



UNIVERSITE SORBONNE PARIS CITE

UNIVERSITE PARIS.DIDEROT



ÉCOLE DOCTORALE 382

Laboratoire dynamiques sociales et recomposition des espaces (*LADYSS - CNRS*)

DOCTORAT

Sciences économiques

Brigitte PASQUELIN

« L'Économie de la fonctionnalité, un nouveau modèle économique pour accompagner la transition énergétique dans la construction tertiaire »

« The economy of functionality, a new model to support the energy transition in office buildings »

Thèse dirigée par Christian du TERTRE

Soutenue le 3 février 2016

JURY

DJELLAL Faridah, Professeur de sciences économiques - Université LILLE 1, Présidente du jury

LUNG Yannick, Professeur de sciences économiques - Université Montesquieu BORDEAUX, rapporteur

MAILLEFERT Muriel, Professeur des universités en aménagement-urbanisme - Université Jean Moulin LYON 3

NIEDDU Martino, Professeur de sciences économiques - Université de REIMS, rapporteur

NÖSPERGER Stanislas, Chercheur, EDF & RD

TERTRE (du) Christian, Professeur des universités en sciences économiques - Université PARIS DIDEROT

RÉSUMÉ

Face aux enjeux de la transition énergétique, l'immobilier tertiaire a entamé une mutation profonde, faisant émerger de nouveaux modes de conception, de construction et d'usage qui engagent des investissements dont la rentabilité est remise en cause.

La thèse contribue à l'élaboration d'une méthode d'évaluation économique des projets constructifs pour favoriser le déploiement d'immeubles en phase avec le développement durable. Elle prend en compte les bénéfices que le bâtiment induit, au-delà des seules économies d'énergie, comme la valorisation du patrimoine immobilier, les effets du confort des salariés sur la performance de l'entreprise occupante, la santé publique, etc. En prenant appui sur le modèle de l'économie de la fonctionnalité, la thèse aborde la construction sous l'angle de la performance d'usage et prend en compte de nouveaux périmètres d'acteurs susceptibles de contribuer au financement des projets constructifs. Le concept de « coût élargi partagé » est ainsi défini. Il repose sur des systèmes de compensation entre les bénéficiaires qui captent la valeur sans rémunérer le dispositif qui en est à l'origine, et le maître d'ouvrage qui en porte l'investissement. Pour permettre au nouveau modèle économique de se développer et d'être pérenne, les registres de l'économie de la fonctionnalité sont mobilisés pour mettre à jour les conditions dans lesquelles un système d'acteurs est disposé à s'engager dans une relation de coopération.

Cette vue systémique de la construction invite à un changement de paradigme pour repenser le bâtiment comme un élément de valorisation du territoire.

Mots-clés : économie de la fonctionnalité, économie circulaire, externalité, coût global, analyse coût-bénéfice, développement durable, bâtiment tertiaire, transition énergétique, investissement immatériel.

SUMMARY

Facing the challenges of the energy transition, commercial real estate has begun to undergo profound changes. New modes of conception, construction and usage call for investments whose financial viability must be regarded critically.

This thesis contributes to the elaboration of an economic evaluation method of construction enabling the deployment of office buildings in phase with sustainable development. The method takes into account the added value of the building project, not only in material energy savings, but also in the real estate asset, the comfort of the workforce that adds to the performance of the occupying enterprises, public health, etc. Based on the economy of functionality, the thesis studies office buildings from the viewpoint of usage performance and takes into account new actors who might be susceptible to financing some devices of the construction. The concept of “shared enlarged cost” is thus defined. This concept builds on compensation systems between beneficiaries that capture values without paying for the device, and the building owner who carries the financial investment. To permit this new economic model to develop and be durably accepted, determinants of the economy of functionality are applied in order to create a favorable environment in which actors engage in cooperative relations.

This systemic view of construction invites a paradigm change so as to consider commercial real estate as an added value to the territory.

Keywords: economy of functionality, circular economy, externality, Cost-Benefit Analysis, sustainable development, commercial real estate, office building, energy transition, intangible investment.

REMERCIEMENTS

Par le biais d'entretiens auprès de chefs d'entreprise, j'ai conduit en 2009, une mission de sensibilisation au développement durable, portée par la CGPME de l'Aube et financée par la Région Champagne-Ardenne. A cette occasion, j'avais souligné combien il était crucial de mettre en phase l'activité entrepreneuriale avec de nouveaux modèles économiques porteurs de ces enjeux. Cette expérience a motivé mon inscription dans le cursus doctoral qui a abouti à la présente thèse.

Si bien que mes premiers remerciements vont naturellement vers ceux par qui tout a commencé : ces chefs de petites entreprises, patrons souvent sous-estimés, mal-connus et laissés pour compte. Ils forcent mon respect et mon admiration.

Mes remerciements vont en priorité à mon directeur de thèse, Monsieur Christian du TERTRE, pour m'avoir fait confiance malgré mon parcours atypique, puis pour m'avoir guidée, encouragée, conseillée, tout en me laissant une grande liberté, et avec qui je partage une vision commune de la discipline et du métier. Je lui en suis extrêmement reconnaissante.

Je n'aurais jamais pu réaliser cette thèse sans le soutien d'un grand nombre de personnes dont la disponibilité, la bonne humeur et l'intérêt manifesté à l'égard de mon sujet de recherche m'ont permis de réaliser ce travail. Comment ne pas en oublier ? Cette thèse est autant le fruit d'un travail personnel que celui d'une coopération au quotidien avec nombre de personnes de toutes les disciplines. Je remercie du fond de mon cœur tous ceux qui y ont contribué.

L'équipe de chercheurs-intervenants d'ATEMIS a constitué le socle de mon apprentissage, le terreau de mes connaissances acquises. Merci à chacun d'eux pour ses encouragements et son assistance, en particulier Monsieur Olivier BLANDIN, responsable du projet DECADIESE pour ATEMIS.

Je tiens à souligner la chance que j'ai eue à travailler au sein de l'équipe du projet DECADIESE, et j'en remercie ici tous les membres au sein de Bouygues Construction, Vinci Construction et la Foncière des Régions, clé de voûte et porteur du projet : le Département Énergie dans les bâtiments et les territoires d'EDF&RD pour m'avoir offert ce cadre de travail enthousiasmant. Je remercie chaleureusement Monsieur Stanislas NÖSPERGER pour nos nombreux échanges qui ont apporté du relief à mon travail de recherche, et qui a accepté d'être membre du jury.

Je suis particulièrement honorée de la présence dans mon jury, de Mesdames Faridah DJELLAL, professeur à l'Université Lille 1, Muriel MAILLEFERT, professeur à l'Université Jean Moulin Lyon 3, ainsi que de Messieurs Yannick LUNG, professeur à l'Université Montesquieu Bordeaux et Martino NIEDDU, professeur à l'Université de Reims, les deux rapporteurs que je remercie d'autant qu'ils ont tenu des délais serrés de relecture des documents que je leur ai adressés.

Je remercie mon ami Jean-Paul MONTMAYEUL pour avoir joué le rôle de relecteur du document, et je lui associe en toute complicité : Catherine, Armelle, Nicole, Annick et les autres pour leurs constants encouragements.

Mes derniers remerciements et non les moindres, s'adressent à mon compagnon Nabil qui, pour mon plus grand bonheur partage ma vie et mes projets. Il est simplement le pilier de toutes mes constructions et il a su, tout au long de cette thèse, m'encourager dans cette réalisation.

Enfin, je dédie cette thèse à ma mère qui, par son enseignement de la vie, m'a toujours accompagnée pour aller de l'avant.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GÉNÉRALE	13
PARTIE 1 - LE CADRE DE RÉFÉRENCE	27
Introduction	31
CHAPITRE 1 - Les immeubles tertiaires soumis aux enjeux du développement durable et aux nouvelles formes d'organisation du travail - Éléments de contexte	33
SECTION 1 - Les bâtiments tertiaires, de quoi parle-t-on ?	35
1. Qu'entend-on par bâtiment tertiaire	
2. Les immeubles de bureaux	
3. Un essai de quantification du parc	
4. L'organisation du marché de la construction	
SECTION 2 - Les bâtiments tertiaires confrontés aux enjeux du développement durable	48
1. Les enjeux de la transition énergétique	
○ La balance énergétique	
○ La précarité énergétique des ménages	
○ La ville exposée aux aléas du réchauffement climatique	
○ Les ressources énergétiques fossiles	
2. La consommation d'énergie dans la construction	
3. Les autres enjeux du développement durable	
○ Les ressources naturelles et les autres pollutions	
○ Le recyclage des déchets de chantiers	
○ L'enjeu social et la santé	
○ La création d'emplois	
○ L'étalement urbain, l'artificialisation des sols et la biodiversité	
SECTION 3 - Les principaux facteurs de renouveau de l'immobilier de bureaux	66
1. L'obsolescence du parc	
○ L'évolution de la demande	
○ L'état du parc	
○ Les nouveaux modes productifs	
2. La contrainte réglementaire et les mesures incitatives pour répondre aux enjeux du développement durable	
○ Les réglementations thermiques	
○ Les mesures incitatives	
○ Le facteur vert, une opportunité de création de valeur pour les immeubles tertiaires	
○ Des éléments de prospective	

CHAPITRE 2 - Les enjeux de financement des projets constructifs et les différentes acceptions de la notion de coût	81
SECTION 1 - Le calcul en « coût global simplifié »	83
1. Les coûts de la transition énergétique	
2. Le « coût global simplifié »	
3. La remise en question du « cout global simplifié » - les enseignements du projet RS4E	
SECTION 2 - Le calcul en « coût global élargi »	90
1. Les apports de l'Analyse Coûts-Bénéfices (ACB)	
2. Les différentes notions de « coût global élargi »	
3. Les limites au « coût global élargi »	
SECTION 3 - Le calcul en « coût élargi partagé »	95
1. La définition du concept de « coût élargi partagé »	
2. Le « coût élargi partagé » expérimenté dans le cadre du projet DECADIESE	
CHAPITRE 3 - L'économie de la fonctionnalité, un modèle pressenti pour réinterroger l'évaluation économique des bâtiments tertiaires	103
SECTION 1 - L'économie de la fonctionnalité, un modèle au confluent de l'économie servicielle et du développement durable	105
1. L'essor de l'économie servicielle	
2. L'avènement de la notion de Développement durable dans l'économie	
○ Développement durable et la Théorie de la Régulation	
○ Les modèles économiques en lien avec le développement durable	
○ Les externalités comme quatrième registre de la performance	
3. Le modèle de l'économie de la fonctionnalité	
○ L'émergence du modèle - stade 1	
○ La prise en compte du développement durable au sein du modèle	
○ Un modèle ancré sur le territoire - stade 2	
○ L'économie de la fonctionnalité et le « modèle serviciel traditionnel »	
○ Les freins au déploiement de l'économie de la fonctionnalité	
SECTION 2 - Les projets constructifs dans l'économie servicielle - Les singularités du modèle de l'économie de la fonctionnalité	123
1. La coproduction de la solution	
○ Une description du mécanisme de coproduction	
○ La coproduction appliquée au cadre bâti	
2. La prééminence de la coopération	
3. L'importance des ressources immatérielles	
○ Les compétences	
○ La pertinence de l'organisation	
○ La confiance	

SECTION 3 - La prise en compte des externalités	138
1. La notion de valorisation	
○ Les approches théoriques de la valeur	
○ La cristallisation de la valeur - Valeur monétaire / non monétaire	
2. Les méthodes de monétarisation des externalités	
3. Les champs d'application et les limites des méthodes de préférences révélées et des méthodes de préférences déclarées	
○ La prise en compte de la Valeur Economique Totale	
○ Un tableau récapitulatif	
○ Les faiblesses des méthodes de préférences déclarées	
 Propos conclusifs de la partie 1	 153
 PARTIE 2 - L'ÉVALUATION GLOBALE DES PROJETS CONSTRUCTIFS TERTIAIRES SOUS LE PRISME DE L'ÉCONOMIE DE LA FONCTIONNALITÉ.	 155
 Introduction	 157
 CHAPITRE 1 - La valeur induite par les immeubles tertiaires	 159
 SECTION 1 - La dimension fonctionnelle du bâtiment : un construit	 161
1. L'analyse fonctionnelle	
2. La notion d'utilisateurs	
3. Les fonctions d'usage	
4. La qualité d'usage au travers des notions d'« usage prescrit » et d'« usage réel », l'exemple de l'efficacité énergétique	
 SECTION 2 - Les processus de création de valeur	 174
1. L'encastrement des processus de création de valeur	
2. La contribution fonctionnelle étendue	
3. Les effets de réflexivité	
4. Les externalités	
 SECTION 3 - L'étude des externalités	 183
1. Une typologie des externalités produites et subies	
2. Le recensement et le classement des externalités selon l'approche des politiques régionales	
3. Le lien entre les externalités et les fonctions d'utilisateurs	
4. La révélation des externalités - le cas d'étude SKYLINE	
 CHAPITRE 2 - Les modalités d'affectation de la valeur aux externalités	 205
 SECTION 1 - Une méthode de valorisation	 208
1. La méthode retenue pour la valorisation des externalités	
○ La notion de pari	
○ Les « critères d'appréciation du pari »	

2. Les caractéristiques de la méthode
 - La valeur immatérielle
 - Le caractère plurifactoriel des effets
 - Les effets en cascade et les effets médiats
 - Les périmètres d'acteurs
 - L'importance du contexte

SECTION 2 - Les effets sur la valorisation du patrimoine immobilier

223

1. Le lien entre « Green Building » et la valeur du patrimoine immobilier, l'approche bibliographique
 - Les études conduites sur le marché américain de bureaux certifiés Energy Star® et LEED®
 - Le marché européen : analyse du label BREEAM en Angleterre, et des niveaux de performance du DPE aux Pays-Bas
 - Ailleurs dans le monde. Une première étude d'ampleur en Australie, sur les parcs de bureaux verts à Sydney et Canberra
 - Les effets sur la valeur patrimoniale des biens d'autrui
2. L'analyse des résultats - critique du système de justification fondé sur les études statistiques
 - Les écarts de données et les écarts de méthodes
 - Les différences de certifications et de labels
 - L'importance de la localisation et de la période
 - La transposition au marché français
3. La recherche d'une valeur acceptable
 - Les valeurs issues des études bibliographiques
 - La contribution acceptable par le bénéficiaire
 - La recherche d'une valorisation appliquée au cas d'étude SKYLINE

SECTION 3 - Les effets du confort sur la performance de l'organisation

241

1. Les effets du confort visuel sur la sécurité des travailleurs et la performance de l'organisation, une approche bibliographique.
 - Le confort visuel augmente la performance
 - Le confort visuel pour réduire l'absentéisme
 - Le confort visuel comme facteur de sécurité au travail
2. Les autres effets du confort sur la performance
 - Confort thermique et performance
 - Effets du confort acoustique
 - Qualité de l'air - ventilation et débit
 - Lien entre fonction de confort et performance dans les bâtiments « verts »
3. La recherche d'une valeur acceptable des effets de confort
 - Valeurs issues des études bibliographiques
 - Contribution acceptable par le Maître d'usage
 - Recherche d'une valorisation appliquée au cas d'étude SKYLINE
4. L'extension aux établissements scolaires - le lien entre confort visuel et performance scolaire
 - Les effets du confort visuel sur les résultats scolaires
 - Incidence de l'éclairage naturel sur l'absentéisme des élèves
 - Les effets de la lumière du jour sur le comportement des enfants
 - Les effets du confort visuel sur le corps enseignant

Propos conclusifs de la partie 2

267

PARTIE 3 - LE MODÈLE DE L'ÉCONOMIE DE LA FONCTIONNALITÉ POUR CHANGER DE PARADIGME	271
Introduction	273
CHAPITRE 1 - Des bâtiments tertiaires pour répondre aux enjeux du territoire, une vision systémique de la construction	275
SECTION 1 - La construction tertiaire et la gestion de l'eau	277
1. L'enjeu de la préservation de la ressource en eau	
2. La gestion de l'eau pluviale en milieu urbain et le cadre bâti	
○ La solution de la végétalisation des immeubles pour la rétention de l'eau de pluie	
○ Les autres effets des surfaces végétalisées	
○ Les incitations au développement des surfaces végétalisées	
○ La récupération et l'utilisation de l'eau de pluie dans les bâtiments	
SECTION 2 - La transition énergétique mise en perspective avec les politiques territoriales	288
1. Vers des Territoires à énergie Positive (TePos)	
2. Les énergies renouvelables dans la construction	
○ Le développement de l'énergie solaire photovoltaïque	
○ Les effets des pompes à chaleur sur le réseau de distribution électrique	
○ L'initiative d'un Bailleur social pour lutter contre la précarité énergétique des ménages	
CHAPITRE 2 - Les sphères fonctionnelles en lien avec les bâtiments tertiaires	299
SECTION 1 - La Mobilité	301
1. Une sphère fonctionnelle pour répondre aux enjeux des territoires	
2. La mise en évidence du concept de sphère fonctionnelle au sein d'un système de compensation/coopération entre acteurs - restitution d'une réflexion engagée par la SCET et VINCI sur une zone de stationnement partagée	
3. Le traitement de la Mobilité dans le cas d'étude SKYLINE	
SECTION 2 - La Santé publique	308
1. Les effets de la qualité de l'air intérieur	
2. La lumière naturelle et la santé publique	
CHAPITRE 3 - Des systèmes de compensation aux dynamiques de coopération	315
SECTION 1 - Une analyse critique des systèmes de compensation monétaire	317
1. Une analyse critique du dispositif des Certificats d'économies d'énergie	
2. Une analyse critique des Contrats de Partenariat Public-Privé	
3. L'analyse du système de compensation/coopération mis en place pour porter la réalisation du parc éolien de Clamecy-Oisy	
4. D'autres formes de partage des compensations	
○ Des travaux d'isolation gratuits pour tous à Kirklees (Royaume-Uni)	
○ MDE 52-55 : réorganiser les professionnels du BTP dans une logique de bassin de vie	

SECTION 2 - La gouvernance et la concertation comme leviers de la coopération	328
1. Le besoin d'une intermédiation	
2. La notion de gouvernance	
3. La place de la concertation dans la mise en œuvre des nouveaux modèles économiques	
○ Les démarches de concertation : intérêts et procédure	
○ La posture de Garant	
SECTION 3 - Les investissements immatériels comme fondement économique de la gouvernance	336
1. Les ressources immatérielles nécessaires à l'émergence de systèmes de coopération entre acteurs	
○ La coopération et la confiance	
○ Les compétences	
○ La pertinence des organisations et les dispositifs d'évaluation	
2. Le financement des investissements immatériels	
Propos conclusifs de la partie 3	347
CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES	351
BIBLIOGRAPHIE	369
ANNEXES	385
ANNEXE 1 - Tableaux des externalités	
ANNEXE 2 - Tableau de synthèse des effets du bâtiment sur la santé	
ANNEXE 3 - Document scientifique DECADIESE	
ANNEXE 4 - Brochure RS4E	
ANNEXE 5 - Guide d'entretiens	
ANNEXE 6 - Brochure SKYLINE	
ANNEXE 7 - Compte-rendu de l'Atelier Transition Energétique du 15 déc. 2014	

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Depuis plusieurs décennies, le développement durable¹, au sens que lui donne le rapport Brundtland en 1987, est devenu une préoccupation majeure des politiques publiques à l'échelle planétaire. Son acception la plus courante concerne sa composante environnementale avec l'enjeu de préservation des ressources naturelles. Dans cette perspective, l'urgence à réduire les émissions de Gaz à effet de serre (GES) est la plus préoccupante. Leur dispersion dans l'atmosphère est à l'origine du phénomène du réchauffement climatique qui menace les populations, la faune et la flore. De cette préoccupation, est né un vaste programme d'objectifs environnementaux, sociaux et économiques qui s'entremêlent, notamment la transition énergétique. Elle correspond à l'idée qu'il faut arriver à se dégager des énergies fossiles, de plus en plus coûteuses dans leur exploitation et polluantes dans leur usage, avec l'objectif de réduction² des émissions de Gaz à Effet de Serre. Dans ce contexte, l'enjeu de transition énergétique est moins la préservation des ressources que la production et la consommation d'une énergie respectueuse de l'environnement.

Responsable de 44% des consommations d'énergie finale et de plus de 23% des émissions de gaz à effet de serre, le secteur du bâtiment est réinterrogé dans la conception même de son développement. Bien que le parc tertiaire ne soit concerné que par un tiers de ce bilan, avec 208 millions de m² chauffés, il se positionne comme un domaine majeur pour répondre aux défis de la transition énergétique sur les prochaines décennies. Pour répondre à l'évolution des besoins des occupants, notamment en matière de confort et d'informatisation, les besoins de chauffage, de climatisation et d'électricité ne font qu'augmenter. A l'opposé de l'immobilier résidentiel, les bâtiments tertiaires consomment de plus en plus d'énergie. Ainsi, le parc tertiaire offre un grand potentiel en matière d'économie d'énergie.

¹ Apparue à la fin du XXème siècle, la notion de développement durable a été officialisée selon la définition proposée dans le rapport Brundtland en 1987 : « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ». L'absence de cadre théorique offre un large éventail d'interprétations possibles. La thèse retiendra la définition fédératrice de Christian Du TERTRE « *En lien avec la préservation de l'environnement, les enjeux du développement durable invitent à reconsidérer le rapport de nos sociétés à l'équité sociale et à l'économie et faire émerger un nouveau mode de régulation et de nouveaux dispositifs institutionnels régulant micro / méso / macro.* ». La notion est développée au Chapitre 3 de la Partie 1

² L'objectif français est de diviser par quatre les émissions à l'horizon 2050 (Facteur 4 - loi POPE de 2005), en développant notamment les énergies renouvelables.

Au sein du parc tertiaire, les immeubles de bureaux font l'objet d'une attention particulière parce que les activités de service qu'ils abritent, sont soumises à de fortes évolutions, susceptibles de modifier l'usage du bâtiment et de représenter une opportunité de réduction des gaz à effet de serre. En effet, l'essor de l'économie servicielle³ porte l'émergence de nouveaux modes productifs fondés sur la coproduction et la coopération qui induisent de nouvelles façons de travailler et incite les Maîtres d'usage⁴ à rechercher des espaces ouverts, flexibles et évolutifs. De plus, les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) permettent aux salariés de communiquer à distance, de produire et transmettre des données à n'importe quel moment et de n'importe quel lieu ; elles ouvrent de nouvelles opportunités de travailler autrement, et surtout en d'autres lieux avec de nouvelles temporalités du travail. Les immeubles de bureaux sont donc réinterrogés dans leurs procédés constructifs et dans leurs usages au regard des enjeux environnementaux pour participer à l'objectif de réduction des émissions de GES : maîtrise de la demande d'énergie, utilisation d'énergies respectueuses de l'environnement, production d'énergies renouvelables, ...

De nombreux efforts peuvent être réalisés pour accéder à ce potentiel d'économie d'énergie. Tout d'abord, la construction de bâtiments neufs doit être conforme aux nouvelles normes nécessaires à l'atteinte des engagements nationaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre qui ciblent une division par quatre des émissions de CO₂ d'ici à 2050 (Facteur 4)⁵. Ensuite la rénovation doit mettre en œuvre des procédés innovants destinés à accroître la performance énergétique des bâtiments existants qui s'appuient pour l'essentiel sur des innovations technologiques portant sur les dispositifs techniques⁶ couplés à des systèmes automatisés de régulation⁷ des flux. Or ces nouveaux procédés constructifs rencontrent plusieurs limites. La première est de nature sociologique : certaines études⁸ montrent que l'atteinte de l'efficacité énergétique se fait nécessairement en prenant en compte les occupants et leurs usages. La seconde est d'ordre économique : l'introduction de technologies de pointe induit un surcoût non négligeable pour la construction que les Maîtres d'ouvrage peinent à rentabiliser.

³ La terminologie « économie servicielle » exprime toute forme d'économie où la majorité de la valeur est créée par des activités de service et où la majorité des emplois relèvent de ces activités. Cette notion est précisée au Chapitre 3 de la Partie 1.

⁴ Le Maître d'Usage (MU) est un concept complémentaire du binôme traditionnel associant les notions de Maître d'ouvrage (MOA) et de Maître d'œuvre (MOE), apparu avec l'attention croissante accordée aux nouveaux usages en lien avec le développement du numérique et de l'Internet.

⁵ Le Facteur 4 correspond à un objectif de division par quatre des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'ici à 2050, afin de contenir le réchauffement climatique à un niveau d'élévation de 2°C.

⁶ Parmi les dispositifs techniques à forte valeur technologique, on trouve : les Vitrages à Isolation Renforcée (VIR) à base de gaz argon, les verrières photovoltaïques, les isolants utilisant les matériaux à changement de phase (MCP), ...,

⁷ Système de Gestion Technique Centralisée du Bâtiment (GTC-GTB)

⁸ BRISEPIERRE, 2011 ; MOUSSAOUI, 2014. Le rôle de l'usage est développé en Partie 2, chapitre 1.

Une autre réponse correspond à un changement de paradigme avec l'intention d'inscrire l'immobilier de bureaux plus globalement dans une perspective de développement durable. D'une part, l'enjeu de transition énergétique doit être considéré comme une nécessité indissociablement économique, sociale et politique. D'autre part, au-delà de la seule préoccupation énergétique, le projet constructif peut aussi être appréhendé au regard de ses multiples effets, notamment en prenant en compte la montée en charge des questions sociales : santé des occupants, mixité, accessibilité, ..., sans oublier sa contribution au développement économique du territoire et son rôle à tenir dans la création d'emplois.

Ce changement de paradigme relève d'un saut systémique qui consiste à changer le périmètre de l'activité pour passer de l'« Habitat » à l'« Habiter », c'est-à-dire passer d'un assemblage de matériaux et procédés constructifs à une solution intégrée de biens et de services, conçue et réalisée pour répondre aux besoins des usagers qui sont étendus à des parties prenantes situées en dehors du cadre bâti.

Dans un contexte économique tendu, le moteur principal du développement de l'immobilier de bureaux tient à la nécessité de renouveler le parc pour le maintenir en adéquation avec la demande. Le marché de l'immobilier tertiaire ne s'inscrit plus dans une dynamique d'expansion mais dans une logique de renouvellement du parc. Confrontés concomitamment au risque d'obsolescence de l'immeuble et à la contrainte réglementaire à laquelle le secteur de la construction est soumis, les propriétaires des bâtiments tertiaires sont obligés de financer un volume de travaux considérable pour la rénovation de leur parc qui complexifie la dynamique économique de la filière immobilière. L'exercice consiste donc à intégrer les enjeux de développement durable en les transformant en opportunités de croissance, en conjuguant la recherche de la performance en matière de développement durable et la création de valeur dans la durée.

Cependant la réalisation de ces travaux représente un investissement financier qui est loin de satisfaire les attentes des investisseurs en matière de temps de retour sur investissement. Une étude réalisée sur la rénovation des bâtiments scolaires (RS4E⁹) a en effet montré que ce temps de retour sur investissement se situait dans une moyenne de 25 à 30 ans. En focalisant uniquement sur le cadre restreint du coût direct (coût d'investissement initial et coût d'exploitation réduit du fait des économies d'énergie), appelés aussi « *coût global simplifié* », les méthodes comptables actuelles des projets constructifs constituent un verrou gestionnaire qui n'incite pas les investisseurs à engager la réalisation de bâtiments « vertueux ».

⁹ Le projet RS4E (Rénovation Scolaire, Energie, Education, Efficience, Exemplarité) correspond à un programme de recherche instruit de 2007 à 2009, ayant pour objectif de proposer une méthode de rénovation énergétique des bâtiments scolaires applicable à tous les collèges de Seine-et-Marne. Labellisé par le pôle ADVANCITY, il avait pour chef de file EDF R&D et pour partenaires : les sociétés Bouygues et Vinci, le CSTB, l'UTC Compiègne, l'Université de Versailles Saint-Quentin, et le Conseil Général de Seine-et-Marne. Réf. NÖSPERGER S., GOBIN C., TERTRE C. du, 2011, *Coût global élargi d'une rénovation énergétique : vers une méthode d'évaluation inspirée de l'économie de la fonctionnalité*, in GAGLIO G., LAURIOL J., TERTRE C. du, 2011, *L'économie de la fonctionnalité, vecteur de transformation du rapport à l'économique et au politique in L'économie de la fonctionnalité, une voie nouvelle vers un développement durable ?*, éditions Octarès.

Pourtant les apports induits par l'amélioration de la performance énergétique du bâtiment vont au-delà de l'aspect économique direct. Ils permettent de respecter la santé des occupants ; ils bénéficient aux Maîtres d'usage en améliorant la productivité de leurs salariés et aux Maîtres d'ouvrage en valorisant le patrimoine immobilier, ... De plus, les travaux de rénovation du bâtiment permettent à la collectivité, de développer l'économie locale et de favoriser l'emploi.

Cet ensemble d'effets renvoie à la notion d'« externalités¹⁰ » qui, avec la prise en compte de nouveaux périmètres d'acteurs, constituent des fondamentaux du modèle de l'Économie de la fonctionnalité¹¹. Aussi, l'Économie de la fonctionnalité apparaît comme un cadre de référence pertinent pour conduire la recherche. Le périmètre des parties prenantes du projet, élargi aux acteurs bénéficiaires des externalités positives, contribue à élaborer un système de compensation partagé entre tous les acteurs pour apporter une solution de financement aux constructions les plus « vertueuses » en définissant un « *coût élargi partagé* » de la construction.

¹⁰ La notion d'*externalités* renvoie au concept économique mis en avant par. A. MARSHALL (1920) et A.C. PIGOU (1925). Une *externalité* est un effet non intentionnel de l'activité d'un acteur qui impacte l'activité d'un autre acteur sans que cette interaction ne fasse l'objet d'une compensation entre eux. La notion est développée plus en détail au Chapitre 3 de la Partie 1.

¹¹ L'Économie de la fonctionnalité est un nouveau modèle économique de développement durable, permettant d'appréhender le renouvellement des relations entre les entreprises et les territoires dans une perspective de développement durable. Le modèle s'inscrit dans une « logique servicielle » qui s'adosse, notamment au passage de la vente de produits à la vente de leur usage dans une perspective de développement durable. Les registres du modèle sont présentés au Chapitre 3 de la Partie 1.

L'objet de la thèse

A la suite des résultats issus du projet RS4E, un consortium s'est constitué autour d'EDF R&D, pour donner lieu à un projet ANR¹² dénommé DECADIESE¹³ avec l'objectif d'apporter une solution au financement des immeubles tertiaires les plus en lien avec les enjeux du développement durable. Ce nouveau projet consiste à élaborer un outil de dialogue entre les parties prenantes d'un projet constructif tertiaire, et d'aide à la décision pour le Maître d'ouvrage pour décider de ce qui apparaît pertinent d'intégrer ou non comme externalités à prendre en charge et de périmètres d'acteurs à considérer.

La thèse contribue à la création de cet outil, notamment par l'élaboration du « *coût élargi partagé* », et le prolonge par la réflexion sur les conditions de mise en œuvre de systèmes de compensation entre acteurs d'un projet constructif pour rééquilibrer les bénéfices et les charges entre les bénéficiaires des externalités positives et ceux qui les créent. Les registres du modèle de l'économie de la fonctionnalité sont mobilisés pour conduire la réflexion. En effet, l'étude des formes de gouvernance, des conditions du développement des ressources immatérielles et de leur financement, la connaissance approfondie du rôle des dispositifs institutionnels se révèlent indispensables pour faire émerger et pérenniser les nouveaux modèles économiques qui répondent aux enjeux du développement durable. De plus, le concept de *sphères fonctionnelles*¹⁴ invite à réaliser un saut systémique et autorise le changement de paradigme pour penser la construction comme un élément de valorisation de l'espace urbain, au service des enjeux sociaux, démocratiques, environnementaux et économiques du territoire.

Réciproquement, la thèse prend appui sur DECADIESE pour confronter l'Économie de la fonctionnalité à la réalité et approfondir les concepts fondateurs du modèle.

En résumé, l'objet de la thèse consiste :

- à contribuer à l'élaboration d'un nouveau mode d'évaluation économique des projets de construction/rénovation en lien avec les enjeux de développement durable ;
- sur la base d'une participation au projet DECADIESE, à mettre en discussion les concepts fondateurs du modèle de l'économie de la fonctionnalité à partir de l'expérience que constitue l'élaboration de ce mode d'évaluation.

¹² L'Agence Nationale de la Recherche (ANR) porte la mise en œuvre du financement du projet DECADIESE.

¹³ DECADIESE (Déploiement des Ensembles Construits avec une Aide à la Décision sur les Impacts Économiques, Sociétaux et Environnementaux) est un projet de recherche sur 3 ans, lancé fin 2011, ayant pour objet d'élaborer une méthode d'évaluation globale des projets constructifs tertiaires. Les partenaires engagés dans le projet sont des constructeurs : Bouygues Construction, Vinci Construction ; un investisseur privé : la Foncière des Régions ; trois laboratoires universitaires : Paris VII Diderot /LADYSS, Ecole Centrale de Paris/LGI, Mines Paris Tech/CGS et la structure de recherche privée ATEMIS.

¹⁴ Concept théorique émergent, la sphère fonctionnelle correspond à l'espace au sein duquel les nouvelles solutions intégrées biens & services relevant de l'économie de la fonctionnalité peuvent se concevoir, se produire et se déployer. La Mobilité, la Santé, l'Habiter sont des sphères fonctionnelles.

Le développement durable : un référentiel normatif.

Objet polysémique, la notion de développement durable apparue depuis quelques décennies, s'est rapidement développée pour être reprise par les politiques publiques. Sa très large diffusion est en partie due au caractère flou et consensuel de la notion. En effet, l'absence de cadre théorique concernant cette notion, autorise un large éventail d'interprétations possibles. Réciproquement, il ouvre la voie à plusieurs controverses. Les acteurs peuvent s'en emparer de différentes façons, non seulement sur le plan sémantique, mais aussi sur le plan des critères, normes et dispositifs qu'ils entendent appliquer à la notion. Parmi les différentes acceptions attribuées au développement durable, certaines se préoccupent uniquement des questions environnementales et en particulier de l'enjeu énergétique. C'est l'acception dominante dans le secteur de la construction. D'autres interprétations séparent la question de l'environnement de la question sociale, et les traitent au mieux, de façon juxtaposée mais non articulée.

La thèse approche la notion de développement durable en articulant les questions environnementales et sociales dans une perspective qui permet un développement économique. La notion de Développement Durable est donc considérée comme un référentiel normatif d'action publique et privée, mettant l'accent sur un triple registre d'interdépendances de domaines : économique, social, environnemental, articulé au temps et à l'espace. Cette approche suppose un changement de gouvernance, autrement dit un changement des relations entre les Parties prenantes, c'est-à-dire des conditions dans lesquelles elles dialoguent et des conditions dans lesquelles elles sont en capacité de coopérer. La prise en compte de la question du travail y tient une place centrale.

Parmi les nouveaux modèles économiques qui émergent (« croissance verte », « économie circulaire », ...), l'économie de la fonctionnalité apparaît comme étant un cadre de référence plus pertinent que les autres. En effet, le « modèle industriel propre » qui a fait naître l'expression « croissance verte », est conçu dans le prolongement du modèle industriel néo-fordien. Il ne représente pas, à proprement parler, un nouveau modèle économique car il ne modifie pas le mode de production et d'appropriation de la valeur. Il n'offre également pas de perspective de renouvellement du rapport au travail, ni de changement du mode de gouvernance de l'entreprise. Le primat des acteurs financiers y est maintenu, et les différentes dimensions du développement durable (croissance économique, préservation de l'environnement, équité sociale) n'arrivent pas à s'articuler les unes aux autres, mais restent au mieux juxtaposées, quand elles n'entrent pas en contradiction. De son côté, l'économie circulaire prolonge le modèle de l'écologie industrielle, où les déchets des uns sont les ressources des autres. Elle tend à rompre avec l'approche linéaire classique du modèle industriel en proposant un système circulaire des flux de matière. Cependant, le modèle ne permet pas d'articuler la dimension environnementale à la question sociale, d'intégrer des externalités de nature sociale, et n'offre pas de perspective de renouvellement du rapport au travail. Les enjeux environnementaux et sociaux apparaissent encore juxtaposés avec le risque de voir émerger des contradictions entre eux. Ce modèle repose cependant sur l'implication des acteurs territoriaux et le renouvellement des relations interindustrielles.

L'économie de la fonctionnalité, quant à elle, a la particularité d'offrir une réelle articulation des trois dimensions du développement durable (sociale, économique et environnementale). Christian Du TERTRE¹⁵ résume cet aspect multidimensionnel en ces termes : « *En première analyse, on peut définir l'économie de la fonctionnalité comme la vente d'une solution adossée à une performance contractualisée, et fondée sur l'usage d'un ensemble intégré de biens et de services, en substitution à leur production et leur commercialisation de manière disjointe. Cela suppose une transformation des modes de coopération dans le travail, une évolution des modes de consommation et des échanges marchands dissociés des transferts de droit de propriété. Sur le plan environnemental, l'économie de la fonctionnalité est porteuse d'effets bénéfiques car elle associe la viabilité économique à la décroissance des flux de matière et au développement des ressources immatérielles. Au plan sociétal, elle invite à réfléchir à une évolution des modes de vie qui favorise la réduction des inégalités.* » (TERTRE C. du, 2014)¹⁶.

Le cadre théorique

Au plan théorique, le processus de création de valeur s'opère lorsqu'une entreprise réalise des biens (et/ou services) et que la vente de ces biens (et/ou services) dégage une valeur monétaire supérieure à la valeur engagée dans le processus productif. Dans le contexte du projet DECADIESE, il s'agit de mettre à jour d'autres processus de création de valeur en lien avec le projet constructif, et d'étudier la répartition de cette valeur entre les acteurs par le biais de systèmes de compensation/coopération. Les externalités induites par la rénovation des immeubles tertiaires sont identifiées pour réinterroger la question de la valeur. Toutefois, la prise en compte des externalités dans les processus de création et de répartition de la valeur pose un problème de limite ou de périmètre pertinent. Toute externalité ne peut pas être internalisée. Afin de déterminer les conditions dans lesquelles les périmètres pertinents d'acteurs se construisent, il est important de comprendre ce qu'il en est de la constitution, puis du renforcement, des dispositifs institutionnels qui les mettent en relation. La thèse mobilise ainsi l'**Économie institutionnelle**¹⁷ qui contribue à analyser la façon dont les nouvelles règles de coordination et de coopération entre acteurs parviennent à être instituées et reproduites par ces acteurs. Elle permet également de comprendre comment les dispositifs institutionnels font ressources pour favoriser l'émergence des nouveaux systèmes d'acteurs formant modèles économiques ; ou dans la négative, de comprendre les freins qu'ils génèrent et quels pourraient être les nouveaux dispositifs adéquats.

¹⁵ TERTRE C. du, 2011, « *L'économie de la fonctionnalité, vecteur de transformation du rapport à l'économie et au politique* », in GAGLIO G., LAURIOL J., TERTRE C. du, « *L'économie de la fonctionnalité, une voie nouvelle vers un développement durable ?* », éd. Octarès, p 35.

¹⁶ TERTRE C. du, Réseau recherche, séance du 19 novembre 2014

¹⁷ L'économie institutionnelle constitue un ensemble hétérogène de travaux qui ont pour point commun de s'interroger sur le rôle joué par les institutions (que l'on peut définir de manière générique comme l'ensemble des règles et des normes qui encadrent et régulent les comportements) dans la coordination économique. (cf. Bernard CHAVANCE, 2007 et Bernard BILLAUDOT, 2009)

Dans la mesure où cette approche institutionnaliste est adossée aux enjeux de création et de répartition de la valeur, la **Théorie de la régulation**¹⁸ qui s'attache à expliquer les dynamiques d'accumulation, leurs caractéristiques, leur entrée en crise, leur enchaînement, c'est-à-dire les facteurs de déstabilisation des régimes d'accumulation, apparaît comme un cadre de référence théorique approprié au sujet de cette thèse. De plus, le rôle éminent des configurations institutionnelles au sein de la Théorie de la Régulation pour rétablir l'équilibre après la crise, ajoute à son intérêt. En effet, pour se développer et se pérenniser, les modèles économiques qui relèvent de l'économie de la fonctionnalité, prennent en compte des périmètres d'acteurs étendus. Cette approche fait émerger de nouvelles règles entre acteurs et de nouvelles conventions. Sur la question du travail, le cadre de la Théorie de la Régulation accueille favorablement la question de l'évolution du rapport salarial dans un contexte où les enjeux de coopération deviennent déterminants.

Le niveau sectoriel est aujourd'hui le niveau principal d'émergence des nouveaux dispositifs en faveur de la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment : les textes issus des Directives européennes, les règles d'urbanisme, les lois issues du « Grenelle de l'Environnement », les réglementations applicables en matière d'efficacité énergétique du bâtiment, ... Or ces dispositions législatives et réglementaires, européennes et nationales, n'apparaissent pas suffisamment pertinentes par rapport à la façon dont les acteurs aujourd'hui s'engagent sur les enjeux du développement durable et sont souvent en déphasage avec la réalité du terrain. De plus, le cadre institutionnel existant est soumis aux profondes mutations qui s'opèrent sur l'ensemble du secteur du fait de la prise en compte des enjeux de développement durable, en particulier au niveau méso-économique¹⁹.

Le cadre de la **méso-économie** qui réinterroge le rôle des secteurs et des territoires dans l'émergence des systèmes de compensation/coopération entre acteurs, ouvrent la réflexion quant au niveau où situer les dispositifs pour qu'ils soient les plus adaptés, ainsi que leur articulation aux dispositifs de l'échelle macro. Cependant il s'agit d'un cadre méso-économique renouvelé où la notion de secteur s'efface au profit du concept de « sphère fonctionnelle²⁰ » introduit par le modèle de l'économie de la fonctionnalité, qui implique un rapport différent au territoire.

¹⁸ Née au milieu des années 1970, en France, quand il s'agissait de trouver les origines de l'enrayement de la croissance des Trente Glorieuses, la Théorie de la Régulation s'intéresse aux facteurs de déstabilisation des régimes d'accumulation en lien avec les modes de régulation qui provoquent la crise, et aux configurations institutionnelles sur laquelle s'appuie la dynamique économique. La théorie de la régulation s'est construite autour des travaux de Michel AGLIETTA, Bernard BILLAUDOT, Robert BOYER, Alain LIPIETZ, et d'autres chercheurs. Elle est avec l'économie des conventions, l'une des deux principales approches hétérodoxes de l'économie en France.

¹⁹ La définition usuelle qui donne la méso-économie comme l'analyse des sous-ensembles économiques à mi-chemin de la macro- et de la microéconomie, est supplantée par l'analyse qu'en fait Christian du TERTRE: « *En tout état de cause, la méso n'est pas l'entre-deux sur une ligne qui irait du micro au macro, il s'agit bien d'un ailleurs agissant mais qui ne réarticule pas pour autant, de façon convaincante le secteur et le territoire.* » LAURENT C., TERTRE C., *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes*, L'Harmattan, 2008.

²⁰ Concept théorique émergent, la sphère fonctionnelle correspond à l'espace au sein duquel les nouvelles solutions intégrées biens & services relevant de l'économie de la fonctionnalité peuvent se concevoir, se produire et se déployer. La Mobilité, la Santé, l'Habiter sont des sphères fonctionnelles.

Ainsi, la thèse s'inscrit dans la perspective ouverte par les travaux d'ordre méso-économique du groupe de travail régulationniste Secteurs & Territoires (RST)²¹.

L'extension des nouvelles conventions à l'échelle du territoire, est aussi abordée en lien avec les travaux de recherche relevant de l'**Économie de la proximité**²² qui permet d'étudier le cadre spatial et temporel dans lequel les dispositifs se créent et se modifient.

C'est dans une proximité institutionnelle que Maîtres d'ouvrage et bénéficiaires d'externalités positives sont invités à construire des dynamiques de coopération qui prolongent les systèmes de compensation, en s'appuyant sur des dispositifs institutionnels appropriés à l'élaboration d'un modèle cherchant à internaliser les externalités produites par un immeuble tertiaire.

Bien que ne se situant pas sur le même plan épistémologique, il est intéressant de rapprocher Développement Durable et Théorie de la Régulation. Le mouvement régulationniste qui avait jusqu'alors ignoré l'enjeu environnemental, a produit, ces dernières années, des contributions²³ qui sont venues poser des jalons concernant le lien entre développement durable et Théorie de la Régulation. Ces productions montrent qu'au sein d'un même registre de critères, les contributions apparaissent utilement complémentaires et leur conjonction permet de couvrir un champ bien plus large que ne le fait chacune d'entre elle. Quel que soit l'intérêt de ces différents apports, ils sont cependant, encore trop peu nombreux et insuffisamment coordonnés pour former une véritable théorie régulationniste de l'environnement. De fait, l'intégration de l'environnement dans le corpus régulationniste demeure un exercice encore largement inachevé auquel la thèse se propose de contribuer.

La méthodologie

La thèse s'inscrit dans le cadre de recherche du projet ANR DECADIESE qui a pour objectif la création d'un outil de dialogue entre les parties prenantes et d'aide à la décision pour les Maîtres d'ouvrage. Elle prolonge DECADIESE par la réflexion sur les conditions de mise en œuvre de nouveaux modèles économiques s'appuyant sur des systèmes de compensation/coopération entre acteurs. Les résultats sont soumis à chaque étape d'avancement du travail à la validation des membres du consortium DECADIESE qui réunit deux constructeurs (BOUYGUES Construction et VINCI Construction) et une foncière (Foncière des Régions), aux côtés d'EDF R&D, pilote du projet.

²¹ Le groupe de travail Régulation, Secteur et Territoire a été fondé en 1997 à l'initiative de l'association «Recherches & Régulation». Il discute de la place des dimensions sectorielles et spatiales dans la théorie de la régulation. (Cf. Catherine LAURENT et Christian du TERTRE, 2008, « Secteurs et territoires dans les régulations émergentes »)

²² Définition de Jean-Pierre GILLY : « L'économie dite « de proximité » s'inscrit dans un courant théorique récent en économie régionale, qui se situe – dans la lignée des travaux en termes de districts industriels (MARSHALL, BECATTINI) et de milieux innovateurs (AYDALOT, CAMAGNI, MAILLAT, etc.) – au croisement de l'économie industrielle et de l'économie spatiale (A. RALLET & A. TORRE, dir., 1995). Plus précisément, elle se positionne dans le prolongement des approches développées, en France, par le groupe « Dynamiques de proximité » dont l'originalité essentielle réside dans la volonté d'endogénéiser la variable spatiale dans la théorie économique ». (cf. Jean-Pierre GILLY et Yannick LUNG, 2005 et Alain RALLET, 2002)

²³ ROUSSEAU S., ZUINDEAU B., 2007, *Théorie de la régulation et développement durable*, La Revue de la Régulation, n°1, Varia, <http://regulation.revues.org/document1298.html>.

La thèse s'attache à faire « dialoguer » en parallèle, une approche théorique et une approche empirique. La méthodologie repose, d'une part, sur des études bibliographiques, et d'autre part, sur des enquêtes de terrain.

Les **études bibliographiques** permettent d'identifier, pour ensuite capitaliser et approfondir, l'ensemble des recherches relatives au sujet de thèse pouvant éclairer utilement la réflexion. Elles ont deux dimensions : théorique et empirique.

Sur le plan théorique, il s'agit d'identifier les travaux les plus pertinents relevant des théories susmentionnées ayant une valeur heuristique vis-à-vis du sujet. Les éléments d'analyse méso-économique sont abordés en faisant référence aux travaux d'ordre méso-économique de la Théorie de la Régulation (LAURENT C., TERTRE C. du, 2008, « Secteurs et territoires dans les régulations émergentes »), complétés par les travaux relevant de l'économie institutionnelle (CHAVANCE B., 2007) et de l'économie de la proximité (GILLY JP, LUNG Y., 2005) pour instruire la question de la place des dispositifs institutionnels dans l'émergence de nouveaux modèles d'échanges entre acteurs et le cadre de leur formation.

Sur le plan empirique, la thèse fait, avant tout, référence aux travaux portant sur l'Économie de la fonctionnalité, notamment ceux produits dans le cadre du Club de l'Économie de la fonctionnalité & Développement durable (Club EF&DD²⁴), le réseau de recherche de l'Économie de la fonctionnalité²⁵, et l'Institut Européen de l'Économie de la fonctionnalité et de la coopération²⁶. L'analyse est complétée par des études portant sur des données économiques du bâtiment et des études statistiques sur la valorisation des externalités : les effets de la labellisation « verte » sur la valorisation du patrimoine immobilier ; les effets du confort (confort hygrothermique, lumière naturelle, ...) sur la santé et sur la performance des salariés.

Des études de nature sociologique, relatives aux conditions d'usage des immeubles de bureaux, sont également explorées. Une attention particulière est réservée au travail et à l'évolution du rapport salarial dans un contexte où les enjeux de coopération deviennent déterminants. Dans cette perspective, la thèse s'appuie sur les travaux produits dans le cadre d'un groupe de réflexion associant les équipes du laboratoire d'intervention et de recherche ATEMIS²⁷ et celles de la « Clinique du travail » dirigées par Christophe DEJOURS²⁸ au CNAM.

²⁴ Depuis 2007, le Club Économie de la Fonctionnalité & Développement Durable, initié par Atemis, réunit des chercheurs en sciences sociales, des cadres d'entreprise, des consultants et des membres d'institutions territoriales intéressés par les modèles économiques émergents, prenant en charge les enjeux du développement durable.

²⁵ Le réseau de recherche de l'Économie de la Fonctionnalité consiste en un groupe interdisciplinaire de chercheurs en sciences sociales : économistes, sociologues, ergonomes, ..., réunis pour approfondir les dimensions théoriques du modèle.

²⁶ Créé en octobre 2014, l'Institut Européen de l'économie de la fonctionnalité et de la coopération propose d'approfondir les dimensions théoriques et méthodologiques liées au développement de l'économie de la fonctionnalité et de la coopération, en regroupant Clubs territoriaux, consultants, chercheurs, collectivités et acteurs publics. ATEMIS en est un des principaux fondateurs.

²⁷ Revue Travailler n° 29, 2013, Économie, subjectivité et travail.

²⁸ DEJOURS C., 2009, *Travail vivant - Travail et émancipation*, tome 2, éd. Payot.

La méthodologie repose aussi sur des « **enquêtes de terrain** » principalement conduites sur le cas d'étude SKYLINE²⁹, qui permettent de tester la robustesse des valeurs obtenues, de valider, compléter ou modifier les résultats du travail de recherche en fonction des données tirées des entretiens conduits à chaque étape d'avancement du travail auprès des parties prenantes. Cette démarche est essentielle pour travailler l'acceptation, voire l'adoption de la méthode par les acteurs impliqués par les projets constructifs : Maîtres d'ouvrage³⁰, Maîtres d'œuvre³¹, Maîtres d'usage³², acteurs institutionnels, ... Ce processus de validation des résultats s'appuie également sur l'expérience des membres du consortium DECADIESE.

Le plan de la thèse

Le contexte de la thèse est exposé en **Partie 1** en précisant l'objet de la recherche (chapitre 1), la problématique (chapitre 2) et en présentant le modèle de l'économie de la fonctionnalité qui constitue le cadre de référence (chapitre 3).

1)- Le Chapitre 1 précise l'acceptation que la thèse donne à l'appellation « immeubles tertiaires ». Les différentes formes que peut prendre la construction tertiaire, sont étudiées ; une typologie ainsi qu'une quantification sont dressées. Le chapitre précise le lien entre la construction et les enjeux du développement durable, et notamment ceux de la transition énergétique. Pour comprendre l'importance du rôle du cadre bâti sur ces enjeux, le chapitre s'applique à quantifier les consommations énergétiques des bâtiments tertiaires et à dresser un état des lieux des ressources énergétiques fossiles. Les conséquences du réchauffement climatique sur les activités humaines, induites par les émissions de gaz à effets de serre (GES), y sont présentées. Les facteurs de changement qui affectent les immeubles tertiaires sont analysés : tout d'abord, le risque d'obsolescence du parc immobilier du fait de l'émergence de nouveaux modes productifs fondés sur la coproduction et la coopération ; ensuite l'essor des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) qui ouvrent de nouvelles opportunités de travailler autrement, éventuellement en d'autres lieux ; enfin la contrainte réglementaire.

2)- Après avoir rappelé les coûts de la transition énergétique et en particulier les coûts induits par l'amélioration de la performance énergétique d'un bâtiment, le Chapitre 2 présente les limites de l'évaluation des projets constructifs en « coût global simplifié » identifiées par le projet RS4E. Le chapitre s'intéresse ensuite à d'autres formes d'évaluation économique de la construction/rénovation du cadre bâti en lien avec les enjeux de développement durable, qui permettent d'intégrer un certain nombre d'impacts positifs ignorés par les méthodes comptables traditionnelles.

²⁹ Développant 26 000 m² SHON de bureaux au cœur d'EuroNantes, le programme SKYLINE du promoteur CIRMAD, labellisé BBC-Effinergie® et certifié HQE®, accueille notamment, le siège de la société Quille Construction et la DIRECCTE. Brochure en ANNEXE 6.

³⁰ Le Maître d'ouvrage (MOA) est la personne, morale ou physique, publique ou privée, propriétaire ou affectataire d'un patrimoine immobilier. Commanditaire du projet, c'est lui qui définit le cahier des charges et par conséquent les besoins, le budget, le calendrier prévisionnel ainsi que les objectifs à atteindre.

³¹ Le Maître d'œuvre (MOE) est la personne physique ou morale qui a en charge la réalisation de l'ouvrage. Le maître d'œuvre conçoit les plans, organise, supervise, coordonne les différentes personnes qui travaillent sur le projet constructif.

³² Le Maître d'usage (MU) est un terme consenti par le secteur du bâtiment pour désigner la personne morale utilisatrice du bâtiment.

Le concept de « coût élargi partagé » y est défini, et les objectifs du projet de recherche DECADIESE sont exposés.

3)- Le Chapitre 3 introduit le modèle de l'économie de la fonctionnalité qui est pressenti comme cadre de référence pour réinterroger l'évaluation économique des bâtiments tertiaires. Sous le prisme de l'économie de la fonctionnalité, la construction est considérée comme une solution intégrée de biens et de services, évaluée par sa performance fonctionnelle et par sa capacité à prendre en compte les externalités ainsi que les nouveaux périmètres d'acteurs qui en découlent. L'économie de la fonctionnalité est resituée vis-à-vis de l'économie servicielle et des autres modèles économiques émergents en rapport avec les enjeux du développement durable.

Le Chapitre 3 aborde aussi les différentes approches théoriques de la valeur, et expose les méthodes directes et indirectes de valorisation des externalités.

La **Partie 2** se concentre sur les processus de métamorphose de la valeur fonctionnelle des bâtiments en considérant l'ensemble des processus d'internalisation des externalités (chapitre 1), et leur valorisation (chapitre 2 et 3).

1)- Dans le Chapitre 1, les bâtiments sont appréhendés à partir des fonctionnalités qu'ils procurent sur l'ensemble de leur cycle de vie. En d'autres termes, les bâtiments sont considérés comme des ensembles intégrés de produits et services destinés à répondre à des besoins fonctionnels. Le chapitre interroge les valeurs dégagées par le projet constructif qui ont pu échapper au modèle économique traditionnel, afin de les réintégrer dans l'évaluation des projets constructifs. Focalisant sur les externalités, il s'efforce de les identifier, de les recenser et de les catégoriser.

L'élaboration d'une liste consolidée des externalités ainsi que la définition d'un ou plusieurs périmètres d'acteurs, occupent une place centrale dans le chapitre 1, en mobilisant très fortement le modèle de l'économie de la fonctionnalité.

2)- La valorisation des externalités constitue le cœur de l'argumentation développée au Chapitre 2 avec l'objectif de traduire ces différents impacts en euros (phase de monétisation). Une méthode de valorisation appelée « méthode de la contribution acceptable » y est élaborée. Deux externalités « choisies » sont étudiées pour vérifier l'opérabilité de la méthode : les effets de la labellisation « bâtiment vert » sur la valeur patrimoniale de l'immeuble, et les effets du confort des salariés sur la performance du Maître d'usage. La valorisation de ces externalités est analysée par le biais des nombreuses études bibliographiques afférentes et testées sur le cas d'étude SKYLINE³³.

La **Partie 3**

L'évaluation économique de la construction tertiaire est étendue aux effets extrinsèques, en considérant prioritairement les externalités positives captées par les collectivités territoriales (Chapitre 1). Le bâtiment est repensé dans une vision systémique qui le projette au sein de sphères fonctionnelles propices à faire naître des systèmes de compensation/coopération entre acteurs (Chapitre 2). La thèse analyse les conditions qui permettent de développer et pérenniser ces nouveaux modes de coopération en mobilisant les registres du modèle de l'économie de la fonctionnalité (Chapitre 3).

³³ Développant 26 000 m² SHON de bureaux au cœur d'EuroNantes, le programme SKYLINE du promoteur CIRMAD, labellisé BBC-Effinergie® et certifié HQE®, accueille notamment, le siège de la société Quille Construction, la DIRECCTE. Brochure en ANNEXE 6.

1)- Le premier chapitre s'intéresse à l'ancrage territorial des immeubles tertiaires, et ouvre la perspective qu'ils puissent participer aux grands enjeux des politiques territoriales : la santé publique, la préservation de la ressource en eau, la transition énergétique, ... Il s'agit de questionner la finalité des projets constructifs tertiaires dans une vision systémique et redessiner une nouvelle perception de la construction en lien avec les enjeux économiques, sociaux, démocratiques et environnementaux du territoire. Dans un premier temps, le chapitre évoque la contribution des immeubles tertiaires aux enjeux de la gestion de l'eau, puis il étudie leur lien avec les enjeux de la transition énergétique dans leurs dimensions sociale et économique qui entre en résonance avec la notion de Territoires à énergie Positive (TePos).

2)- Cette prise en compte systémique de la construction entre en résonance avec le concept de « **sphère fonctionnelle** » introduit par le modèle de l'économie de la fonctionnalité. Le chapitre 2 définit le concept et l'illustre en développant les sphères de la Mobilité et de la Santé. Il montre ensuite comment le concept donne lieu à de nouvelles relations de coopération entre les acteurs concernés par les projets constructifs pour faire émerger des systèmes de compensation.

3)- Le Chapitre 3 souligne les limites des systèmes de compensation monétaire qui reposent sur la forme contractuelle à partir d'une analyse critique de plusieurs dispositifs institutionnels établis en faveur de la transition énergétique. En mobilisant d'autres registres du modèle de l'économie de la fonctionnalité, le chapitre examine comment passer des systèmes de compensation à des dynamiques de coopération pour changer de paradigme économique. Il réinterroge les modes de **gouvernance** susceptibles de favoriser le changement, en particulier la **concertation**. Puis il étudie les conditions pour développer les **ressources immatérielles**³⁴ qui sont nécessaires pour accompagner l'émergence d'un nouveau modèle économique, et les moyens de financement.

Cette transformation des jeux d'acteurs appelle de nouveaux modes de régulation qui leur soient appropriés. Le rôle des **dispositifs institutionnels**³⁵ est examiné pour permettre aux nouveaux modèles économiques de se créer et d'être pérennes. L'analyse passe par la compréhension de la place des nouveaux dispositifs institutionnels, au-delà des seuls arrangements institutionnels, dans un cadre méso-économique en reconstruction.

Les registres de l'économie de la fonctionnalité sont évalués dans leur contribution à l'émergence d'un nouveau modèle économique. La pertinence du modèle de l'économie de la fonctionnalité est ainsi éprouvée dans le cadre opérationnel que constitue la recherche de solutions de financement de la construction tertiaire en phase avec les objectifs du développement durable.

³⁴ Il s'agit de la confiance sur laquelle s'appuie le modèle, à travers la qualité des liens qui s'établissent entre les acteurs, de la compétence des différentes parties prenantes, de la pertinence du dispositif organisationnel, de ses règles de fonctionnement et de son inscription dans les dispositifs institutionnels qui l'entourent. Les conditions dans lesquelles elles se développent ou s'amenuisent sont détaillées en Partie 1, chapitre 3.

³⁵ Il n'y a pas de définition universellement acceptée de ce qu'est un dispositif institutionnel. La thèse retiendra la définition de Claude MÉNARD : « *un ensemble de règles durables, stables, abstraites et impersonnelles, cristallisées dans des lois, des traditions ou des coutumes, et encadrées dans des dispositifs qui implantent et mettent en œuvre, par le consentement et/ou la contrainte, des modes d'organisation des transactions.* » (Cf. MÉNARD C., (2003). « *L'approche néo-institutionnelle : des concepts, une méthode, des résultats* », éd. L'Harmattan.

PARTIE 1

Cadre de référence

**L'évaluation économique des bâtiments tertiaires
confrontés aux enjeux du développement durable.**

**Le modèle de l'économie de la fonctionnalité,
présenti comme cadre théorique.**

PLAN DE LA PARTIE 1

Introduction de la Partie 1

CHAPITRE 1 - Les immeubles tertiaires, soumis aux enjeux du développement durable et aux nouvelles formes d'organisation du travail - Éléments de contexte

SECTION 1 - Bâtiment tertiaire, de quoi parle-t-on ?

1. Qu'entend-on par bâtiment tertiaire ?
2. Les immeubles de bureaux
3. Un essai de quantification
4. L'organisation du marché de la construction

SECTION 2 - Les bâtiments tertiaires confrontés aux enjeux du développement durable

1. Les enjeux de la transition énergétique
2. La consommation d'énergie dans la construction
3. Les autres enjeux du développement durable

SECTION 3 - Les principaux facteurs de renouveau de l'immobilier de bureaux

1. L'obsolescence du parc
2. La contrainte réglementaire et les mesures incitatives pour répondre aux enjeux du développement durable

CHAPITRE 2 - Les enjeux de financement des projets constructifs et les différentes acceptions de la notion de coût

SECTION 1 - Le calcul en « coût global simplifié »

1. Les coûts de la transition énergétique
2. Le « coût global simplifié »
3. La remise en question du « cout global simplifié » - les enseignements du projet RS4E

SECTION 2 - Le calcul en « coût global élargi »

1. Les apports de l'Analyse Coûts-Bénéfices (ACB)
2. Les différentes notions de « coût global élargi »
3. Les limites au « coût global élargi »

SECTION 3 - Le calcul en « coût élargi partagé »

1. La définition du concept de « coût élargi partagé »
2. Le « coût élargi partagé » expérimenté dans le cadre du projet DECADIESE

CHAPITRE 3 - Le cadre théorique

SECTION 1 - L'économie de la fonctionnalité, un modèle économique émergent pressenti pour réinterroger l'évaluation économique des bâtiments tertiaires

1. Le contexte d'émergence de l'économie de la fonctionnalité
2. La prise en compte du Développement durable
3. Le modèle de l'économie de la fonctionnalité

SECTION 2 - Le bâtiment dans l'économie servicielle

1. La coproduction du service
2. La prééminence de la coopération
3. L'importance des ressources immatérielles

SECTION 3 - La valorisation des externalités

1. Une notion de valorisation
2. Les méthodes de monétarisation
3. Les champs d'application et les limites des méthodes de préférences révélées et des méthodes de préférences déclarées

Propos conclusifs de la Partie 1

INTRODUCTION DE LA PARTIE 1

Confrontés aux enjeux de la transition énergétique et en particulier à la préservation des ressources énergétiques fossiles et à la réduction des émissions de gaz à effet de serre en partie responsables du phénomène de réchauffement climatique, les bâtiments tertiaires sont réinterrogés dans leurs procédés constructifs et dans leurs usages.

Cette première partie expose le contexte de la thèse et présente le cadre théorique mobilisé pour la recherche.

Le Chapitre 1 définit l'objet que constitue le parc tertiaire, les facteurs de changement qui l'affectent, ainsi que les enjeux de développement durable avec un focus sur les enjeux de la transition énergétique.

Les bâtiments tertiaires accueillent des activités hétérogènes (bureaux, commerces, ...) qui prennent des formes très différentes, même au sein d'une même catégorie. L'immobilier de bureaux fait l'objet d'une attention particulière, parce que les activités servicielles sont soumises à de fortes évolutions, qui sont susceptibles de modifier l'usage du bâtiment, avec une opportunité de réduire la consommation des énergies fossiles et les émissions de gaz à effet de serre.

En effet, outre la contrainte réglementaire à laquelle la construction est soumise, l'émergence de nouveaux modes productifs fondés sur la coproduction et la coopération, ainsi que l'essor des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC), ouvrent de nouvelles opportunités de travailler autrement, éventuellement en d'autres lieux. Le chapitre réinterroge donc l'immobilier de bureaux au vu des transformations du travail qui se dessinent.

Le Chapitre 2 expose la problématique des coûts de la rénovation énergétique.

Grands consommateurs d'énergie, les propriétaires des bâtiments tertiaires sont contraints à engager de lourds travaux de rénovation de leur parc, pour satisfaire les réglementations environnementales. Or la réalisation de ces travaux représente un investissement financier qui est loin de satisfaire les attentes des investisseurs en matière de temps de retour sur investissement, comme en témoignent les enseignements d'une étude réalisée sur la rénovation des bâtiments scolaires (RS4E³⁶), car l'équation financière repose uniquement sur le cadre restreint du « coût global simplifié ».

Pourtant les apports induits par l'amélioration de la performance énergétique du bâtiment vont bien au-delà de l'aspect économique direct. Ils permettent de respecter la santé des occupants, d'améliorer la productivité de l'entreprise, de valoriser le foncier,... Il s'agit donc d'intégrer ces effets positifs dans une évaluation économique globale pour que les projets constructifs deviennent plus attractifs pour les Maîtres d'ouvrage.

³⁶ Piloté par EDF R&D, le projet de recherche RS4E (Rénovations des Bâtiments Scolaires : Efficacité énergétique-Efficience-Education-Exemplarité), a réuni le Conseil Général du 77, Bouygues-Construction, Vinci-Construction, le CSTB, l'Université de Versailles St Quentin (UVSQ) - unité de recherche C3ED, l'Université Technologique de Compiègne (UTC).

Ainsi donc, les résultats attendus de la thèse consistent donc, sur la base d'une participation au projet DECADIESE³⁷, à contribuer à l'élaboration d'un nouveau mode d'évaluation économique des projets constructifs en lien avec les enjeux de développement durable.

Le Chapitre 3 introduit le modèle de l'économie de la fonctionnalité qui est pressenti comme cadre théorique de la recherche, pour réinterroger l'évaluation économique des bâtiments tertiaires.

En prenant comme angle de vue, celui de l'économie de la fonctionnalité, la construction est considérée par sa performance fonctionnelle, sa capacité à prendre en compte les externalités et les nouveaux périmètres d'acteurs qui en découlent. Le modèle offre ainsi la perspective d'un nouveau paradigme pour l'évaluation économique des projets constructifs tertiaires.

L'économie de la fonctionnalité est articulée à la Théorie de la Régulation (TR³⁸) et à l'économie servicielle, chacune étant mise en rapport avec les enjeux du développement durable. Il est complété par les différentes approches théoriques de la valeur, et par l'exposé des méthodes directes et indirectes de valorisation des externalités.

Au cadre théorique, s'ajoute une approche empirique reposant sur la participation, d'une part, au projet de recherche DECADIESE, et d'autre part, à différents groupes d'étude en matière d'économie de la fonctionnalité : le Club de l'Économie de la fonctionnalité & du Développement durable (Club EF&DD³⁹), le réseau de recherche de l'Économie de la fonctionnalité⁴⁰, l'Atelier Financement de l'Économie de la fonctionnalité, l'Institut Européen de l'Économie de la fonctionnalité et de la coopération⁴¹.

³⁷ DECADIESE : Déploiement des Ensembles Construits avec une Aide à la Décision sur les Impacts Économiques, Sociétaux et Environnementaux. Les partenaires engagés dans le projet sont des constructeurs : Bouygues Construction, Vinci Construction ; un investisseur privé : la Foncière des Régions ; trois laboratoires universitaires : Paris VII Diderot /LADYSS, Ecole Centrale de Paris/LGI, Mines Paris Tech/CGS et la structure de recherche privée ATEMIS.

³⁸ Née au milieu des années 1970, en France, quand il s'agissait de trouver les origines de l'enrayement de la croissance des Trente Glorieuses, la Théorie de la Régulation est définie comme étant « une théorie cherchant à expliquer les dynamiques d'accumulation, leurs caractéristiques, leur entrée en crise, leur enchaînement. » (ROUSSEAU, ZUINDEAU ,2007). Elle est l'une des deux principales approches hétérodoxes de l'économie en France.

³⁹ Depuis 2007, le Club Économie de la Fonctionnalité & Développement Durable, initié par Atemis, réunit des chercheurs en sciences sociales, des cadres d'entreprise, des consultants et des membres d'institutions territoriales intéressées par les modèles économiques émergents, prenant en charge les enjeux du développement durable. clubef@atemis-lir.com

⁴⁰ Le réseau de recherche de l'Économie de la Fonctionnalité consiste en un groupe interdisciplinaire de chercheurs en sciences sociales : économistes, sociologues, ergonomes, ..., réunis pour approfondir les dimensions théoriques du modèle.

⁴¹ Créé en octobre 2014, l'Institut Européen de l'économie de la fonctionnalité et de la coopération propose d'approfondir les dimensions théoriques et méthodologiques liées au développement de l'économie de la fonctionnalité et de la coopération, en regroupant Clubs territoriaux, consultants, chercheurs, collectivités et acteurs publics. ATEMIS en est un des principaux fondateurs.

CHAPITRE 1

Les immeubles tertiaires, soumis aux enjeux du développement durable et aux nouvelles formes d'organisation du travail

-

Éléments de contexte

SECTION 1 - Les bâtiments tertiaires, de quoi parle-t-on ?

1. Qu'entend-on par bâtiment tertiaire
2. Les immeubles de bureaux
 - Qualification
 - Typologie des immeubles de bureaux
3. Un essai de quantification
4. L'organisation du marché de la construction

SECTION 2 - Les bâtiments tertiaires confrontés aux enjeux du développement durable

1. Les enjeux de la transition énergétique
 - La balance énergétique
 - La précarité énergétique des ménages
 - La ville exposée aux aléas du réchauffement climatique
 - Les ressources énergétiques fossiles
2. La consommation de l'énergie dans la construction
3. Les autres enjeux de développement durable
 - Les ressources naturelles et les autres pollutions
 - Le recyclage des déchets de chantiers
 - L'enjeu social et la santé
 - La création d'emplois
 - L'étalement urbain, l'artificialisation des sols et la biodiversité

SECTION 3 - Les principaux facteurs de renouveau de l'immobilier de bureaux

1. L'obsolescence du parc
 - Les nouveaux modes productifs
2. La contrainte réglementaire et les mesures incitatives pour répondre aux enjeux du développement durable
 - Les réglementations thermiques
 - Les mesures incitatives
 - Le facteur vert, une opportunité de création de valeur pour les immeubles tertiaires
 - Des éléments de prospective

INTRODUCTION

Omniprésent depuis plusieurs décennies dans les politiques publiques, le développement durable est devenu une préoccupation majeure partagée à l'échelle mondiale, motivée principalement par l'enjeu de préservation des ressources planétaires, notamment les ressources énergétiques fossiles, mais aussi la biodiversité, l'eau, ..., et surtout par l'urgence à réduire les émissions de Gaz à effet de serre (GES) qui sont à l'origine du phénomène de réchauffement climatique menaçant les populations et l'économie. Le secteur du bâtiment qui est responsable de 44% des consommations d'énergie finale et de plus de 23% des émissions de gaz à effet de serre, est ainsi réinterrogé au regard de ces enjeux, car il offre un grand potentiel en matière d'économie d'énergie.

La thèse s'intéresse en particulier aux bâtiments tertiaires, avec un focus sur l'immobilier de bureaux, d'une part, parce qu'à l'opposé de l'immobilier résidentiel, les consommations d'énergie ne font qu'y augmenter, d'autre part, parce que les activités servicielles sont soumises à de fortes évolutions, qui sont susceptibles de modifier l'usage du bâtiment, avec une opportunité de réduire la consommation d'énergie fossile et les émissions de gaz à effet de serre.

Le chapitre qui a pour objectif de situer les travaux de recherche dans le contexte du secteur de la construction, en particulier l'immobilier tertiaire, est organisé en trois sections.

La première section précise les différentes formes que peut prendre la construction tertiaire, les surfaces en jeu, et le périmètre de l'étude ; elle cherche à établir une typologie des immeubles de bureaux, pour ensuite comprendre dans quelles conditions le parc se forme, sous quels montages et quels en sont les acteurs principaux.

La deuxième section présente la contribution du bâtiment aux enjeux du développement durable, appréhendés dans son acception globale : environnemental, social et économique. Cependant une partie importante est consacrée aux enjeux de la transition énergétique, regroupant différents registres, tels la consommation d'énergies fossiles, les émissions de GES, l'équilibre énergétique, la précarité énergétique des ménages, etc. Pour comprendre l'importance du rôle du cadre bâti sur ces enjeux, la section s'applique à quantifier les consommations énergétiques des bâtiments tertiaires, à dresser un l'état des lieux des ressources énergétiques fossiles, ..., et développe les conséquences économiques et humaines du réchauffement climatique.

Succédant à une analyse rétrospective des évolutions du secteur tertiaire depuis ses débuts, la troisième section introduit les facteurs de changement de l'immobilier de bureaux. Outre la contrainte réglementaire, l'émergence de nouveaux modes productifs induit de nouvelles façons de travailler et incite les Maîtres d'usage à rechercher des espaces ouverts, flexibles, évolutifs. Les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) permettent aux salariés de communiquer à distance, de produire et transmettre des données à n'importe quel moment et de n'importe quel lieu ; elles ouvrent de nouvelles opportunités de travailler autrement, et surtout en d'autres lieux. Cette section réinterroge donc l'immobilier de bureaux au vu des transformations du travail.

SECTION 1

Bâtiment tertiaire, de quoi parle-t-on ?

1. Qu'entend-on par bâtiment tertiaire ?
2. Les immeubles de bureaux
 - Qualification
 - Typologie des immeubles de bureaux
3. Un essai de quantification
4. L'organisation du marché de la construction

Introduction

Les bâtiments à usage professionnel prennent différentes formes pour accueillir des activités très hétérogènes : bureaux, usines, entrepôts, ... La thèse porte sur les projets constructifs tertiaires, en neuf ou en rénovation. Il s'agit donc, dans un premier temps de définir ce que l'on entend par « bâtiment tertiaire » : que regroupe la terminologie en définitive, et quel sera le périmètre de l'étude ? Quelles en sont les spécificités, comparées à d'autres types de bâtiments et pourquoi le bâtiment tertiaire a-t-il été choisi comme objet de la thèse. Confondus à tort avec les bâtiments tertiaires, les immeubles de bureaux feront l'objet d'une attention particulière, en s'efforçant de quantifier les surfaces qui sont en jeu. Enfin, une étude sommaire portant sur la structure du marché de la construction de programmes neufs, permettra de comprendre dans quelles conditions le parc se forme, sous quels montages et quels en sont les acteurs principaux. Cet exercice aura l'avantage de mettre à jour un ensemble de parties prenantes de la construction.

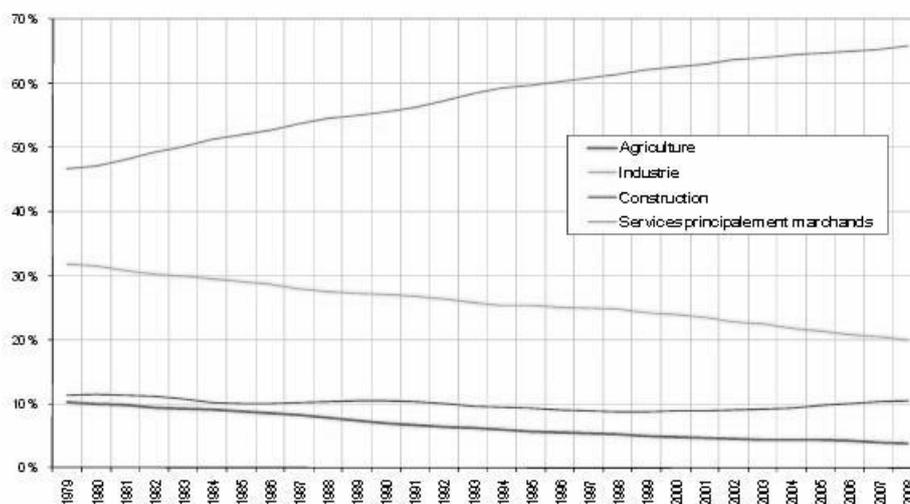
1. Qu'entend-on par bâtiment tertiaire?

La notion de bâtiment tertiaire est souvent réduite à la catégorie des immeubles de bureaux. Si notre étude s'intéresse principalement à cette catégorie, il n'en est néanmoins pas inintéressant de définir ce que l'on entend, de manière plus générale, par bâtiment tertiaire et comment les immeubles de bureaux se situent dans cette famille.

Rappelons qu'en France, le secteur tertiaire est défini par exclusion des deux autres secteurs que sont le secteur primaire et le secteur secondaire qui correspondent respectivement à l'agriculture et à l'industrie. Selon la définition de l'INSEE⁴², les activités tertiaires recouvrent un vaste champ qui va du commerce à l'administration, en passant par les transports, les activités financières et immobilières, les services aux entreprises et services aux particuliers, l'éducation, la santé et l'action sociale. Elles se différencient des activités dites « de services » qui n'incluent ni les transports ni le commerce.

Depuis le milieu du vingtième siècle, l'économie française a connu des mutations économiques d'ampleur qui ont profondément transformé la structure de l'emploi. Au début des années 1950, l'agriculture regroupait 29 % des emplois, tandis que l'industrie et les services marchands employaient chacun 25 % des actifs occupés, et les services principalement non marchands 15 % (BOUVIER, PILARSKI, 2008)⁴³. *Le nombre de personnes en emploi dans l'agriculture a été divisé par six entre 1949 et 2008. Depuis 1978, l'emploi dans le secteur industriel a connu une baisse quasiment ininterrompue, correspondant à une destruction annuelle moyenne de - 60 000 postes, quand les services marchands en créaient + 150 000 par an (DARES, 2011)⁴⁴.*

Dans ce dernier quart de siècle, la part dans l'emploi des services marchands a gagné 20 points (de 46 % en 1978 à 66 % en 2008), tandis que celui de l'industrie en a perdu 12 (passant de 32 % à 20 %) et l'agriculture 7 (passant de 11 % à 4 %), comme le montre le graphique suivant (Source INSEE 2005)³.



En 2010, selon les chiffres de l'INSEE, 20,5 millions de personnes travaillent dans le secteur tertiaire en France métropolitaine ; ce qui correspond à 78 % des emplois, soit 30 % de plus qu'en 1990.

⁴² INSEE, La France des Services, édition 2004/2005, p. 8.

⁴³ BOUVIER G., PILARSKI C. (2008). *Soixante ans d'économie française : des mutations structurelles profondes*, division Synthèses des biens et services, Insee.

⁴⁴ SCHREIBER A., VICARD A., (2011). *Tertiarisation de l'économie française et le ralentissement de la productivité entre 1978 et 2008*. Document d'étude N° 161 de la DARES.

Les **bâtiments tertiaires** représentent un ensemble complexe et hétérogène de constructions destinées à abriter des activités servicielles toutes aussi diverses. Il est vite apparu qu'il n'existe pas de bases statistiques suffisantes pour approcher le parc tertiaire existant et le scinder en catégories. En 2011, le groupe de travail du Grenelle II fait état de 850 millions de mètres carrés ; Selon les données du CEREN, les surfaces se répartissent pour 480 millions pour le secteur privé et 370 millions pour le secteur public. Le patrimoine de l'État constitue une part significative du parc tertiaire avec une surface totale de 120 millions de m², et les collectivités territoriales, une part encore plus importante. Jérôme GATIER⁴⁵, Directeur du comité stratégique du Plan Bâtiment Grenelle annonçait le chiffre de 280 millions de mètres carrés.

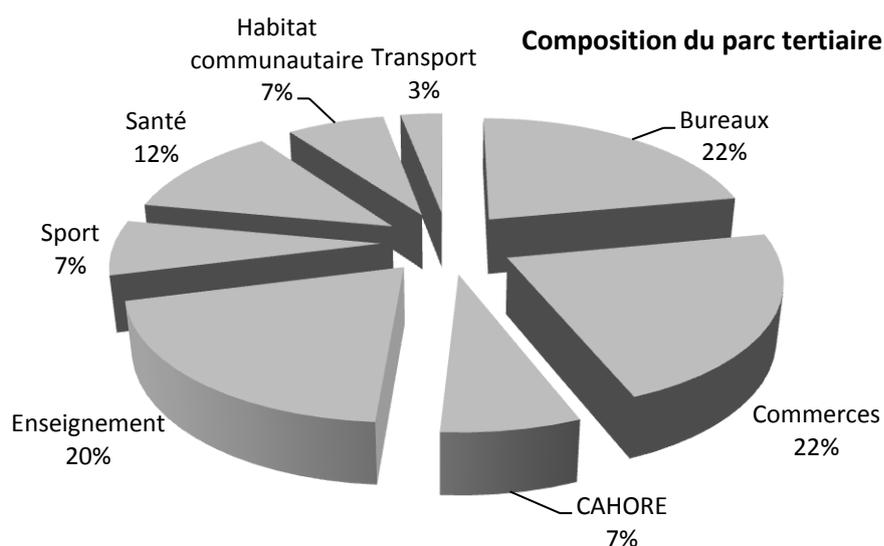
Selon les données de l'ADEME⁴⁶, en 2011, le secteur tertiaire représentait 931 millions de m² chauffés, dont 22% respectivement pour les bureaux et pour les commerces, 20% pour l'enseignement⁴⁷, 12% pour la santé, 7% pour le sport, au même niveau que pour les cafés, hôtels et restaurants (CaHoRe) et que pour l'habitat communautaire, 3% pour le transport. Les bureaux représentent donc seulement un petit quart des surfaces tertiaires.

2. Les immeubles de bureaux

Qualification

Il n'existe pas de définition précise et unique de l'immeuble de bureaux. Ingrid NAPPI-CHOLET⁴⁸ le définit plus précisément comme suit : « Selon l'approche fonctionnelle de l'immobilier, qui définit les locaux par référence à la fonction qui y est principalement exercée, l'immeuble de bureaux

abrite des activités tertiaires qui n'échangent avec l'extérieur que des informations orales ou des documents, c'est-à-dire des activités relatives à des fonctions essentiellement de direction, de gestion, d'administration ou d'études, à des activités intellectuelles ou administratives excluant toute manipulation de marchandises. Le bureau se distingue ainsi des ateliers ou des laboratoires de recherche. » Dans les grandes villes, l'immeuble de bureaux peut aussi inclure des surfaces



⁴⁵ Rapport RS4E, EDF, 2012

⁴⁶ ADEME, Chiffres Clés, édition 2013, p.79.

⁴⁷ EDF dans son document (RS4E- description détaillée, déc. 2006) quantifie le cadre bâti scolaire d'environ 200 millions de m² ; Jérôme GATIER, Directeur du comité stratégique du Plan Bâtiment Grenelle, évoque près de 150 millions de mètres carrés, soit plus de la moitié du patrimoine des collectivités.

⁴⁸ NAPPI-CHOLET I. (2005) « De l'attraction planifiée à la banalisation, Le marché immobilier de bureaux en ville nouvelle », Annales de la recherche urbaine N°98. <http://www.annalesdelarechercheurbaine.fr/IMG/pdf/08nappi98.pdf>

commerciales principalement situées en rez-de-chaussée et des espaces de stationnement, le plus souvent situés en sous-sols du fait de la cherté du foncier. Il existe une grande variété d'immeubles de bureaux. Le produit est aussi hétérogène que les activités des entreprises que l'immeuble de bureaux abrite.

Avant d'étudier les classifications existantes, une description sommaire sera réalisée afin de mieux cerner ce que l'on entend par « immeuble de bureaux » car l'objet n'est ni standard ni homogène. Cette forte hétérogénéité est aussi liée aux territoires.

Leur hauteur est fonction de l'environnement construit et, bien sûr, du cadre réglementaire du territoire sur lequel ils sont édifiés. L'architecture a valeur d'image pour les Maîtres d'ouvrage, les Maîtres d'œuvre et les entreprises occupantes. De plus, elle permet au propriétaire de l'immeuble d'augmenter la valeur de son patrimoine immobilier. Les constructions sont plus ou moins ambitieuses. Celles qui s'inscrivent dans la course à la hauteur dans une surenchère internationale en optant pour des hauteurs vertigineuses, relèvent de réelles prouesses techniques. Mais l'un des défis majeurs de ces constructions, est la qualité de l'air intérieur compte tenu du grand nombre de personnes qui y travaillent, d'autant que les fenêtres ne s'ouvrent pas et que l'air ambiant y est complètement climatisé, c'est à dire recyclé et filtré en grande partie. Même si cette représentation est emblématique de l'immeuble tertiaire, les immeubles à grande hauteur (couramment abrégés IGH), représentent en fait une faible partie du parc et relèvent de spécificités, notamment réglementaires en matière de la prévention incendie. Les immeubles de bureaux situés en centre-ville qui s'élèvent sur quelques étages, sont de loin les plus nombreux.

La surface des immeubles dépend de la réserve foncière disponible, des contraintes réglementaires locales, et surtout du projet d'investissement recherché adapté à la localisation de l'immeuble (capacité locative, type de demande, ...), paramètres qui déterminent le taux de retour sur investissement. Comme le précise Ingrid NAPPI-CHOULET⁴⁹, des trames de 1,35 mètre entre ouvertures de fenêtres sont aujourd'hui recherchées car elles permettent une très grande modularité des bureaux. Sur un marché financiarisé, de nouveaux standards tels qu'une importante hauteur libre sous faux plafond (en général de 2,70 m minimum), des planchers techniques, sont apparus pour répondre aux exigences d'un marché tiré par des investisseurs devenus désormais internationaux. Si la structure des plateaux privilégie la flexibilité pour l'aménagement des futures activités, elle doit également répondre à des contraintes assez strictes de nature réglementaire (éclairage, débit d'air, ...) ou technique (câblage, ...). Pour ces raisons, les programmes intégrant les besoins des usagers dès leur conception, sont mieux reçus par le marché.

Un immeuble de bureaux peut être occupé par une seule entreprise, propriétaire ou locataire, ou divisé en plusieurs espaces loués par des entreprises de taille variable. De nombreux immeubles sont ainsi livrés « en blanc », c'est-à-dire que la construction du programme est lancée sans connaître le (ou les) usager(s) qui sera (-ront) locataire(s) ou propriétaire(s) des lieux. Les espaces de bureaux sont organisés en fonction des activités qui y ont cours, avec une densité de personnes qui diffère selon le type de travail. Le cloisonnement peut varier de l'étage complet sans cloison au bureau

⁴⁹ NAPPI-CHOULET I. (2005) « De l'attraction planifiée à la banalisation, Le marché immobilier de bureaux en ville nouvelle », Annales de la recherche urbaine N°98, p.60.

individuel. Le choix de bureaux à aire ouverte dits « open space » dépend du mode de travail mais aussi beaucoup de la culture d'entreprise.

L'architecture intérieure est pensée pour améliorer la flexibilité des locaux, c'est-à-dire la possibilité de reconfigurer rapidement et à moindre coût les espaces de travail, en cas de changement de locataires ou de réorganisation de l'entreprise occupante. Les immeubles deviennent évolutifs : les modifications successives des postes de travail requièrent d'intégrer en amont l'utilisation des technologies de l'information en mettant en œuvre de nouvelles techniques de câblage. Les critères organisationnels associés à la maîtrise des coûts deviennent des règles fondamentales dans la conception des nouveaux bureaux. Cependant force est de constater que les immeubles à plateaux larges sont les plus nombreux, imposant une contrainte forte aux usagers, puisque tous les emplacements de travail ne peuvent pas bénéficier de la lumière naturelle.

Le parc de bâtiments de bureaux en France n'est pas connu avec exactitude (208 millions de mètres carrés chauffés selon l'ADEME⁵⁰). Toutefois, le rapport d'étude sur l'obsolescence du parc bâti, réalisée sous l'égide de Madame Méka BRUNEL⁵¹, en 2010, nous renseigne sur la fréquence de la rénovation des immeubles de bureaux existants, en dehors des obligations légales (travaux de rénovation dans le cadre du Grenelle de l'environnement, par exemple) : « *Il existe ainsi trois cycles liés à la vétusté du bâtiment, de ses équipements et de ses aménagements, ainsi qu'à l'état d'occupation et à la durée des baux commerciaux. Des travaux de rafraîchissement, sont en moyenne observés, tous les 6-9 ans, des travaux de rénovation tous les 15-20 ans, et des travaux de restructuration tous les 30-40 ans.* »

Quant à la construction neuve, Isabelle CHESNEAU constate que la transformation du cadre bâti s'accélère et affirme que le laps de temps qui sépare l'édification d'un immeuble de sa démolition a tendance à se raccourcir. « *La donne actuelle menace toute la production du bâti des Trente Glorieuses par la mise en place d'un « urban ré-engineering »⁵², c'est-à-dire une stratégie globale de projet, renvoyant à un mouvement de plus en plus rapide de construction, déconstruction, puis de reconstruction de l'espace. Les principes qui édictent le renouvellement urbain contemporain sont alors bien loin de ceux légitimés par l'éthique du développement urbain durable (CHESNEAU, 2004)⁵³.*

Typologie des immeubles de bureaux

L'étendue des architectures et des années de construction, ainsi que la diversité des activités qui y sont exercées et des aménagements y répondant, sont très vastes, ce qui rend très difficile mais d'autant plus nécessaire, la réalisation d'une typologie. De plus, la répartition des surfaces sur le territoire national est, elle aussi, très hétérogène. Plusieurs classifications existent selon des logiques

⁵⁰ ADEME, Chiffres Clés, édition 2013, p.79.

http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/adm00013544_adm_attache1.pdf

⁵¹ Rapport de l'étude sur l'obsolescence du parc bâti, réalisée sous l'égide de Madame Méka BRUNEL, dans le cadre du groupe de travail sur le Grenelle de l'Environnement à la demande du conseil d'administration de l'ORIE (Observatoire Régional de l'Immobilier d'Entreprise de la région Île-de-France), 2010.

⁵² Terme emprunté à Georges Constantin (directeur du fonds d'épargne à la Caisse des Dépôts et Consignations) et Pierre-René LEMAS (directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction au Ministère de l'Équipement). Voir PAQUOT T., «Le renouvellement urbain», 1999.

⁵³ CHESNEAU I. (2004). *Le renouvellement des immeubles de bureaux*, ARU (Les Annales de la Recherche Urbaine) N°97, p. 67-74.

propres aux organismes qui les définissent ou les utilisent. Il s'agit de classements selon le type d'architecture extérieure ou intérieure (type de plateaux), de marché, de normes environnementales, ... Quelques-unes sont citées ci-après en précisant la composition du parc.

Typologie selon le style d'architecture extérieure

La classification réalisée en 1997 par le CSTB⁵⁴ (FRANÇOIS, LAHRECHET al.1997) a fait longtemps référence. Elle décomposait les immeubles de bureaux en 10 catégories : 1-immeubles haussmanniens, 2-logements réaffectés, 3-complètement modernisés, 4-publics » à vocation administrative, 5- publics » à vocation commerciale, 6- immeuble « en blanc », 7- bureaux purs comportant un atrium, 8-tendance architecturale régionaliste, 9-grande hauteur, 10-polyvalents. Compte-tenu du temps moyen de restructuration des bâtiments qui se situe entre 30 à 40 ans, cette classification n'est aujourd'hui plus d'actualité, mais elle permet cependant de donner une idée sur les tendances constructives.

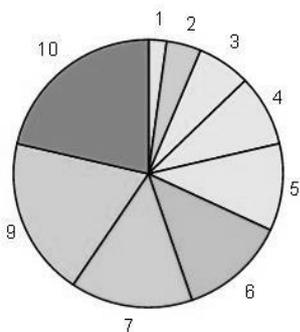


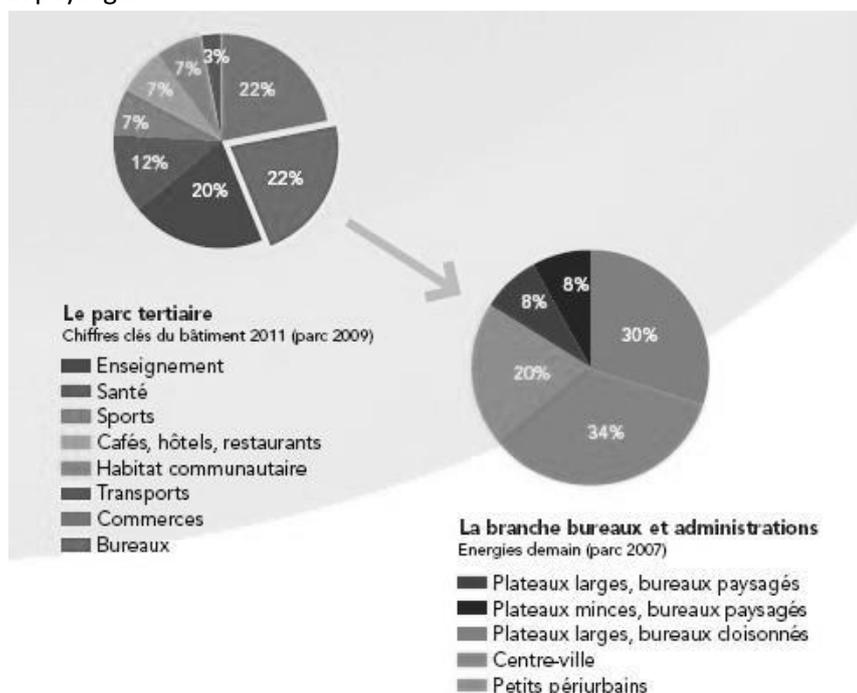
Schéma de répartition des différents types de bâtiments de bureaux selon C. FRANÇOIS., R. LAHRECH & F. RENIER, Typologie des immeubles de bureaux. CSTB: 1-36, 1997.

Typologie selon le style d'architecture intérieure

Le classement en fonction du type de plateau est assez fréquent. Un travail de segmentation et de description du parc tertiaire français réalisé par Energie Demain⁵⁵, permet de distinguer cinq types de bureaux. Ils sont présentés dans la figure ci-contre.

1). Immeubles à plateaux larges et bureaux paysagés

Immeubles de bureaux développant de grandes surfaces (Surface > 8 000 m²), avec une profondeur de plateaux de 23 mètres. On trouve dans cette catégorie les immeubles de grandes hauteurs (IGH et ITGH) mais également des immeubles moins hauts mais compensant leurs hauteurs par de grandes longueurs. Les immeubles de ce type sont, en grande majorité, détenus par des propriétaires privés et occupés par un ou plusieurs utilisateurs qui peuvent être locataires ou propriétaires.



⁵⁴ Détaillée dans RIEDERER P. (2002). *Typologie des bâtiments bureaux et hôtels*, CSTB.

⁵⁵ Etude d'Energies et Avenir sur la rénovation énergétique des bâtiments de bureaux climatisés, réalisée en partenariat avec Energies demain, le bureau d'étude technique ADRET et en collaboration avec le CRIGEN (Centre de Recherche et d'Innovation Gaz et Énergies nouvelles).

2). Immeubles à plateaux minces et bureaux paysagés

Les immeubles de ce type se différencient des précédents par la profondeur des plateaux. Ces bâtiments sont plus “minces”, avec une profondeur de plateau de 12 mètres contre 23 mètres pour le type 1. Cette caractéristique influence principalement l'éclairage car elle permet d'exploiter au mieux les apports de lumière naturelle. Ces bâtiments sont en majorité détenus par des propriétaires privés, à l'exception de quelques grands bâtiments publics.

3). Immeubles à plateaux larges et bureaux cloisonnés

Ce type correspond à des immeubles de bureaux développant des surfaces utiles généralement comprises entre 5 000 m² et 8 000 m² voire au-delà de 10 000 m², avec une profondeur de plateaux de 18 mètres. On peut, également, trouver dans cette catégorie des immeubles de grandes hauteurs (IGH et ITGH) ainsi que des immeubles de grandes longueurs. Outre la superficie du bâtiment, la différence majeure avec le type précédent réside dans la flexibilité des plateaux qui peut être diminuée par le cloisonnement des bureaux. Les propriétaires de ce type d'immeuble sont en grande majorité privés, sauf pour quelques gros bâtiments publics comme des préfectures. Ces immeubles sont occupés par un ou plusieurs utilisateurs qui peuvent être locataires ou propriétaires.

4). Immeubles de centre-ville

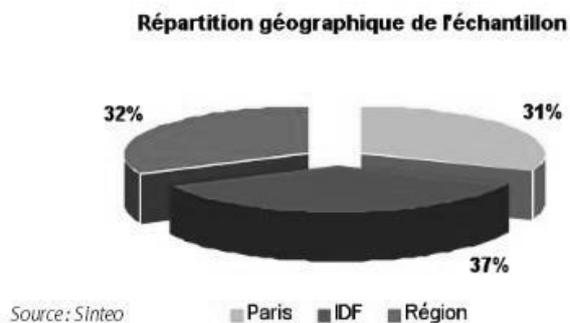
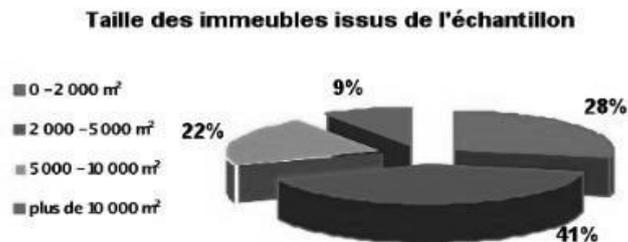
Ce sont des immeubles de bureaux développant des surfaces utiles comprises entre 1 000 m² et 5 000 m². La hauteur de ces bâtiments varie généralement de 2 à 7 étages. On trouve dans ce type, les immeubles à façade classée comme par exemple les façades haussmanniennes, mais également des bâtiments avec des façades en “voile percé”, avec des proportions de vitrage plus ou moins prononcées. Les propriétaires de ce type d'immeuble sont privés ou publics. Les bâtiments publics tels que les mairies présentent souvent ce type de gabarit. Ces immeubles sont occupés par un ou plusieurs utilisateurs qui peuvent être locataires ou propriétaires.

5). Petits immeubles péri-urbains

Les immeubles de bureaux développent de petites surfaces (inférieures à 1 000 m²). Leur hauteur dépasse rarement 3 étages. Ces bâtiments se situent principalement en périphérie urbaine ou dans les zones industrielles et d'activités. Les propriétaires de ce type d'immeubles sont en majorité privés. Comme pour les types précédents, ces immeubles sont occupés par un ou plusieurs utilisateurs qui peuvent être locataires ou propriétaires.

Typologie en fonction de la taille des immeubles

Le rapport d'étude sur l'obsolescence du parc bâti, réalisé sous l'égide de Madame Méka BRUNEL⁵⁶, à partir d'une base de données plus réduite mais plus fiable (constituée par SINTÉO sur 385 immeubles de bureaux, soit 1,8 millions de m²), fait état de la répartition suivante :



⁵⁶ Rapport de l'étude sur l'obsolescence du parc bâti, réalisée sous l'égide de Madame Méka BRUNEL, dans le cadre du groupe de travail sur le Grenelle de l'Environnement à la demande du conseil d'administration de l'ORIE (Observatoire Régional de l'Immobilier d'Entreprise de la région Île-de-France), 2010.

http://www.sinteo.fr/fileadmin/PDF/ORIE_rapport_Grenelle_et_obsolescence_fevrier_2012.pdf

Typologie en fonction de l'activité

Le parc de bureaux peut aussi être divisé en fonction de son utilisation comme indiqué dans le tableau suivant :

Typologie des activités tertiaires

— TYPE Activités	Fonctions économiques principales	Destinataire principal	Place dans le système économique	Niveau de qualification du travail	Valeur ajoutée par personne occupée	Forme de production dominante
— SERVICES AUX ENTREPRISES Banques et services financiers Assurances Immobilier Fiduciaires Bureaux de conseils juridiques Traitement de données Divers services professionnels	- Satisfaire la demande d'information des entreprises - Créer, gérer, stocker et traiter de l'information - Stimuler l'innovation	Entreprises	Services intermédiaires	Elevé	Elevée	Privée Grandes entreprises
— SERVICES DE DISTRIBUTION Transport et entreposage Communication Poste Commerce de gros Commerce de détail (sans la restauration)	- Satisfaire la demande de mobilité et de communication - Distribuer les biens, faire circuler les personnes et les informations - Articulier les activités de production et de consommation	Mixte (Entreprises et consommateurs)	Services intermédiaires	Moyen hétérogène	Moyenne	Privée Petites et grandes entreprises
— SERVICES SOCIAUX Services médicaux Hôpitaux Education Administration publique Services sociaux et professionnels divers	- Satisfaire la demande de services collectifs - Améliorer les conditions collectives d'existence - Réguler et contrôler le fonctionnement du système socio-économique	Mixte (Consommateurs et entreprises)	Services finaux	Moyen hétérogène	Moyenne	Publique Petites et grandes entreprises
— SERVICES PERSONNELS Services domestiques Hôtels et hébergement Restauration Services de réparation Blanchisserie, nettoyage Coiffure, salons de beauté Loisirs et culture	- Satisfaire la demande de services individuels - Améliorer les conditions individuelles d'existence - Reproduire le statut individuel et social	Consommateurs	Services finaux	Faible	Faible	Privée Petites entreprises

Selon: BROWNING H., & SINGELMANN J. (1978) « The Transformation of the U.S. Labour Force; the interaction of industry and occupation », in *Politics and Society*, pp. 481-509.
 BAILLY A.-S., CUNHA A., RACINE J.-B. (1990) « Le développement économique territorial », in *Nouvelle géographie de la Suisse et des Suisses*, Payot, Lausanne, pp. 477-498.
 La répartition des classes économiques dans ces types de services a été faite selon le comportement des activités dans la période 1975-1985, en fonction des critères énumérés ci-contre.

Typologie selon le marché

Sur le marché international, les immeubles sont classés selon trois groupes désignés par les lettres A, B, C, avec parfois une cote « A+ » ou « Triple A » pour les édifices les plus récents et les plus prestigieux. Ce classement correspond à celui du BOMA⁵⁷, défini pour permettre à des institutionnels ou des investisseurs de comparer des immeubles avec un standard international. Il présente une évaluation de la qualité subjective des bâtiments qui indique la capacité concurrentielle de chaque bâtiment. Il est fondé sur la prestance architecturale, l'emplacement, l'accessibilité et la flexibilité du bâtiment, la qualité des finitions, ..., mais certains critères restent éminemment subjectifs. Par exemple, un immeuble ancien, peu fonctionnel, mais situé dans un centre historique, peut être de classe A, car sa valeur patrimoniale tient avant tout à son emplacement. Par conséquent, cette

⁵⁷ Building Owners and Managers Association International - <http://www.boma.org/research/pages/building-class-definitions.aspx>

classification s'appuie plus objectivement sur la base du prix de location de l'immeuble ou de sa valorisation patrimoniale.

Classe A : les immeubles sont des constructions de très haut standing bénéficiant de loyers au-dessus de la moyenne pour l'emplacement. Ce sont des bâtiments qui ont des finitions de haute qualité, des systèmes de pointe, une situation et une accessibilité exceptionnelles.

Classe B : les immeubles sont de bon standing et permettent des loyers dans la moyenne pour l'emplacement ; ils jouissent d'une bonne situation et d'une construction de bonne qualité, mais ne rivalisent pas avec les immeubles de classe A.

Classe C : immeubles typiquement âgés de 15 à 25 ans, fonctionnels et conformes à la réglementation, présentés sur le marché à des loyers inférieurs à la moyenne pour l'emplacement.

Typologie en fonction de la période de construction

Dans le cadre de l'édition 2013 du Baromètre de la Performance Energétique et environnementale des Bâtiments tertiaires, l'OID⁵⁸ fait référence à une typologie de bâtiments tertiaires, répartie en 11 types, selon laquelle les immeubles de bureaux sont répartis par année de construction.

BUREAUX	COMMERCES		LOGISTIQUE
	Périmètre bailleur	Périmètre preneur	
Bureaux Haussmanniens	Centres commerciaux	Petits commerces	Bâtiments de logistique
Bureaux <1970		Grandes surfaces alimentaires	
Bureaux années 1980		Grandes surfaces spécialisées	
Bureaux années 1990			
Bureaux années 2000			
Bureaux années 2005			

Typologie selon l'efficacité énergétique

De nombreux labels et certifications classent aussi les immeubles selon des critères de « construction durable » : BPOS, HQE, THPE... En France, cette classification est trop récente avec des programmes encore trop peu nombreux pour établir une typologie des immeubles de bureaux.

Du reste, sur certains marchés, tel que celui de Paris La Défense, les programmes nécessitent d'être certifiés à la fois HQE®, BREEAM® et LEED®, sans compter les certifications privées, comme celle de Bouygues Construction : Green Office®.

⁵⁸ OID (2013). *Baromètre de la Performance Energétique et environnementale des Bâtiments tertiaires*. [http://www.planbatimentdurable.fr/IMG/pdf/OID BAROMETRE 2013 page a page.pdf](http://www.planbatimentdurable.fr/IMG/pdf/OID_BAROMETRE_2013_page_a_page.pdf)

3. Un essai de quantification

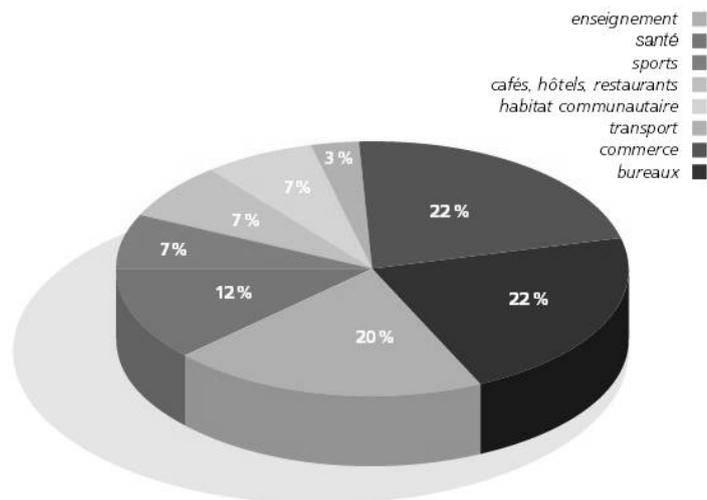
La faiblesse de l'appareil statistique ne permet pas d'approcher avec précision l'état du parc. Le quantitatif des surfaces de bureaux en France n'est donc pas connu avec exactitude. Les seules sources disponibles sont des sources indirectes. Ainsi l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) présente des données qui font référence aux surfaces chauffées. Elle quantifie ainsi le parc national de bureaux à près de 208 millions de m² chauffés⁵⁹.

Dans le **secteur tertiaire, la superficie chauffée** est de **931 149 000 m²** en 2011, contre **922 282 000 m²** en 2010.

La répartition par branches s'établit comme suit :

branche	surface chauffée	part
commerce	206 654	22,2%
bureaux	208 141	22,4%
enseignement	182 752	19,6%
santé	108 485	11,7%
sport	68 728	7,4%
café, hôtel, restaurant	64 716	7,0%
habitat communautaire	66 410	7,1%
transport	25 263	2,7%
total	931 149	100,0%

Les branches '**commerce**', '**bureaux**' et '**enseignement**' représentent, à elles seules, **64%** de l'ensemble des surfaces chauffées.



Les chiffres sont beaucoup plus précis à l'échelle territoriale, notamment départementale (et par agrégation à l'échelle régionale), car ils s'appuient sur les données issues des permis de construire. Par exemple, le parc francilien de bureaux s'élevait à 26,5 millions de m² utiles au début des années 80. En 30 ans, son volume a presque doublé. L'estimation annuelle du parc de bureaux francilien réalisée par l'ORIE s'appuie sur les surfaces de bureaux recensées au travers du fichier de la taxe annuelle sur les bureaux (TSBCE) ; les surfaces de bureaux calculées à partir des données sur l'emploi (INSEE) pour les bureaux non assujettis à la TSBCE ; les surfaces de bureaux livrés (base de données constituée par un recensement auprès des membres de l'ORIE) ; les surfaces de bureaux démolis (quand elles sont connues et transmises par les collectivités territoriales).

En ce qui concerne la répartition immobilier public/privé, en 2002, le CSTB risquait une évaluation du parc public proche de 49% des surfaces de bureaux, avec la décomposition suivante : communes : 22%, Etat : 17%, autres collectivités locales : 8%, autres : 4% (RIEDERER, 2002). En 2014, la Fondation IFRAP⁶⁰ publiait, suite au rapport de la Cour des Comptes de septembre 2014, une estimation de 100 millions de m² d'immeubles (correspondant à la valorisation de 123 milliards d'euros) pour les bâtiments de l'État, sans préciser le quantitatif de surfaces pour l'immobilier des collectivités territoriales évalué à 252 milliards d'euros (chiffres 2008).

⁵⁹ ADEME, Chiffres Clés, édition 2013, p.79.

http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/adm00013544_adm_attache1.pdf

⁶⁰ Source : Fondation IFRAP (think tank dédié à l'analyse des politiques publiques), janv. 2014, suite au rapport de la Cour des Comptes de sept. 2014 <http://www.ifrap.org/Quelle-strategie-pour-l-immobilier-public,13821.html>

4. L'organisation du marché de la construction

L'immobilier d'entreprise met en jeu 3 niveaux d'intervention pour la réalisation de programmes neufs :

- le niveau décisionnel, où les collectivités territoriales jouent un rôle essentiel.
- le niveau de financement, occupé par les investisseurs et les promoteurs
- le niveau transactionnel, animé par les "commercialisateurs", les acheteurs et locataires.

Hormis le cas des immeubles qui sont financés directement par les entreprises utilisatrices, appelés montage en « compte-propre », les opérations sont le plus souvent financées par un promoteur. Le promoteur joue un rôle essentiel dans l'élaboration des projets de construction. Ils étudient les meilleures localisations possibles, s'assurent de la maîtrise du foncier, réalisent les études de faisabilité (étude de marché, étude financière, montage juridique), préparent la commercialisation, cherchent des investisseurs.

Différents montages sont possibles :

- les immeubles « clé-en-main » réalisés pour un investisseur. Ce dernier s'engage en contrepartie de la signature préalable d'un bail de location qui garantit à l'investisseur une rentabilité minimale ;

- les immeubles « en blanc » conçus et réalisés sans connaissance de l'utilisateur final. Les années 90 ont connu un fort engouement pour les bureaux construits « en blanc ». Ils représentaient près de 70% des permis de construire. Aujourd'hui, ce montage est fortement remis en question.

- Dérivant des précédents, les immeubles « en gris » *sont des projets pour lesquels le site est prédéterminé, l'accord établi avec l'aménageur du site, les autorisations administratives obtenues. La construction n'est lancée par le promoteur qu'après commercialisation ou pré-commercialisation d'une partie du programme à l'utilisateur final - de 25 à 50% de la surface totale à louer.* (NAPPI-CHOLET, (2005)⁶¹.

Du côté de l'investissement, les principaux acteurs sont les investisseurs institutionnels (compagnies d'assurance, mutuelles...) et les sociétés foncières et immobilières, en particulier celles cotées en bourse comme les sociétés d'investissement immobilier cotées (SIIC), créées en 2003. Parmi les premiers, les investisseurs étrangers tiennent un rôle très important (40 % à 65 % des investissements selon les années depuis 1998). Les fonds spéculatifs nord-américains qui ont marqué les années 1990, laissent progressivement la place à des investisseurs d'autres nationalités, allemands notamment, moins court-termistes. Les caisses de retraite et les compagnies d'assurance françaises ainsi que les fonds d'investissement anglo-saxons, ont représenté près du quart des montants investis en 2013. Aujourd'hui, ces investisseurs achètent quasi exclusivement des immeubles déjà loués à long terme, en privilégiant les bureaux de qualité, bien situés et répondant aux critères de flexibilité et de modularité exigés par les Maîtres d'usage.

⁶¹ NAPPI-CHOLET I. (2005) « De l'attraction planifiée à la banalisation, Le marché immobilier de bureaux en ville nouvelle », Annales de la recherche urbaine N°98.

Conclusion

Les bâtiments tertiaires représentent un ensemble complexe et hétérogène de constructions destinées à abriter des activités servicielles toutes aussi diverses. Selon les données de l'ADEME⁶² en 2011, le secteur tertiaire comptait 931 millions de m² chauffés. Sur ce total, les immeubles de bureaux en représentaient seulement un petit quart. Le quantitatif des surfaces de bureaux en France n'est pas connu avec exactitude. Le parc est estimé à 208 millions de m² chauffés.

Au fil de la recherche, il est apparu qu'il n'existe pas une définition unique de l'immeuble de bureau et que la terminologie se rapporte à une forte hétérogénéité liée également aux territoires d'implantation. Leur architecture en fonction des années de construction et de la diversité de leurs aménagements en réponse aux activités qui y sont exercées sont très vastes.

Il a ainsi été jugé nécessaire d'en réaliser une typologie pour comprendre ce qui les caractérise. Plusieurs catégories ont ainsi été repérées, selon le type d'architecture extérieure (grande hauteur, tendance architecturale régionaliste, avec ou sans atrium, ...) ou intérieure (type de plateaux), de marché, de normes environnementales (BPOS, BREEAM, ...), ...

Enfin, l'organisation du marché et des professionnels du secteur a été brièvement explorée afin de commencer à appréhender les acteurs qui sont parties prenantes de la construction.

⁶² ADEME, Chiffres Clés, édition 2013, p.79.

http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/adm00013544_adm_attache1.pdf

SECTION 2

Les bâtiments tertiaires confrontés aux enjeux du développement durable

1. Les enjeux de la transition énergétique
 - La balance énergétique
 - La précarité énergétique des ménages
 - La ville exposée aux aléas du réchauffement climatique
 - Les ressources énergétiques fossiles
2. La consommation d'énergie dans la construction
3. Les autres enjeux du développement durable
 - Les ressources naturelles et les autres pollutions
 - Le recyclage des déchets de chantier
 - L'enjeu social et la santé
 - La création d'emplois en local
 - L'étalement urbain, l'artificialisation des sols et la biodiversité

Introduction

Omniprésent depuis plusieurs décennies dans le débat public, le développement durable est devenu une préoccupation centrale des politiques publiques à l'échelle planétaire. L'enjeu est motivé en partie par l'enjeu de préservation des ressources planétaires, notamment la biodiversité, l'eau, ..., et surtout par l'urgence à réduire les émissions de Gaz à effet de serre (GES) qui sont à l'origine du phénomène de réchauffement climatique menaçant les populations et l'économie.

Cette section a pour objet d'établir la pertinence du lien entre les enjeux de développement durable et le secteur de la construction, en particulier l'immobilier tertiaire. Un préalable présente succinctement une définition du concept de développement durable qui sera davantage développée au chapitre 3. L'accent est mis sur la contribution du bâtiment aux enjeux de la transition énergétique, en balayant ses différentes composantes : la consommation d'énergies fossiles, les émissions de GES, l'équilibre énergétique, le développement des énergies renouvelables,... Les conséquences économiques et humaines du réchauffement climatique et un état des lieux des ressources énergétiques fossiles, sont ainsi exposés, suivis d'un essai de quantification de la consommation énergétique des immeubles de bureaux.

Au-delà de la problématique énergétique, le bâtiment est aussi appréhendé de manière plus globale au regard de ses multiples effets au plan environnemental mais aussi social : l'artificialisation des sols, la biodiversité, la santé des occupants, la mixité et l'accessibilité, l'emploi,..., sans oublier sa contribution au développement économique des territoires.

Préalable

Apparue à la fin du XXème siècle, la notion de développement durable a été officialisée selon la définition proposée dans le rapport Brundtland en 1987 : « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ». Cependant l'absence de cadre théorique pour le concept de développement durable permet un large éventail d'interprétations possibles. Avant d'en faire un développement plus complet au Chapitre 3, la thèse retiendra la définition donnée par Christian Du TERTRE : « En lien avec la préservation de l'environnement, les enjeux du développement durable invitent à reconsidérer le rapport de nos sociétés à l'équité sociale et à l'économique et faire émerger un nouveau mode de régulation et de nouveaux dispositifs institutionnels régulant micro / méso /macro. ».

1. Les enjeux de la transition énergétique

Les enjeux de la transition énergétique correspondent à un vaste programme d'objectifs environnementaux, sociaux et économiques, qui s'entremêlent. L'acception dominante correspond à l'idée qu'il faut arriver à se dégager des énergies fossiles, de plus en plus coûteuses dans leur exploitation et à la fois polluantes dans leur usage, avec l'objectif de réduction⁶³ des Gaz à Effet de Serre qui sont à l'origine du phénomène de réchauffement climatique. Ainsi, dans le domaine de l'énergie, l'enjeu de développement durable est moins la préservation des ressources que la production d'une énergie respectueuse de l'environnement.

Jusqu'à présent les politiques de l'énergie consistaient à assurer une garantie de service en gérant au mieux les équilibres géopolitiques pour garantir l'approvisionnement et des coûts acceptables. Aujourd'hui les politiques publiques sont face à un changement de paradigme.

Pour autant, il ne faut pas oublier que l'atmosphère n'est pas le seul bien à préserver. Les réserves d'eau ne doivent pas être menacées par la recherche de nouvelles ressources énergétiques. Le développement de nouvelles technologies offre une voie prometteuse pour lutter contre le réchauffement climatique, mais les progrès seront également de nature sociologique, notamment pour accompagner leur acceptabilité auprès des consommateurs.

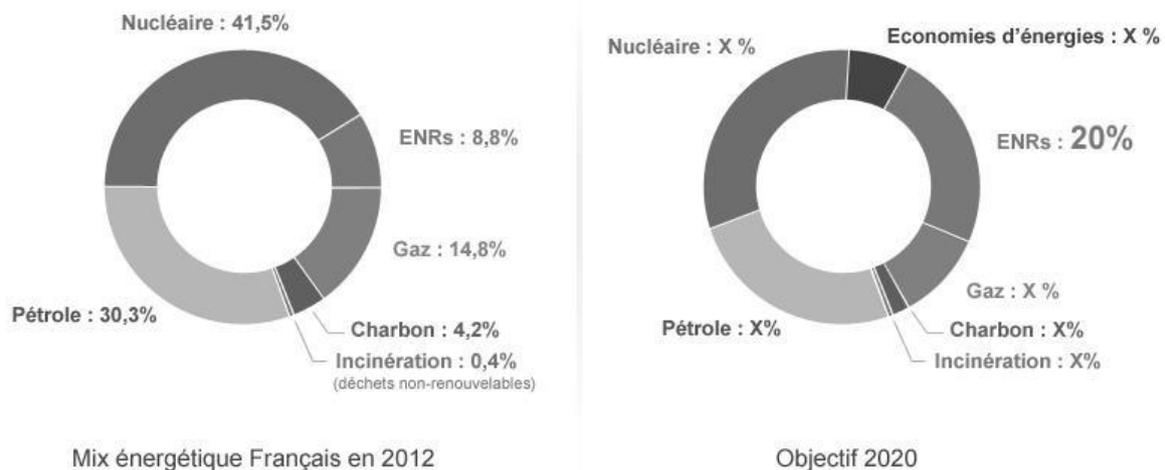
Ces objectifs, qui semblent de prime à bord environnementaux, ne doivent pas enfermer la transition énergétique dans un aspect écologique. La transition énergétique est une nécessité indissociablement économique, sociale et politique. Il s'agit aussi de prendre en compte la montée en charge des questions sociales, et à ce titre, de contrôler la forte progression du prix de l'énergie et d'améliorer l'efficacité des politiques de l'énergie pour fournir à tous de l'énergie au meilleur coût. Parallèlement, il convient de maîtriser la demande en énergie, d'agir plus efficacement sur la qualité thermique du bâtiment et d'améliorer la mobilité, avec comme objectif de lutter contre la progression de la précarité énergétique des ménages. Il s'agit aussi de tirer parti de la transition pour dynamiser le développement économique des territoires et favoriser l'emploi.

⁶³ L'objectif français est de diviser par quatre les émissions à l'horizon 2050 (Facteur 4 - loi POPE de 2005), en développant notamment les énergies renouvelables.

La balance énergétique

Un des enjeux consiste à maintenir l'équilibre énergétique pour contrôler l'accès à l'énergie - source de notre système économique actuel et de la plupart de nos activités -, et la forte progression du prix de l'énergie, et ainsi fournir à tous de l'énergie au meilleur coût. Parallèlement, il s'agit aussi d'améliorer l'efficacité des politiques de l'énergie, notamment dans leur transport, leur distribution, mais aussi d'agir plus efficacement pour maîtriser la demande en énergie, en appelant à la sobriété des consommateurs.

Au-delà des aspects purement économiques, la dépendance aux énergies fossiles correspond à une vulnérabilité vis-à-vis des pays producteurs. Les enjeux politiques et diplomatiques de l'approvisionnement en gaz (Russie, Algérie), en pétrole (Russie, Afrique, Proche-Orient) ou en uranium (Niger, Canada, Kazakhstan), sont très complexes et très coûteux. Derrière la facture, il est surtout question de liberté, de capacité à décider, de marges de manœuvre sur la scène internationale. Or, sur les 265,5 millions de tonnes équivalent pétrole (TEP) consommées en France en 2011, seules 19,5 millions de TEP ont été produites sur le sol français, essentiellement grâce aux énergies renouvelables, soit une indépendance réelle de 7,3%.⁶⁴



Répartition de la consommation d'énergie primaire en France métropolitaine en 2012 (259,4 Mtep) - Représentation de l'objectif de 20% d'énergies renouvelables en 2020. Sources : SOES, les chiffres clés de l'énergie - édition 2013 / Infographie : Ecosources

Cette question, qui était jusqu'à présent réservée à l'échelon national, est à présent devenue un enjeu de compétitivité territoriale. Pour Patrice GEOFFRON⁶⁵, « le débat énergétique est complexe car il doit articuler plusieurs niveaux de réflexion : un niveau international marqué par l'équation énergie/climat, par l'économie et la géopolitique des ressources énergétiques ; un niveau européen puisque nous avons pris l'engagement de construire un marché commun de l'énergie, électricité et gaz naturel ; un niveau national où certaines priorités stratégiques peuvent être affichées, par les gouvernements et les populations ; un niveau local où des expérimentations énergétiques se font de

⁶⁴ MISPOULET P., YON-ARAUD R., « Energie et prospérité – Les entrepreneurs au cœur de la transition », 2014.

⁶⁵ Patrice GEOFFRON interviewé par Frank NIEDERCORN, Les Échos, le 27 mars 2014. <http://www.lesechos.fr/thema/0203403709157-patrice-geoffron-l-avenir-energetique-passe-les-renouvelables-et-la-sequestration-du-co2-661673.php?OIGuwl4Dqitck70L.99>

plus en plus fréquemment. Ainsi les choix énergétiques ne peuvent plus se faire aujourd'hui dans une seule perspective nationale et étatique. »

La précarité énergétique des ménages

Sous l'effet conjugué de la crise économique et de la flambée du coût de l'énergie, la part du budget consacrée aux dépenses d'énergie des foyers – notamment des plus modestes -, augmente et les cas de précarité énergétique⁶⁶ se multiplient. Celle-ci concernait en octobre 2014, plus de 11 millions de personnes, soit 5,1 millions de ménages selon le dernier rapport de l'Observatoire National de la Précarité Énergétique (ONPE, octobre 2014). Une situation qui s'est aggravée en quelques années ; en 2011, le chiffre national était de 3,2 millions de foyers. Ces chiffres correspondent en moyenne à un foyer sur cinq avec un taux est 16%, mais certains territoires ruraux affichent un taux de 23%, correspondant à un foyer sur quatre, taux qui pourrait passer à 27% avec une augmentation de 5% de l'électricité.

Ce phénomène, en partie imputé à la qualité thermique du bâtiment, motive une importante campagne de sensibilisation auprès des usagers (habitants et entreprises), et un vaste programme de développement auprès de tous les acteurs de la filière du bâtiment, qui rejoint aussi les intérêts économiques puisqu'il permet de maintenir les entreprises et l'emploi.

La ville exposée aux aléas du réchauffement climatique

La consommation énergétique, parce que issue des ressources fossiles (pétrole, charbon), contribue majoritairement aux rejets de Gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère terrestre qui sont à l'origine des dérèglements climatiques et menacent les équilibres naturels et économiques. Aujourd'hui les activités humaines émettent 35 milliards de CO₂, avec une projection en 2060 à 60 milliards, alors que pour rétablir l'équilibre climatique, l'objectif est de 20 milliards seulement en 2050.

Selon les experts du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), le réchauffement climatique est lié au renforcement de l'effet de serre naturel par l'ajout de quantités massives de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ces émissions sont notamment engendrées par la consommation des énergies fossiles, comme le pétrole ou le charbon. Selon le cinquième rapport⁶⁷ (2013) du GIEC, les prévisions de hausse de températures et de fonte des glaces ont été revues à la hausse par rapport aux conclusions du précédent rapport publié en 2007. La probabilité que la température s'élève de moins de 2°C est de plus en plus faible ; le rapport annonce une possibilité d'augmentation de la température jusqu'à 4,8 °C d'ici à 2100, avec les conséquences que l'on connaît sur l'élévation du niveau des mers et les désordres climatiques, impliquant de graves répercussions humaines. Alors qu'en 2007 le précédent rapport prévoyait une élévation moyenne du niveau de la mer comprise entre 18 cm et 59 cm d'ici à la fin du siècle, cette fourchette a été révisée à 26-82 cm. Les experts s'attendent également à ce que le réchauffement climatique provoque des événements météorologiques extrêmes plus intenses, tels que les sécheresses, pluies diluviennes ... « *Les vagues*

⁶⁶ Les ménages qui dépensent plus de 10% de leurs revenus en consommations d'énergie pour leur logement.

⁶⁷ Une compilation de près de 20 000 études et projections scientifiques par plus de 800 chercheurs.

de chaleur vont très probablement se produire plus fréquemment et durer plus longtemps, a déclaré le climatologue Thomas STOCKER, coprésident du groupe de travail du GIEC.

Le bâtiment est un des premiers secteurs exposés par des phénomènes tels que les tempêtes, inondations, retrait-gonflement des argiles lors des épisodes de dérèglement climatique. Il est à craindre que nos villes actuelles connaîtront en partie les effets graduels du changement climatique.

a – La hausse des températures

Les épisodes de canicule de type 2003 deviendront plus fréquents et les températures estivales seront globalement à la hausse. En ville, ce phénomène du réchauffement climatique est accentué par l'énergie calorifique générée par le métabolisme urbain et les activités humaines. Il se traduit par le phénomène de l'îlot de chaleur urbain.

b – Les risques de submersion

Le risque d'inondation et de crues urbaines devrait s'amplifier avec l'augmentation des précipitations, des phénomènes d'orages violents, dans un contexte de montée du niveau de la mer (exposition forte des territoires littoraux). Qui plus est, ce risque intervient dans un contexte d'ouvrages de protection anciens. Ce risque pourrait amener des délocalisations urbaines, déséquilibrer les besoins en logements, faire fluctuer les prix du foncier.

c – Les effets de la sécheresse sur le cadre bâti

La multiplication des épisodes alternant sécheresse et pluies pourrait avoir des répercussions sur les fondations des bâtiments du fait des effets sur le comportement géotechnique des sols (retrait gonflement des argiles).

Pour amoindrir cette évolution climatique, il est maintenant admis qu'il faudra diviser par deux les émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'échelle de la planète à l'horizon 2050, ce qui signifie diviser par quatre ou cinq les émissions des pays industrialisés (Facteur 4 - loi POPE de 2005), pour répondre aux conséquences humaines et économiques, que peuvent impliquer des désordres climatiques de forte ampleur.

En ce qui concerne les conséquences économiques du réchauffement climatiques, les impacts sur l'agriculture ont été démontrés. Ainsi, selon une étude de David LOBEL, chercheur de l'Université de Stanford, menée sur les cultures de céréales dans le monde, le réchauffement climatique a un impact négatif sur les récoltes de céréales. Sur la période 1980 - 2008, les récoltes mondiales de maïs ont été inférieures de 3,8% à ce qu'elles auraient été sans le réchauffement. Pour le blé, la perte de rendement a été de 5,5%. Un des pays les plus touchés est la Russie où la perte de production agricole a été de 15%. L'ONG Oxfam International, a fait le calcul économique de l'inaction des politiques vis-à-vis du réchauffement climatique. « *Les pertes pour l'agriculture et l'industrie de la pêche seules pourraient s'élever à plus de 500 milliards de dollars par an d'ici à 2030, principalement dans les pays les plus pauvres où des millions d'individus dépendent de ces secteurs pour gagner leur vie* » rapporte Jeremy HOBBS, directeur général de l'ONG. « *Des températures qui augmentent d'1 degré représentent 10% de productivité en moins pour notre agriculture. Pour nous, ceci équivaut à perdre près de 4 millions de tonnes de céréales, soit 2,5 milliards de dollars ou 2% de notre PIB. Si l'on ajoute les autres dégâts en termes de prospérité, nous faisons face à une perte totale de 3 à 4 % de notre PIB* », a réagi la première ministre du Bangladesh, Sheikh Hasina Wajed en réponse au rapport

de l'ONG DARA. Les pays en développement ne seront pas les seuls à pâtir de la crise climatique : les Etats-Unis et la Chine pourraient connaître une baisse de 2% de leur PIB, l'Inde, 5%.

De plus, l'adaptation au changement climatique a un coût pour protéger les populations de la montée du niveau des océans, de la recrudescence des inondations et des sécheresses, ... Ce coût a été réévalué par le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE). Le rapport publié en décembre 2014 estime ces coûts à 150 milliards de dollars par an en 2025-2030 et 250 à 500 milliards en 2050. Des montants largement supérieurs à la précédente estimation qui s'élevait de 70 à 100 milliards de dollars. Ils pourraient être encore plus élevés si l'objectif de limiter la hausse de la température globale à 2 C par rapport à l'ère préindustrielle – base des calculs du PNUE – n'était pas respectée.☐

Par ailleurs, le réchauffement risque d'avoir de graves impacts en matière sanitaire. L'ONG humanitaire DARA a en effet évalué à 100 000 000 les victimes du réchauffement climatique d'ici moins de 10 ans. On estime à 5 millions par an le nombre de décès dus à la pollution atmosphérique, à la faim et aux maladies en lien avec le changement climatique et les émissions de gaz carbonique. A l'horizon 2030, ce pourrait bien être 6 millions de victimes chaque année.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) donne des chiffres tout aussi alarmants. Selon l'OMS, une élévation de température de 1 ou 2°C dans les prochaines décennies pourrait étendre vers le nord le territoire des moustiques vecteurs de maladies tropicales, comme le paludisme ou la dengue. En 2009, l'Organisation mondiale de la santé estimait à 140 000 le nombre de décès causés en raison des changements climatiques soit 0,2 % de la mortalité globale.

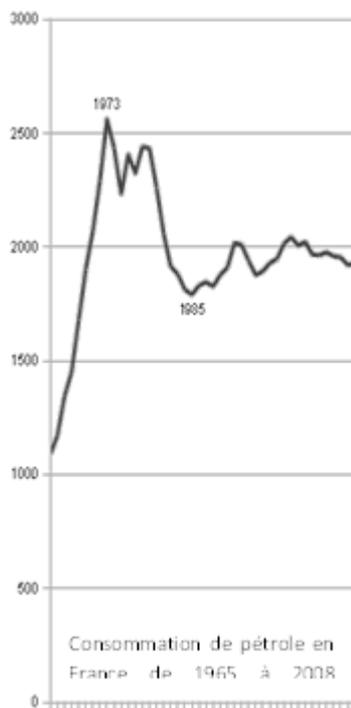
Le secteur du bâtiment se situe au premier rang dans la réflexion sur l'adaptation aux dérèglements des équilibres climatiques. Quatrième émetteur de Gaz à Effet de Serre (GES) en France, le secteur des bâtiments est à l'origine de 23% des émissions nationales. La volonté des politiques publiques a été réaffirmée par un deuxième plan du Grenelle de l'Environnement qui prévoit un certain nombre de mesures relatives au secteur du bâtiment, et notamment un objectif de réduction d'au moins 38% des consommations d'énergie d'ici 2020 pour les bâtiments existants.

Les ressources énergétiques fossiles

85 % des sources d'énergie utilisées pour développer les activités économiques, pour se chauffer, se déplacer, ..., ne sont pas renouvelables. Le pétrole (34%), le charbon (27%) et le gaz naturel (21%), sont aujourd'hui les principales sources d'énergie primaire utilisées dans le monde (Agence Internationale de l'Energie, 2009), sans compter l'uranium (6 %) utilisé pour l'énergie nucléaire.

Ces ressources « fossiles » se sont constituées, comme leur nom l'indique, il y a plusieurs centaines de

millions d'années et les quantités stockées dans le sol sont de ce fait limitées. Deux hypothèses en économie de l'énergie s'affrontent : celle de l'imminence d'un pic de production des hydrocarbures

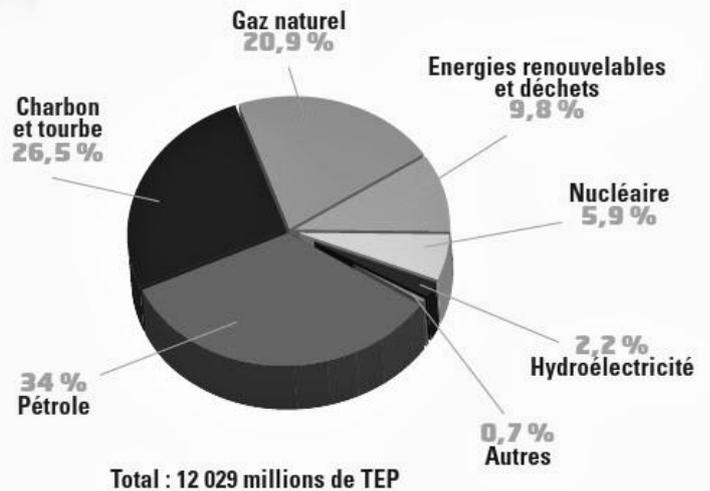


et d'une crise majeure des approvisionnements, contre celle d'une disponibilité sans cesse recrée par le progrès technologique et la mobilisation de nouvelles catégories de ressources énergétiques fossiles (gaz de schiste, nappes off-shore,...), limitées par les coûts économiques et écologiques de leur exploitation. Cette école de pensée laisse entendre que les ressources fossiles sont encore assez abondantes, et que la consommation énergétique actuelle peut compter sur des réserves de pétrole et de gaz pour des centaines d'années, et des réserves de charbon pour des millénaires.

Le **pétrole** est la 1^{ère} source d'énergie dans le monde et satisfait 32 % des besoins énergétiques. Il reste la source d'énergie la plus utilisée dans les transports et la pétrochimie. La consommation mondiale de pétrole a dépassé les 90 millions de barils par jour, soit plus de 1000 barils chaque seconde, pour atteindre une consommation record de 92,5 millions de barils par jour (mbj)⁶⁸ en janvier 2014 (AIE, 2014)⁶⁹. La France consomme aujourd'hui près de 2 millions de barils de pétrole par jour, soit 721 millions de barils par

LES ÉNERGIES CONSOMMÉES DANS LE MONDE EN 2007 EN TEP (tonne équivalent pétrole)

Source : Agence internationale de l'énergie



⁶⁸ Le baril, qui est l'unité de volume utilisée dans les milieux industriels et financiers, équivaut à environ 159 litres (158,987 litres exactement).

⁶⁹ Chiffres annoncés par l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) dans son rapport mensuel de janvier <http://www.iea.org/newsroomandevents/news/2014/january/ieareleasesoilmarketreportforjanuary.html>

an. Les hydrocarbures représentent environ les deux tiers des besoins énergétiques de l'hexagone : 41 % pour le pétrole, 22 % pour le gaz en 2010 (sources SOES), et ce malgré la part importante de l'énergie nucléaire.

La production mondiale de pétrole, aujourd'hui de l'ordre de 85 millions de barils par jour, devrait plafonner d'ici 2015 à 2020 à 95 millions de barils par jour tout au plus (d'aucuns pensent que cette valeur ne sera même pas atteinte), avant d'entamer son inexorable déclin.

Après une longue période de controverse pendant laquelle cette question du « Peak Oil » a été féroce­ment débattue, le consensus semble atteint dans la communauté des géologues et autres opérateurs pétroliers (CRIQUI & MARTIN-AMOUROUX, 2011)⁷⁰. Ces propos de Patrick CRIQUI et Jean-Marie MARTIN-AMOUROUX reposent en partie sur les publications du World Energy Outlook 2008, dont le graphe ci-contre est tiré.

Avec une production mondiale de 3 350 milliards de m³ en 2012 (source : CEDIGAZ et Total), le **gaz naturel** représente près du quart de la *consommation* énergétique mondiale (21,4% en 2010, contre 40 % pour le pétrole), en augmentation de 2,5 % par an en moyenne entre 2001 et 2011. D'après le scénario établi par l'AIE, la consommation de gaz naturel à l'échelle mondiale devrait augmenter de +50 % de 2012 à 2035. Compte tenu de cette consommation, ces réserves de gaz correspondent à environ 60 ans de consommation. L'Europe importe déjà plus de la moitié de sa consommation, laquelle progresse de 3 % par an. En 2020, l'Union Européenne ne produira qu'1/3 de ses besoins et dès 2030, elle sera dépendante à plus de 80 % de l'importation. Aux gisements de gaz conventionnels⁷¹, s'ajoutent d'importantes réserves souterraines **de gaz non-conventionnels** dont l'exploitation demeure complexe et coûteuse, tant d'un point de vue économique qu'écologique.

Selon Eric DELHAYE président de Cap 21, « le gaz naturel va probablement occuper une place importante dans les décennies à venir pour accompagner cette transition. On estime ainsi que la consommation mondiale de gaz devrait passer de 3 Tétramètres cubes en 2007 à 4,4 Tétramètres cubes (Tm³) en 2030. Alors que les réserves de gaz naturel conventionnel décroissent (estimation à 60 ans de consommation), un certain nombre de pays se tournent de plus en plus vers l'extraction de gaz non conventionnels qui permettent de réévaluer les réserves mondiales de gaz de 60 à 250 %, selon Petroleum Economist ». Les réserves sont en outre géographiquement plus dispersées, un atout pour la sécurité des approvisionnements. Les gaz non conventionnels représentent déjà 16 % de la production mondiale en 2011 et cette part augmente régulièrement au fil des années. Selon les experts, les ressources mondiales récupérables de gaz de schiste permettraient de doubler le niveau des réserves actuelles de gaz naturel. Les gaz de schiste sont couramment exploités aux États-Unis, où ils représentent déjà 30 % de la production domestique et pourraient atteindre plus de la moitié de celle-ci en 2030.

⁷⁰ CRIQUI, P., MARTIN-AMOUROUX, J. M. In Les économistes et la croissance verte. Paris : Conseil économique pour le développement durable, mai 2012, pp. 49-53. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/04-20.pdf>

⁷¹ Selon la profondeur et les types de gisements, le gaz est dit conventionnel ou non conventionnel. Cela dépend de sa difficulté d'extraction et de sa mise en exploitation. A l'inverse des gaz conventionnels piégés dans un gisement facile d'accès, les gaz non conventionnels sont difficiles à extraire. Les producteurs de gaz privilégient l'exploitation du gaz conventionnel qui garantit un taux de récupération des ressources de 80% contre 20% en moyenne pour le gaz non conventionnel.

Le bâtiment est un consommateur non négligeable de gaz naturel avec 38 % de la *consommation* en Europe, et 30 % au niveau mondial, sur les secteurs résidentiel et tertiaire confondus.

Source d'énergie de la révolution industrielle du XIXème siècle, le **charbon** qui a subi un fort déclin dans le paysage énergétique européen, est encore bien présent dans le monde avec une consommation qui représente 5,8 milliards de tonnes en 2011. Le charbon est le carburant fossile qui connaît la plus forte croissance. La consommation de charbon a plus que doublé en 30 ans, et augmenté de 37 % entre 2000 et 2008. La Chine consomme à elle seule autant de charbon que le reste de la planète. Le charbon qui représente 28% de la consommation énergétique mondiale, est en passe de devenir la première énergie primaire consommée dans le monde, en compétition avec le pétrole (32%). Il constitue la première source d'électricité, avec 40 % de la production mondiale d'électricité, taux largement supérieur en Chine (80 %) et en Inde (68 %), et l'AIE table sur une progression de 17 % de sa consommation d'ici à 2035. Au total, un peu plus de 1 200 centrales au charbon sont ainsi en projet dans une soixantaine de pays. Selon le World Energy Council (WEC), les réserves prouvées de charbon, en 2008, représentent 120 ans de production au rythme actuel d'extraction, contre 40 ans pour le pétrole. Surtout, ces réserves sont assez bien réparties dans les cinq continents, à la différence des autres énergies fossiles.

Le charbon est de loin l'énergie la plus émettrice de gaz à effet de serre, devant le pétrole et le gaz naturel.

En France, près des trois quart de l'électricité consommée est fournie par le nucléaire (73,3% de la production). Cette solution permet de limiter les émissions de gaz à effet de serre mais pose également le problème du traitement des déchets radioactifs, de la dangerosité de leur exploitation et surtout du démantèlement en fin de vie des installations. Il existe 3,3 millions de réserves d'**uranium** prouvées et exploitables de manière normale et environ 10 millions de tonnes de réserves d'uranium dites "spéculatives". Les réserves d'uranium sont réparties sur tous les continents. La production d'uranium entre en déclin vers 2025, mais selon les prévisions de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN) et l'Agence internationale pour l'énergie atomique (AIEA), les ressources en uranium identifiées sont toujours suffisantes pour assurer les besoins du secteur pendant 100 ans, au rythme de consommation de 2010.

Devant la profusion des ressources fossiles qui se présentent avec plus ou moins de facilité à exploiter, le défi semble être de nature technologique pour accélérer l'émergence de systèmes énergétiques moins intenses en carbone, d'autant qu'ils offrent la promesse de décoreller la courbe de la prospérité économique à celle des émissions de CO₂, avec le mérite de ne pas bousculer le paysage géopolitique et financier du marché de l'énergie. L'enjeu de la transition énergétique consiste ainsi à développer avant 2050, des technologies qui sans l'urgence de la situation, se développeraient dans la seconde moitié du siècle, c'est-à-dire bien trop tard par rapport à l'enjeu du réchauffement climatique. Il s'agit donc de réussir ce tour de force de stimuler l'innovation technologique et d'investir dans l'inconnu. Pour Patrice GEOFFRON⁷², « *l'avenir énergétique passe*

⁷² Patrice GEOFFRON interviewé par Frank NIEDERCORN, Les Échos, le 27 mars 2014. <http://www.lesechos.fr/thema/0203403709157-patrice-geoffron-l-avenir-energetique-passe-les-renouvelables-et-la-sequestration-du-co2-661673.php?0IGuwl4Dqitck70L.99>

par plus de renouvelables et par des filières fossiles plus propres dans lesquelles le CO² est capturé et séquestré ». C'est sans compter les systèmes de régulation qui s'appuient sur les progrès des NTIC et de l'Intelligence Artificielle. Les compteurs intelligents (Smart Grids) dessinent ainsi de nouvelles « chaînes de valeur » en permettant aux consommateurs de devenir acteurs du système électrique et de participer à l'équilibre de l'offre énergétique.

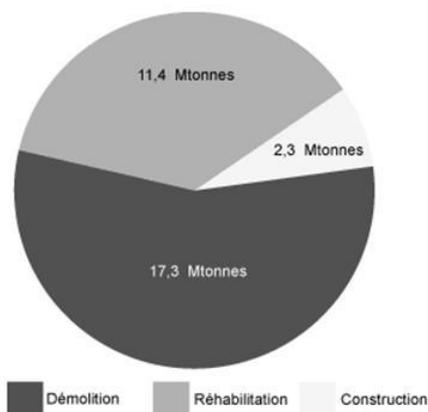
2. La consommation d'énergie dans la construction

Les bâtiments constituent le plus gros poste de consommation d'énergie en France, avec près de 70 millions de tonnes équivalent pétrole (TEP), soit 45% de l'énergie finale totale finale (43,4% en 2007 selon l'ADEME), 65% pour le résidentiel et 35% pour le tertiaire. Cette consommation entraîne l'émission de 120 millions de tonnes de CO₂, représentant près d'un quart des émissions directes de gaz à effet de serre (23% en 2006 selon le MEDDE). Le bâtiment est le premier secteur de consommation d'énergie devant l'industrie et les transports.

L'exploitation des ressources énergétiques fossiles et l'essor du secteur immobilier ont été intimement liés. L'usage du charbon et du pétrole, puis la diffusion de l'électricité ont permis l'essor de la construction grâce aux apports de lumière artificielle et de chauffage. La

consommation des ressources énergétiques n'a fait que croître sur le secteur du bâtiment. Aujourd'hui, la participation du secteur de la construction à la transition énergétique constitue un enjeu majeur pour répondre à la double problématique : la raréfaction des ressources énergétiques fossiles et le phénomène de réchauffement climatique induit par la combustion des précédentes.

Au cours de son cycle de vie, le bâtiment participe à plusieurs titres à l'enjeu de préservation des



Source : Rapport du Groupe de travail « Division par quatre des émissions de gaz à effet de serre de la France à l'horizon 2050 » (rapport De Boissieu), Ministère de l'Économie, des Finances, de l'Industrie, Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, Août 2006, page 14.

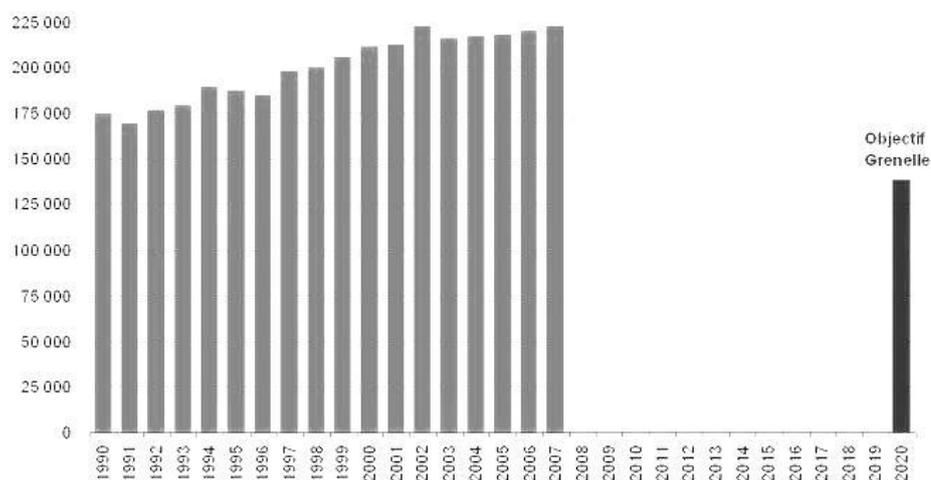
ressources énergétiques. Pendant la phase de construction, l'énergie est nécessaire à l'extraction et l'acheminement des matières premières qui composent les matériaux de construction, puis à la fabrication et le transport de ces matériaux ; pendant la phase d'exploitation, le bâtiment consomme de l'énergie pour être en conformité avec les attentes des usagers (chauffage, éclairage, ...) ; enfin, la phase de déconstruction requiert à nouveau des ressources énergétiques pour le transport et le traitement (recyclage ou élimination) des déchets de chantiers.

Le poste chauffage occupe la première place de la facture énergétique avec environ 65% de la consommation. Entre 2001 et 2010, cette consommation était en progression de +15% alors que

celle de chacun des autres secteurs diminuait. Partie mineure du parc, la surface chauffée des établissements de l'État est de 16 564 milliers de m², correspondant à une consommation de 3,2TWh d'énergie en 2009. Malgré une baisse des consommations de 7% entre 2005 et 2009, la facture énergétique, représentant 231 millions d'Euros, a augmenté de 15%, du fait de la hausse du prix des énergies fossiles⁷³.

La contrainte de réduction des émissions de CO₂, mais également la hausse inéluctable du coût de l'énergie liée à la cherté des ressources fossiles, nécessitent de parvenir à une consommation

moyenne d'énergie primaire de l'ordre d'une centaine de kWh/m² en 2050 pour l'ensemble des bâtiments en service, dont environ 50 kWh/m² d'énergie primaire pour les usages de chauffage de locaux et de l'eau chaude sanitaire.



L'immobilier tertiaire

En 2011, le secteur tertiaire consomme 226 milliards de kWh par an, soit environ 7% de l'énergie primaire consommée en France (MEDDE, 2012⁷⁴). Pour exemple, une entreprise du secteur tertiaire de 200 personnes émet environ 1000 t. eqCO₂ par an, soit autant qu'une petite centrale de chauffage urbain⁷⁵.

Dans le cadre de l'édition du Baromètre de la Performance Énergétique et environnementale des Bâtiments tertiaires 2013, L'OID⁷⁶ indique que les charges environnementales représentent 26% du coût d'exploitation d'un immeuble à usage principal de bureaux. La facture énergétique des bureaux a augmenté de 5% par an sur la période 2006-2012. Avec une facture moyenne de 19,90 €/m².an en 2013, contre 14,50 €/m².an en 2006, la facture énergétique du maître d'usage ne fait qu'augmenter. Selon l'étude réalisée par l'ADEME et le cabinet SINTEO en 2012⁵, à partir de l'étude d'une centaine de bâtiments tertiaires gérés par La Française Real Estate Managers situés en Ile-de-France, 38 % au moins de la consommation énergétique des bâtiments est possible. L'étude s'appuie sur la performance énergétique intrinsèque, qui n'inclut ni les consommations liées aux occupants

⁷³ Chiffres issus de la publication de l'ADEME sur les chiffres clés du bâtiment (*Bâtiment – Chiffres clés – édition 2013*).

⁷⁴ MEDDE, « Dix ans de consommation d'énergie dans le secteur tertiaire », N°369, novembre 2012. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CS369.pdf>

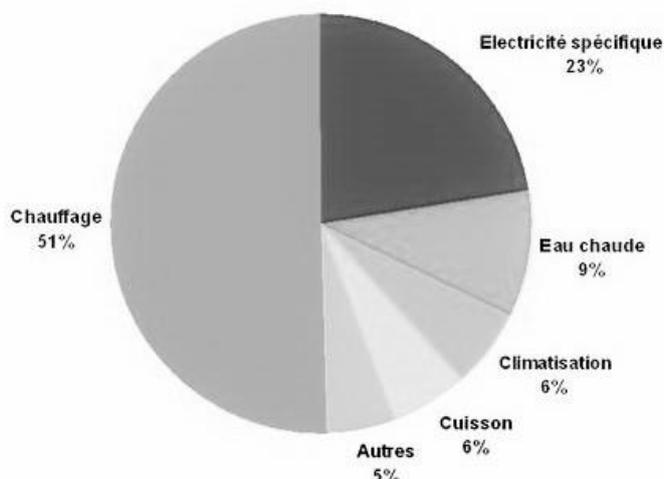
⁷⁵ Source : Plan National d'Allocation des Quotas, juillet 2004

⁷⁶ L'Observatoire de l'Immobilier Durable est une association indépendante constituée d'acteurs privés et publics de l'immobilier tertiaire. Graphe sur http://www.planbatimentdurable.fr/IMG/pdf/OID_BAROMETRE_2013_page_a_page.pdf page 17.

(informatique et serveurs), ni celles liées à l'exploitation énergétique (chauffage, ventilation, climatisation).

L'usage le plus consommateur du secteur tertiaire est le chauffage, avec 51 % de la consommation totale en 2007. Le gaz est l'énergie de chauffage la plus utilisée avec 48% des surfaces chauffées en 2007⁷⁷. Le fuel, en déclin constant, représente 27%. L'électricité, en hausse continue, représente 15% en 2007.

La consommation d'**électricité spécifique** (éclairage, informatique,...) est le second poste de consommation d'énergie du secteur tertiaire, représentant 23% de la



consommation en 2007, et croît plus vite que le parc. Entre 2000 et 2007, elle a augmenté de 15%, reflétant une utilisation plus intense des équipements consommateurs, en raison notamment de l'essor de l'informatique et de la bureautique, mais aussi de l'augmentation de la part du grand commerce, plus consommateur en électricité spécifique (notamment pour le froid alimentaire).

La climatisation qui ne représente que 6% de la consommation d'énergie du tertiaire en 2007, a connu une forte progression (45%) entre 2000 et 2007. Environ 20% de la surface des locaux du tertiaire est climatisée. Les branches bureaux et commerce représentent à elles seules 70% des surfaces climatisées (MEDDE, 2007⁷⁸).

Les ressources épuisables et par conséquent de plus en plus onéreuses, inégalement réparties sur les territoires, et de plus responsables du réchauffement climatiques, imposent une remise en question des modes constructifs et des usages.

3. Les autres enjeux du développement durable

L'enjeu de développement durable, rapporté au secteur de la construction, évoque immédiatement et principalement la problématique énergétique, du fait des ressources énergétiques qu'un bâtiment consomme et de son impact sur le réchauffement climatique.

Cependant le bâtiment doit aussi être appréhendé de manière plus globale au regard de ses multiples interactions avec ses usagers en matière de santé, d'accessibilité,..., et avec son environnement : besoin en eau, en matières premières, ..., production de déchets, intégration dans le territoire, d'un point de vue sociétal et économique. Le schéma (ci-dessous) proposé par le MEDDE⁷⁹ synthétise ainsi l'ensemble des éléments qui concourent à une appréhension systémique du développement durable, rapporté au secteur de la construction.

⁷⁷ A cette date, les locaux du tertiaire représentent 891 millions de m2 chauffés

⁷⁸ <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/354/1221/consommation-denergie-secteur-tertiaire.html>

⁷⁹ Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE)

L'application des principes du développement durable au secteur du bâtiment



Parmi ces préoccupations, certaines font référence à des mesures d'évitement d'impacts négatifs (les pollutions, GES, ...), et d'autres à des mesures de progrès (la participation de la construction à la biodiversité, la rétention des eaux de pluie, ...) en s'intéressant aux impacts positifs qui peuvent être générés par le bâtiment. Ces impacts font l'objet d'une catégorisation plus détaillée dans l'un des chapitres suivants, et certains d'entre eux sont étudiés de façon à les valoriser monétairement.

Les ressources naturelles et les autres pollutions

Alors que la qualité environnementale du bâtiment devient un facteur de différenciation et de création de valeur, l'Analyse du Cycle de Vie sert de plus en plus d'outil de pilotage stratégique et d'innovation pour les maîtres d'ouvrage et les investisseurs. L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) est une méthode d'évaluation globale et multicritère qui permet de quantifier les impacts d'une construction sur l'environnement, pendant tout son cycle de vie : depuis la phase de construction avec la prise en compte de l'extraction des matières premières, leur acheminement vers le site de production, le transport des matériaux sur le chantier ; la phase exploitation, et jusqu'à la déconstruction du bâtiment en fin de vie. L'objectif majeur de l'utilisation de l'ACV est d'identifier les principales sources d'impacts environnementaux d'un projet, et le cas échéant, d'arbitrer les choix d'équipements. Cette meilleure connaissance des impacts associés aux dispositifs techniques permet également de hiérarchiser les priorités d'amélioration et éclairer les choix techniques dans une démarche d'éco-conception. Selon les logiciels utilisés, les impacts pris en compte dans l'évaluation sont l'épuisement des ressources, la santé humaine, les pollutions des sols et de l'eau, ...

Le recyclage des déchets de chantier

Selon l'Union des producteurs de granulats (UNPG), le poids total des déchets est estimé à 560 millions de tonnes, dont 463 millions sont réutilisables. En 2011, seuls 23 millions de déchets issus sont aujourd'hui recyclés, soit 4,9%, alors que la directive européenne sur les déchets 2008/98/CE⁸⁰ fixe un objectif de 70 % de recyclage des déchets de construction et de déconstruction à l'horizon 2020.

Si les granulats entrent pour beaucoup dans la composition d'un bâtiment, il y a bien d'autres matériaux qui sont recyclés très partiellement, voire pas du tout.

L'enjeu social et la santé

Le bâtiment concoure à plusieurs titres, à l'enjeu social. Outre l'impact sur les émissions de GES et par ricochet sur la pollution de l'air, la qualité de la construction a un effet reconnu sur la santé de ses usagers, sans compter l'impact sociétal sur les riverains ; indirectement, la performance énergétique du bâtiment contribue à lutter contre le fléau de la précarité énergétique.

La qualité de la construction contribue à la santé des usagers de l'immeuble en fonction des matériaux et des systèmes qui sont choisis et également de leur exploitation. La qualité de l'air dans les immeubles de bureau et dans les établissements d'enseignement est à présent une préoccupation publique majeure. La mauvaise qualité de l'air intérieur peut provoquer des troubles de la santé. Les sources de pollution sont d'origines multiples dans un bureau. Elles peuvent être liées au bâti (matériaux de construction,...), au système de ventilation (provenant de l'air urbain pollué, pollution émise par le système de ventilation lui-même...), aux équipements (ordinateurs, imprimantes, photocopieuses, meubles...) ou à l'occupation (mobilier, produits d'entretien, ...) ... Les contaminants peuvent être de nature diverse : chimique, physique ou biologique, et peuvent être extrêmement néfastes sur la santé. A contrario, une bonne qualité de l'air à l'intérieur d'un bâtiment a un effet positif démontré sur la diminution du taux d'absentéisme, le bien-être des occupants. Le confort thermique et la qualité de la lumière, notamment la présence de la lumière du jour, jouent également un rôle important sur la santé des usagers. L'étude des effets du bâtiment sur la santé et sur la performance des usagers est développée en Partie 2.

La construction participe indirectement à la lutte contre la précarité énergétique. Tout d'abord, la sobriété énergétique des bâtiments tertiaires ne peut que contribuer favorablement à maîtriser la hausse du prix des énergies fossiles, qui pèse lourdement sur le budget des familles. Rappelons qu'en France, la précarité énergétique des ménages concerne désormais plus de 11 millions de personnes, c'est-à-dire 5,1 millions de ménages selon les derniers chiffres de l'Observatoire National de la Précarité Énergétique (ONPE, octobre 2014), soit en moyenne un foyer sur cinq et un foyer sur quatre dans certains territoires ruraux. Or, le choix de certains dispositifs techniques, comme par exemple le déploiement d'un système de chauffage collectif, ouvert à un quartier résidentiel, peut permettre de diminuer la facture énergétique des riverains, et donc apporter une réponse à la lutte contre la précarité énergétique.

⁸⁰ traduite en droit français par une ordonnance datant de décembre 2010

Il est ainsi tout à fait intéressant pour les collectivités d’anticiper sur l’amélioration des niveaux de performance énergétique des bâtiments à venir (Bâtiment Basse Consommation, BBC, bâtiment à énergie positive) et de développer le recours aux énergies renouvelables. Par ailleurs, l’architecture de la construction est porteuse d’une contribution culturelle pour les riverains et le territoire ; elle porte un effet d’image pour les usagers et peut être un facteur de fierté et d’épanouissement au travail. Enfin, elle peut également faciliter la communication et la mixité sociale, en particulier lorsque l’immeuble intègre des commerces au rez-de-chaussée ou lorsqu’il permet le passage d’un quartier à l’autre.

La création d’emplois

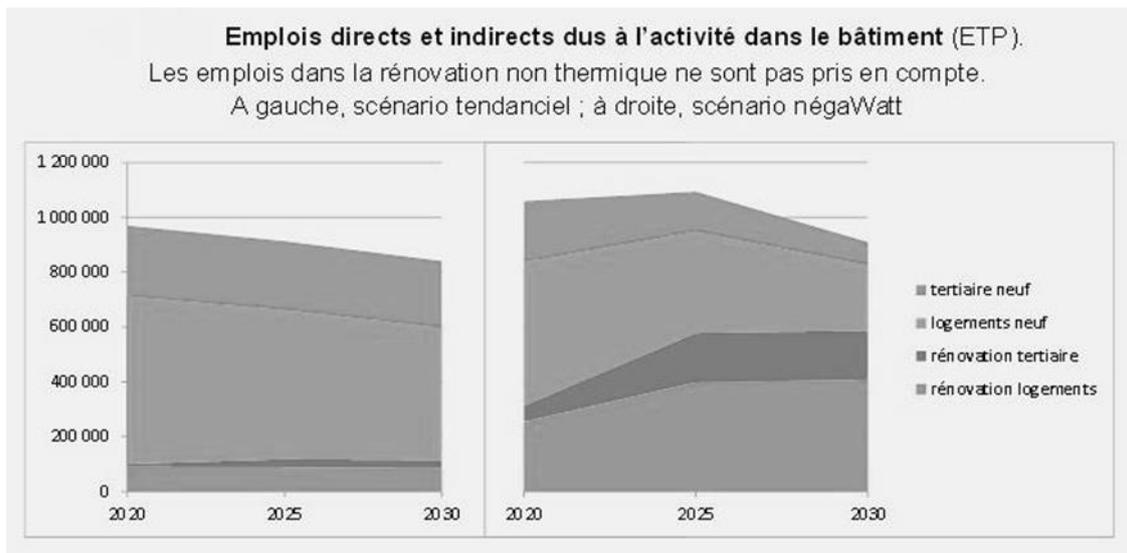
En ce qui concerne la création d’emplois, les chiffres varient en fonction des méthodes et des périmètres d’étude, avec le plus souvent une agrégation de données sur l’ensemble des actions en faveur de la transition énergétique. Mais globalement, les conclusions convergent toutes vers une comptabilité positive de création d’emplois. L’étude de Philippe QUIRION⁸¹ analyse trois principales sources de données comme le scénario négaWatt (2011), l’étude d’In Numeri pour l’Ademe ⁸²(2012) et la comptabilité nationale française en base 2000 pour l’année 2005 établie par l’INSEE.

Le scénario négaWatt conclut à un excédent d’emploi global, sans distinction entre le résidentiel et le tertiaire, présenté dans le tableau ci-après. L’auteur précise que dans le cas de ce scénario, deux effets s’opposent : un effet positif sur l’emploi en ce qui concerne la rénovation, d’une part, car le scénario négaWatt est fondé sur un très grand nombre de rénovations thermiques, qui sont ambitieuses, et donc coûteuses ; et d’autre part, un déficit d’emploi du fait qu’il prévoit moins de constructions.

En Milliers d’ETP	2020	2025	2030
Rénovation énergétique	213	460	473
Constructions neuves	-124	-279	-404
TOTAL	89	181	69

⁸¹ QUIRION P., L’effet net sur l’emploi de la transition énergétique en France : Une analyse input-output du scénario négaWatt, CIRED No 46-2013, 2013.
http://www.negawatt.org/telechargement/Etude%20eco/Etude_P.Quirion_Emplois%20et%20scenario%20negaWatt_28-03-2013.pdf

⁸² In Numeri pour l’ADEME, Marchés, emplois et enjeu énergétique des activités liées à l’amélioration de l’efficacité énergétique et aux énergies renouvelables : situation 2010-2011 – prévisions 2012



Par ailleurs, les actions en faveur de la maîtrise de l'énergie sur le secteur du bâtiment sont favorables au développement économique des territoires. La diminution de la demande permet entre autre, d'amoindrir la vulnérabilité des territoires, notamment pour ceux qui sont régulièrement sujets à des difficultés de disponibilité d'énergie et aux black-out électriques (Bretagne, PACA). Mais surtout, la sobriété énergétique du bâtiment permet de réduire la dépendance des territoires aux combustibles fossiles.

En d'autres termes, il s'agit de réutiliser les sommes qui correspondent aux importations de combustibles fossiles (fioul, gaz), nécessaires aux besoins de chauffage des bâtiments, pour les mettre au profit du développement économique local ou d'utiliser cet argent pour le réinvestir sur les territoires en actions de rénovation thermique, créatrices d'emplois non délocalisables.

Parmi la multitude d'études économiques qui ont émergé courant 2013 sur la rénovation thermique, l'IDDRI rapporte une étude de la KfW⁸³, la banque publique allemande qui finance les rénovations performantes en Allemagne, qui montre que pour 1€ investi par la banque dans les travaux de rénovation, l'effet de levier peut aller jusqu'à 11€ de travaux induits, pour un retour financier à l'Etat de 2 à 4€ (hausse des recettes de TVA, de l'impôt sur les sociétés, des charges sociales; la baisse des charges liées à la sortie du chômage n'a pas été comptabilisée). En un mot, l'argent public utilisé pour la rénovation thermique n'est pas un coût: c'est un investissement, qui rapporte à l'Etat plus que sa mise initiale. Mis en regard des gains potentiels cités précédemment, les coûts de l'inaction sont considérables pour l'ensemble des acteurs de la société si l'on considère les conséquences des désordres météorologiques induits par le réchauffement climatique, en premier lieu sur la population, et ensuite sur l'économie.

⁸³ Andreas RÜDINGER, IDDRI, *La rénovation thermique des bâtiments en France et en Allemagne: quels enseignements pour le débat sur la transition énergétique ?*, Working Paper N° 7, mai 2013.
http://www.iddri.org/Publications/Collections/Idees-pour-le-debat/WP0713_AR_renovation%20energetique%20France-Allemagne.pdf

L'étalement urbain, l'artificialisation des sols et la biodiversité

L'espace urbanisé gagne du terrain, principalement au détriment des zones agricoles, contribuant à détériorer l'empreinte écologique des régions. Ainsi, d'après l'Institut français de l'environnement⁸⁴, ce sont en France, 600 km² qui sont artificialisés par an, soit l'équivalent d'un département français tous les dix ans. Et la progression des surfaces artificialisées est 4 fois plus rapide que la croissance démographique.

L'artificialisation des sols appauvrit également la biodiversité, directement par la disparition des espèces animales et végétales, mais aussi indirectement, par le morcellement de leurs biotopes. Cette discontinuité des écosystèmes a pour effet d'appauvrir la diversité génétique des espèces et de les rendre plus vulnérables en empêchant le mélange des populations.

La performance du projet constructif à la biodiversité dépend des efforts engagés par les acteurs de la construction (MOA, aménageur, MOE, Collectivité, ...) pour intégrer le bâtiment dans son territoire et également de leur connaissance de la biodiversité urbaine. Concernant la biodiversité, on retrouve des mesures d'évitement, c'est-à-dire de protection vis-à-vis de la biodiversité existante, et les mesures de progrès, c'est-à-dire de développement en faveur d'espèces végétales et animales disparues et que l'on souhaite faire revivre. On parle aujourd'hui de construction « à biodiversité positive » lorsqu'un bâtiment abrite une biodiversité supérieure à ce qu'elle aurait naturellement été sur le site s'il était vierge de construction. En revanche les nouvelles constructions peuvent être à l'origine de l'introduction d'espèces exogènes, et les acteurs notamment les paysagistes doivent veiller à limiter l'introduction d'espèces invasives.

Cependant l'urbanisation dense est orientée vers l'économie de surface et de moyens ; elle peut donc, au contraire, participer de l'effort de protection de l'environnement naturel et se révéler favorable à la sobriété énergétique et à la lutte contre les émissions de GES.

Les travaux de NEWMAN et KENWORTHY⁸⁵, sur la « dépendance automobile des villes » aboutissent à démontrer que la consommation énergétique croît exponentiellement à mesure que la densité diminue, car l'accroissement de la taille des villes, augmentant les distances, les déplacements individuels se font majoritairement en voiture particulière, mode de transport le plus énergivore et le plus émetteur de gaz à effet de serre. La faible densité des espaces urbains rend également difficile la rentabilité des réseaux de transports en commun.

Les professionnels du secteur ont par conséquent, un grand défi à relever pour allier densification de la ville, cadre de vie et respect de l'environnement. Ils jouent un rôle important dans l'accompagnement des collectivités dans la promotion de nouvelles formes urbaines (densité du bâti, compacité des bâtiments, intégration de réflexions sur les problématiques d'îlots de chaleur urbains...) pour réduire l'impact des développements urbains sur d'autres secteurs comme celui des transports (maîtrise des distances de déplacements pour la réduction des émissions de GES) ou de la santé (protection des populations face à la pollution à l'ozone et aux épisodes caniculaires).

⁸⁴ <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Etalement-urbain-et.html>

⁸⁵ NEWMAN et KENWORTHY, « Cities and automobile dependence : an international survey book », GOWER, Aldeshot, UK., 1989. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-problemes-que-pose-l-etalement.html>

Conclusion

Le secteur du bâtiment est responsable de 44% des consommations d'énergie finale et de plus de 23% des émissions de gaz à effet de serre. Bien que le parc tertiaire ne soit concerné que par un tiers de ce bilan, avec 208 millions de m² chauffés, les besoins de chauffage, de climatisation et d'électricité ne cessent d'augmenter. L'immobilier de bureaux est réinterrogé aujourd'hui au regard des enjeux de développement durable : utilisation d'énergies respectueuses de l'environnement, voire production d'énergies renouvelables pour participer à l'enjeu de réduction des émissions de GES en majeure partie responsable du réchauffement climatique ; maîtrise de la demande énergétique et préservation des ressources, y compris l'eau et la biodiversité ; lutte contre la précarité énergétique, etc.

Le secteur du bâtiment se positionne comme un acteur majeur pour répondre aux défis de la transition énergétique sur les prochaines décennies, de façon à permettre notamment d'amoindrir les dérèglements des équilibres climatiques. L'amélioration de la performance énergétique des bâtiments existants sera le moteur du changement, du fait qu'elle représente une marge de progrès suffisamment forte pour répondre aux engagements nationaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre qui visent une division par quatre des émissions de CO₂ d'ici à 2050. Et pour faire écho au rapport de la Cour des Comptes⁸⁶, remis en janvier 2014 à l'Assemblée Nationale, la politique énergétique française devra en priorité « *modifier le modèle de consommation plutôt que le système de production dès lors qu'on vise à lutter efficacement contre le changement climatique* », car « *dans une économie peu carbonée, la principale source de réduction des émissions se trouve dans les économies d'énergie* ».

⁸⁶ Cour des comptes, *La mise en œuvre par la France du paquet énergie-climat*, décembre 2013.

SECTION 3

Les principaux facteurs de renouveau de l'immobilier de bureaux

1. L'obsolescence du parc
 - L'évolution de la demande
 - L'état du parc
 - Les nouveaux modes productifs
2. La contrainte réglementaire et les mesures incitatives pour répondre aux enjeux du développement durable
 - Les réglementations thermiques
 - Les mesures incitatives
 - Le facteur vert, une opportunité de création de valeur pour les immeubles tertiaires
 - Les éléments de prospective

Introduction

Réinterrogé aujourd'hui sur ses performances environnementales, au vu des enjeux de préservation des ressources et de l'urgence à réduire les émissions de GES affectant le climat, l'immobilier de bureaux est également bousculé par l'évolution des modes productifs qui ouvre de nouvelles exigences de la demande du marché.

Cette section présente le contexte de l'immobilier de bureaux : sa construction, son évolution, et ses perspectives.

Dans un premier temps, elle fait état de l'évolution du marché de l'immobilier tertiaire. Puis partant du constat d'un construit historique issu du modèle industriel, les différents facteurs de changement de l'immobilier de bureaux sont ensuite exposés.

D'une part, le parc tertiaire est soumis à l'émergence de nouveaux modes productifs : l'essor de l'économie servicielle qui induit de nouvelles façons de travailler et incite les Maîtres d'usage à rechercher des espaces ouverts, flexibles et évolutifs ; le développement des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) qui permet aux salariés de communiquer à distance, de produire et transmettre des données à n'importe quel moment et de n'importe quel lieu, et qui ouvre de nouvelles opportunités de travailler autrement, et surtout en d'autres lieux.

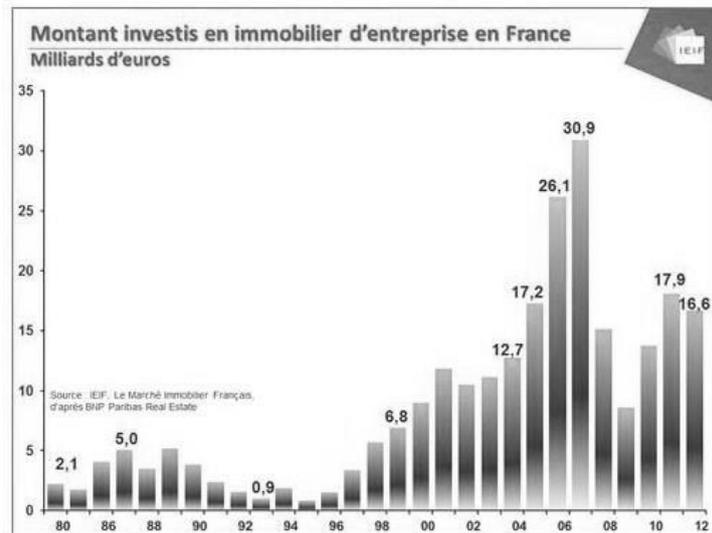
D'autre part, l'immobilier tertiaire subit la contrainte de la réglementation environnementale que la section s'efforce de présenter dans le détail.

Pour finir, la thèse réinterroge l'avenir de l'immobilier tertiaire au vu de ces transformations. L'immobilier de bureaux ouvrent-ils vers le déploiement de nouvelles temporalités du travail, de nouvelles formes d'organisations ? Pour quels avantages et quelles contraintes ?

1. L'obsolescence du parc

L'évolution de la demande

Depuis son apparition et sa banalisation en France à la fin des années 1960, le marché français de l'immobilier de bureaux est en constante évolution guidé principalement par la croissance du nombre d'emplois dans le tertiaire et l'internationalisation des entreprises. Tout d'abord confiné à la région parisienne, il se développe dans les autres agglomérations françaises, au début des années 1970. L'extension spatiale continue des surfaces de bureaux accompagne encore, et de façon emblématique, la tertiarisation⁸⁷ de l'économie.



Source : IEIF, Le Marché Immobilier Français, d'après BNP Paribas Real Estate



Source : IEIF, Le Marché Immobilier Français, d'après SOeS/ Sitadel jusqu'en 2005 pour les locaux commencés et Sit@del2 depuis 2006 pour les locaux autorisés

⁸⁷ La tertiarisation est la tendance à l'augmentation et à la prédominance de la part des activités tertiaires dans l'économie.

L'augmentation du nombre de mètres carrés par emploi a joué un rôle beaucoup plus limité dans cette évolution, du fait de l'absence de contrainte légale⁸⁸. Même si elle connaît une forte croissance entre 1970 et 1990, puis une réduction.

Dans les années 2000, plus exactement à partir de 1997 et jusqu'en 2007, la financiarisation croissante du marché immobilier a entraîné une croissance vertigineuse des investissements, accompagnée d'une hausse des prix non moins extraordinaire, donnant lieu à une bulle spéculative stoppée nette par la crise de 2008 (Schémas ci-contre).

En Île-de-France, la période 2008-2010 est marquée par une chute de plus de 50 % des investissements immobiliers, après des années 2006 et 2007 exceptionnelles.

Ces dernières années, le marché de l'immobilier d'entreprise est redevenu relativement stable. Selon l'étude publiée par le cabinet Cushman & Wakefield, *avec 15,1 milliards d'euros, les montants engagés dans l'Hexagone en 2013 sont relativement proches de la moyenne des 10 dernières années*⁸⁹. L'Île-de-France est restée le moteur de l'activité avec 11,1 milliards d'euros investis en 2013, la région concentrant près de 75 % du volume national.

Selon Thierry LAROUÉ-PONT, PDG de BNP Paribas Real Estate Advisory France, « *le marché de bureaux français demeure le premier en Europe continentale en termes de mètres carrés placés (2,16 millions), et le deuxième en investissements (12 milliards d'euros).* » Contrairement à d'autres villes européennes⁹⁰, les loyers restent stables, au moins en apparence, car les commercialisateurs accordent des avantages (franchises de loyer, travaux, ...) aux futurs locataires qui font baisser le coût sans toucher au prix. Et bien que les loyers soient enclins à baisser, les entreprises déménagent peu du fait principalement du contexte économique qui se traduit par un manque de visibilité sur leur activité.

Cependant, le marché de l'immobilier de bureaux souffre paradoxalement d'une suroffre (avec un taux de vacance de 7 % en Ile-de-France), couplée à une pénurie. Car selon Jacques BAGGE, directeur chez Jones Lang Lasalle, interrogé par Le Point en mars 2011⁹¹, l'offre ne permet pas de répondre à la demande des utilisateurs. « *La grande majorité des bureaux proposés à la location sont obsolètes. Ils ne sont plus adaptés à l'évolution des modes de travail dans les entreprises, au développement du travail en équipe, en mode projet.* Les sociétés recherchent de plus en plus des espaces ouverts et flexibles ». Ainsi, la demande des grandes entreprises (de plus de 5000 m2) s'est tournée en 2013 vers le neuf (60%) et vers la réhabilitation (25%).

A l'heure actuelle, le marché de l'immobilier tertiaire, ne s'inscrit plus dans une logique d'expansion mais dans une logique de renouvellement du parc. Le défi consiste donc pour les acteurs à œuvrer à la rénovation du patrimoine existant.

⁸⁸ Le Code du travail ne précise pas le nombre minimum de mètres carrés par employé de bureau. En revanche, il existe une norme Afnor - NF X35-102 - qui fixe une valeur chiffrée pour la dimension des bureaux, également recommandée par l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) : 10 m² minimum par salarié que le bureau soit individuel ou collectif, et 15 m² si l'activité est fondée sur des communications verbales (call center).

⁸⁹ Propos de Olivier GERARD, Président de Cushman & Wakefield France, dans BatiActu en janvier 2014. <http://www.batiactu.com/edito/le-marche-de-l-immobilier-d-entreprise-reste-stabl-37060.php>

⁹⁰ L'immobilier de bureaux à Madrid a baissé de 32% ; à Londres de 20% et de 7 % à Francfort.

⁹¹ http://www.lepoint.fr/immobilier/les-huit-paradoxes-du-marche-des-bureaux-03-03-2011-1302131_31.php

L'état du parc

Aujourd'hui, le moteur principal du développement tient à la nécessité de renouveler le parc pour cause d'obsolescence ou par obligation réglementaire. En France, le parc de bureaux est un parc mature. Comme en témoigne le dernier rapport de l'ORIE⁹², sur le parc francilien, la moitié des immeubles ont plus de 30 ans. La part des immeubles de moins de 5 ans représente seulement 10 % du stock de bureaux existants. Les immeubles neufs qui correspondent aux exigences nouvelles des entreprises ne représentent qu'une part infime de l'offre disponible. *Depuis l'année 2000, le taux de renouvellement du parc oscille entre 0,7 % et 1 % par an, ce qui correspond en moyenne à 450 000 m² d'offre annuelle à laquelle il faut ajouter les locaux restructurés.*⁹³

Bien qu'il n'existe pas de conception unique de la notion d'obsolescence, cette notion peut se définir comme un phénomène résultant de la non-adéquation entre l'offre disponible et la situation de la demande à un instant donné. Pour le marché de l'immobilier, nous retiendrons donc qu'un immeuble obsolète, est celui qui ne répond plus à la demande du marché.

Comme le développe le rapport d'étude sur l'obsolescence du parc bâti, réalisée sous l'égide de Madame Méka BRUNEL en 2010, l'obsolescence des bureaux est une notion très relative. Elle peut relever d'une dimension réglementaire, du fait par exemple de l'avènement de nouvelles obligations de sécurité ou d'efficacité thermique, ou d'une dimension technique, en réponse par exemple aux besoins d'augmentation accrus du débit de communications. Le rapport⁷ précise : « *Une direction immobilière ou un investisseur peut considérer un immeuble obsolète tandis qu'une autre y voit un environnement adapté à son usage. C'est un concept qui évolue et qui a autant de définitions qu'il existe de niveaux d'exigence différents selon les entreprises. L'obsolescence est donc multiple et ne peut en aucun cas être limitée à une approche technique qui elle-même est multiforme car peut être liée à l'entretien des immeubles, à la qualité des équipements, à leur gestion ainsi que la structure du bâti. L'obsolescence d'un actif doit se concevoir en intégrant une combinaison de facteurs « extérieurs » que sont la localisation, le marché, le rapport coût/avantage, et aussi le comportement des utilisateurs avec l'avènement du Grenelle de l'environnement.* ».

Les nouveaux modes productifs

L'effondrement de l'emploi agricole puis industriel, a fait du bureau le lieu d'activité principal des salariés, reproduisant ainsi une organisation productive pour le secteur tertiaire issue du modèle industriel : une concentration des travailleurs et des outils de production réunis sur un même site, sous la surveillance d'un management présent au plus près de ses subordonnés. L'immeuble de bureaux est en réalité une adaptation tertiaire du bâtiment industriel classique. L'organisation du système productif propre au post-fordisme a encore à ce jour, une influence déterminante sur l'organisation spatiale de l'entreprise.

⁹² Rapport de l'étude sur l'obsolescence du parc bâti, réalisée sous l'égide de Madame Méka BRUNEL, dans le cadre du groupe de travail sur le Grenelle de l'Environnement à la demande du conseil d'administration de l'ORIE (Observatoire Régional de l'Immobilier d'Entreprise de la région Île-de-France), 2010.

⁹³ Chiffres franciliens issus du rapport de l'étude sur l'obsolescence du parc bâti, réalisée sous l'égide de Madame Méka BRUNEL, dans le cadre du groupe de travail sur le Grenelle de l'Environnement à la demande du conseil d'administration de l'ORIE (Observatoire Régional de l'Immobilier d'Entreprise de la région Île-de-France), 2010

Ces dernières décennies, l'essor de l'économie servicielle a induit de nouvelles façons de travailler. La coopération y est devenue essentielle.

Ainsi l'architecture est pensée pour améliorer la flexibilité des espaces de travail, augmenter la communication entre les employés. Selon Ingrid NAPPI-CHOULET, « *Les critères organisationnels et de convivialité (partage des ressources et espaces communs) deviennent des règles fondamentales dans la conception des nouveaux bureaux.* »⁹⁴ Le cloisonnement peut varier de l'étage complet sans cloison au bureau individuel suivant la culture de l'entreprise et les modes de management. Les évolutions managériales impliquent une adaptation de l'espace à des formes de coordination /coopération variables en taille et dans le temps. L'open-space correspond à de grands plateaux libres permettant une reconversion fréquente des aménagements. *Contrairement aux «bureaux paysagers», les bureaux en open-space sont davantage qu'un «plan libre» ou qu'un «plateau banalisé». Ils sont destinés à atténuer les affectations statutaires des espaces de travail, au profit d'une allocation spatiale accordée selon des critères d'autonomie et d'interaction.*⁹⁵ Un compromis entre l'open-space et le bureau individuel est la demi-cloison, qui permet davantage d'intimité visuelle, mais toujours aussi peu d'isolation sonore.

Parallèlement, l'immobilier d'entreprise a été bousculé par l'explosion de l'industrie des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC), le secteur tertiaire et cette industrie participant chacun de la réussite de l'autre. En effet, le développement des activités tertiaires a favorisé l'essor des NTIC en augmentant les besoins de traitement informatiques des données et les besoins de les échanger ; et vice et versa, la nouvelle industrie a facilité le développement des activités tertiaires. Les immeubles sont ainsi conçus pour intégrer en amont les nouvelles technologies de l'information. Les immeubles deviennent évolutifs : les changements d'organisation dans l'entreprise et les modifications des postes de travail sont facilités par l'utilisation de nouvelles techniques de câblage. Par exemple les faux planchers facilitent beaucoup les réorganisations spatiales des salariés.

Les nouveaux modes productifs ont donc réinterrogé profondément l'immobilier d'entreprises.

D'un côté, l'immobilier de bureaux a acquis une nouvelle fonction stratégique pour les entreprises. Différentes études⁹⁶ témoignent que l'instrument immobilier peut être considéré comme un véritable outil de performance pour l'entreprise. Et c'est moins les mutations organisationnelles du travail que la quête de performance, qui a conduit les entreprises à exprimer de nouvelles exigences induisant une mutation profonde de l'offre immobilière.

Cependant, un autre mouvement est sur le point de dessiner les contours d'une nouvelle organisation qui pourrait réinterroger la configuration spatiale du travail, motivé par un argument financier de poids. Pour l'entreprise, l'espace de travail coûte cher. L'immobilier est le deuxième poste de dépense après les salaires. Ajouté à cela, il constitue un frein à la mobilité. Les moyennes et grandes entreprises soumises à des plans de restructurations successifs des services pour répondre

⁹⁴ NAPPI-CHOULET I., « De l'attraction planifiée à la banalisation, Le marché immobilier de bureaux en ville nouvelle », Annales de la recherche urbaine N°98. <http://www.annalesdelarechercheurbaine.fr/IMG/pdf/08nappi98.pdf>

⁹⁵ CHESNEAU Isabelle, *Le renouvellement des immeubles de bureaux*, ARU (Les Annales de la Recherche Urbaine) N°97, p. 67-74, 2004.

⁹⁶ Certaines de ces études seront présentées en partie 2.

aux réorganisations hiérarchiques des modes de management par projets, en sont les meilleurs exemples. Or déménager pour une surface mieux adaptée à ses effectifs, plus rationnelle, ou pour regrouper des équipes, ou encore économiser, implique des engagements financiers importants pour une entreprise. Il faut prévoir un budget compris entre 4 000 et 11 000 euros par poste⁹⁷ de travail. De plus d'autres dépenses indirectes sont susceptibles de multiplier par deux le prix d'un déménagement, met en garde Pascale MANGOT-LAGARDE, vice-présidente de l'Association des directeurs et responsables des services généraux (ARSEG) : les coûts sociaux, le manque à gagner correspondant à l'indisponibilité de l'outil de production pendant son transfert et sa reconnexion, le temps d'occupation du salarié à faire et défaire ses cartons, le temps de son adaptation à ses nouveaux « quartiers », etc. Dans ce cadre, la gestion de l'espace est une question encombrante, dans tous les sens du terme. Influencées par le modèle que BOLTANSKI⁹⁸ nomme par « l'entreprise maigre »⁹⁹, par analogie à la « production maigre » (lean production) en vogue dans l'industrie depuis la fin des années 90, les entreprises sont tentées d'alléger la surface utilisée par leur activité, soit en diminuant la surface allouée par employé, soit en déployant de nouvelles temporalités du travail, associé à un nouveau mode de management en émergence.

Comme le souligne Isabelle CHESNEAU, dans sa publication pour les Annales de la Recherche Urbaine en 2004, *l'organisation par groupe de projets, la réduction du temps de travail (35 heures), le développement du travail à temps partiel, la nomadisation d'une partie du personnel, la sous et cotraitance, l'intérim, le télétravail... accroissent la rotation des emplois sur les postes de travail et génèrent des rythmes d'utilisation décalés et différenciés. Cette rotation des salariés et leur recomposition permanente est interprétée comme un gisement significatif d'économies. L'équation : plus de flexibilité = moins d'investissement immobilier fait peu à peu son chemin dans les esprits* (CHESNEAU, 2004).

Cependant, les transformations de la structure productive au cœur du modèle serviciel¹⁰⁰, n'ont pas encore été jusqu'à réinterroger la forme du lieu de travail. Car depuis un quart de siècle, les employés des entreprises peuvent communiquer à distance, accéder aux sources d'information, manipuler, produire et transmettre des données à n'importe quel moment et de n'importe quel lieu. Ces 20 dernières années ont été particulièrement marquées par l'avènement d'un monde interconnecté en permanence. Ces technologies ouvrent de nouvelles opportunités de travailler autrement, et surtout en d'autres lieux ; le travail en mobilité, le travail en tiers-lieux, ..., en sont quelques exemples. Le travail est devenu possible en-dehors des murs abritant l'entreprise, et cependant le travail à distance ne s'est pas autant développé qu'on aurait pu le penser.

L'architecte et urbaniste suggère que le critère de flexibilité de l'espace, aujourd'hui plébiscité par l'ensemble des acteurs de l'immobilier de bureaux, maîtres d'ouvrage comme maîtres d'usage, va

⁹⁷ Interview de Alexis MOTTE, président de Mobilitis « le vrai coût d'un déménagement » les échos, 2011. <http://business.lesechos.fr/entrepreneurs/gestion-finance/110851-le-vrai-cout-d-un-demenagement-29211.php?xkxgc7ziqcwheabm.99>

⁹⁸ BOLTANSKI L., CHIAPELLO E., Le nouvel esprit du capitalisme, Paris, Gallimard, NRF essais, 1999.

⁹⁹ Modèle d'organisation idéale des firmes des années 1990, cette forme d'organisation désigne la volonté de supprimer plusieurs échelons hiérarchiques et de se débarrasser, par externalisation, de fonctions n'appartenant pas au métier de base de la firme.

¹⁰⁰ Ces transformations seront précisées au Chapitre 3, Section 2.

être supplanté par la notion d' « accès à l'espace ». Cette notion substitue progressivement l'idée de « passer » au bureau (drop-in) à celle « d'aller » au bureau. Elle affirme que « *la majorité des employés n'ont plus besoin des bureaux traditionnels pour travailler. N'en ont besoin que ceux dont les fonctions ne les obligent pas à sortir, ou ceux utilisant des équipements spéciaux. Les autres, la majorité, travaillent où ils veulent, chez eux, au bar, au restaurant, là où ils en ont envie et se sentent le mieux. Ils peuvent aussi travailler le soir, ou le week-end au lieu de la semaine, si cela leur chante* ». Cette forme d'organisation est déjà une réalité dans de nombreuses entreprises. Par exemple, IBM aux États-Unis a littéralement supprimé la notion de bureau, et encourage ses employés, munis d'ordinateurs et de téléphones portables, à travailler pendant leurs déplacements, dans les bureaux de leurs clients...

Cette organisation productive crée une mise à distance des salariés, avec l'entreprise, leur management, et entre salariés eux-mêmes, ou tout au moins un nouveau rapport à l'entreprise et aux autres. Alors qu'aujourd'hui l'espace et ses aménagements constituent le principal trait d'union entre le salarié et son entreprise et ses collègues. De plus cette organisation nécessite d'être associée à une nouvelle forme de management où l'évaluation de la performance repose sur d'autres critères que ceux appliqués aujourd'hui.

Néanmoins, cette forme de travail à distance reste à considérer pour les effets positifs qu'elle induit au plan environnemental (moins de déplacements, moins de de Gaz à Effet de Serre) et par certains côtés au plan social. Selon le sociologue Bruno MARZLOFF, directeur du groupe Chronos qui rassemble une vingtaine de grandes sociétés et institutions autour des enjeux de mobilités physiques et numériques, si on demandait à un salarié sur deux de travailler deux jours par semaine en dehors de son entreprise, ce serait 40 milliards d'euros de bénéfices cumulés, pour les ménages, les entreprises et les collectivités». Cette évaluation s'appuie sur une enquête réalisée en Angleterre et prend en compte les bénéfices indirects à la fois pour l'entreprise en termes de productivité, pour l'individu qui y gagne en confort, et pour la collectivité avec notamment une pollution moindre¹⁰¹.

Isabelle CHESNEAU prête une autre vision à Jérémy RIFKIN (RIFKIN, 2000)¹⁰²: *un nouveau rapport à l'espace, émancipé des principes de propriété et d'appropriation individuelle de l'espace, au profit de la seule notion d'« accessibilité »*. L' « accès à l'espace » consiste en l'usage du lieu, tandis que l'espace (même qualifié de flexible) fait référence à la matérialité du lieu. Dans ce cadre, les maîtres d'ouvrage, investisseurs, promoteurs, et leurs commercialisateurs, seraient engagés à vendre à l'entreprise, non plus un espace matérialisé par un immeuble, mais une performance d'usage qui consiste en l'accès à cet espace. L'immobilier de bureaux entamerait donc une transformation, un saut systémique, qui n'est pas sans rappeler le modèle économique de l'économie de la fonctionnalité, qui est au cœur de ce travail de recherche.

¹⁰¹ Source : Le figaro, 14/04/2014, interview de Christophe Reyes, vice-président d'Arkadin.
<http://www.lefigaro.fr/societes/2014/04/13/20005-20140413ARTFIG00181-le-travail-a-distance-de-plus-en-plus-prise-par-les-entreprises.php>

¹⁰² RIFKIN J., L'âge de l'accès. La révolution de la nouvelle économie, Paris, Éditions La Découverte, p. 46, 2000

2. La contrainte réglementaire et les mesures incitatives pour répondre aux enjeux du développement durable

Le secteur de l'immobilier tertiaire occupe une position centrale dans les enjeux de développement durable du 21^{ème} siècle : empreinte au sol, consommation de ressources naturelles, d'énergie et d'eau, production de déchets, impacts sur l'environnement et la santé, préservation de la biodiversité, etc.

Le secteur doit en particulier contribuer à l'atteinte des objectifs ambitieux que la France s'est fixée, visant une division par quatre des émissions de CO₂ d'ici à 2050. L'immobilier se trouve ainsi au cœur d'une mutation considérable, impliquant tous ses métiers, invitant à la coopération entre les parties prenantes, en résonance avec la société, la ville, les territoires.

Cependant, la prise de conscience sur les aspects de développement durable et de la performance énergétique des bâtiments est assez récente dans l'industrie immobilière, elle n'existait pas encore il y a une dizaine d'années. La sensibilité accrue de tous les acteurs à la question de l'énergie, et de son économie, ainsi que de la non pollution, et de la lutte contre le gaspillage, modifie les comportements et les actions de toutes les parties prenantes : promoteurs, investisseurs, utilisateurs, pouvoirs publics. Cette évolution des comportements amène les Maîtres d'ouvrage à se soucier de la qualité environnementale de leurs immeubles, et modifie la nature de la demande des Maîtres d'usage, qui dans un environnement économique tendu, sont de plus en plus attentifs à l'optimisation des charges d'exploitation, mais aussi à la santé et au confort de travail de leurs salariés ou encore à l'adéquation de leurs espaces avec leur image et notoriété, notamment en matière de RSE (Responsabilité Sociale d'Entreprise).

Identifiée comme un levier déterminant de la maîtrise de l'énergie, la rénovation énergétique des bâtiments, en particulier du secteur tertiaire, fait l'objet d'importantes dispositions législatives et réglementaires issues du Grenelle de l'environnement, de directives européennes et bientôt de la nouvelle loi de programmation sur la transition énergétique.

Il convient de rappeler que les secteurs résidentiel et tertiaire sont responsables de 44% des consommations d'énergie finale et de plus de 20% des émissions de gaz à effet de serre. Bien que le parc tertiaire ne soit responsable que d'un tiers de ce bilan, les besoins de chauffage, en baisse depuis plusieurs années, y demeurent élevés et ceux en climatisation et en électricité ne cessent d'augmenter. Dans ce cadre, la France s'est fixée des objectifs ambitieux de réduction des consommations d'énergie sur le parc des bâtiments existants. Pour y arriver, le secteur tertiaire est au cœur du dispositif avec notamment la mise en place de plusieurs dispositifs.

La réglementation applicable en matière de projets constructifs, relève de plusieurs strates : les textes issus des Directives européennes, les lois issues du « Grenelle de l'Environnement », et enfin les réglementations thermiques successives. C'est sans compter les dispositions de la nouvelle loi sur la transition énergétique. Avec l'amendement n°1481 à la nouvelle loi sur la transition énergétique, l'obligation de rénovation des bâtiments tertiaires sera prolongée par périodes de 10 ans à partir de 2020 jusqu'en 2050 avec un niveau de performance à atteindre renforcée chaque décennie, de telle sorte que le parc global concerné vise à réduire ses consommations d'énergie finale d'au moins 60 % en 2050 par rapport à 2010, mesurées en valeur absolue de consommation pour l'ensemble du

secteur. La réglementation ne concerne pas seulement les économies d'énergies, mais la préservation de la ressource en eau, etc. De plus, elle varie en fonction des programmes en construction neuve ou en rénovation.

A l'échelon européen

Réactualisant les textes de 2002, la **directive européenne du 19 mai 2010** relative à la performance énergétique des bâtiments doit aider les pays de l'Union européenne à atteindre l'engagement de réduire, d'ici à 2020, les émissions globales de gaz à effet de serre d'au moins 20% par rapport aux niveaux de 1990. Chaque Etat membre est ainsi contraint de fixer une méthode de calcul de la performance énergétique des bâtiments, l'application d'exigences minimales aux bâtiments neufs, mais aussi aux bâtiments existants faisant l'objet de travaux de rénovation importants, des plans nationaux visant à accroître le nombre de bâtiments dont la consommation d'énergie est quasi nulle¹⁰³, l'application de la certification de performance énergétique des bâtiments et des contrôles périodiques et indépendants...

Introduit en 2004 par la transposition de la directive européenne de 2002, l'obligation de **Diagnostic de Performance Énergétique (DPE)**, impose aux vendeurs de mettre cette information à la disposition des acquéreurs lors de la vente d'un bien immobilier tertiaire neuf ou ancien. En vigueur dans la quasi-totalité des pays de l'Union Européenne, cette mesure est étendue à la location par le Grenelle II. Et depuis fin 2013, un décret¹⁰⁴ est paru qui oblige les entreprises de plus de 250 salariés, 50 millions € de chiffre d'affaires (ou 43 millions € de bilan) à réaliser un **audit énergétique** obligatoire avant fin 2015, puis à le renouveler tous les quatre ans.

A l'échelon national

Le Grenelle de l'Environnement est un ensemble de rencontres et engagements politiques organisés en France en 2007, visant à prendre des décisions à long terme en matière de lutte contre le changement climatique et de développement durable. Il a donné lieu à un premier ensemble de lois, le « Grenelle I » (adopté fin 2008 et promulgué en août 2009). La deuxième étape « Grenelle II », également appelée loi ENE (Engagement National pour l'Environnement), est entrée dans une phase de mise en œuvre en 2009, apportant des modifications substantielles au code de la construction et au code de l'urbanisme.

Le Grenelle II, a pour objectif de conduire le secteur de la construction vers une véritable rupture technologique dans le neuf et accélérer la rénovation thermique du parc ancien, (avec une obligation pour le tertiaire et les bâtiments publics) en s'appuyant sur la déclinaison d'une nouvelle réglementation thermique (RT) qui porte modification au code de la construction, et sur la mise en œuvre d'un ensemble de mesures accompagnatrices.

¹⁰³ La directive prévoit notamment la généralisation des bâtiments « Nearly zero energy » à l'horizon 2020, avec une anticipation pour les bâtiments publics en 2018. La France a déjà retranscrit cette obligation communautaire dans le texte de loi dit grenelle 1, voté en août 2009. Son article 4 fixe un objectif similaire: « Toutes les constructions neuves faisant l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter de la fin 2020 présentent, sauf exception, une consommation d'énergie primaire inférieure à la quantité d'énergie renouvelable produite dans ces constructions, et notamment le bois énergie.»

¹⁰⁴ Décret n° 2013-1121 du 4 décembre 2013, publié au Journal Officiel le 7 décembre.

En matière d'urbanisme, le Grenelle II a pour objectif d'adapter le code de l'urbanisme aux enjeux du développement urbain durable, c'est à dire favoriser un urbanisme économe en ressources foncières et énergétiques. Il comporte des avancées notables à la planification territoriale durable en fixant des objectifs environnementaux et énergétiques. Il permet de renforcer le code de l'urbanisme en tant qu'outil du développement et de l'aménagement durables des territoires et de lutte contre l'étalement urbain, notamment par la simplification, le renforcement et le verdissement des outils de planification (DTADD, SCOT et PLU...) ¹⁰⁵. Notamment, il prévoit de généraliser les SCOT à l'ensemble du territoire d'ici 2017.

Les réglementations thermiques

Après la RT 2000, et la RT 2005, cette nouvelle réglementation RT 2012 a pour but de fixer une limite maximale théorique à la consommation énergétique des bâtiments (neufs ou rénovés) faisant l'objet d'un permis de construire, pour le chauffage, le refroidissement, les équipements auxiliaires, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage. Elle assure aussi un confort minimal en été et instaure des performances minimales pour des composants clés de la construction.

En ce qui concernent les constructions tertiaires neuves, elles doivent depuis 2012 répondre au label « bâtiment basse consommation » (BBC) qui correspond à une consommation en énergie primaire fixée à 50 kWh/(m².an) ¹⁰⁶ en moyenne ; et en 2020, elles devront répondre au label « bâtiment à énergie positive » (BEPOS) ¹⁰⁷. Concernant la rénovation, l'obligation de réaliser des travaux d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments à usage tertiaire ¹⁰⁸ dans un délai de huit ans à compter du 1er janvier 2012 est instaurée. L'objectif est la réduction de la consommation énergétique du parc immobilier existant de 38% d'ici 2020, et plus spécifiquement pour les bâtiments publics, rénovation d'ici 2012 pour une réduction de la consommation énergétique de 40% en 8 ans.

La RT 2012 est accompagnée de mesures complémentaires de nature à favoriser la réalisation des objectifs de réduction de l'énergie. Les projets constructifs particulièrement performants en matière énergétique bénéficiaient d'un dépassement des COS ¹⁰⁹ jusqu'à 30%. Les exigences de diagnostic de performance énergétique sont renforcées : la prise en compte de la réglementation thermique, dès la phase de conception, est imposée ; le maître d'ouvrage doit produire, lors de la demande du permis de construire, une attestation de performance énergétique basée sur les études préalables.

¹⁰⁵ DTA : directive territoriale d'aménagement ; SCOT : schéma de cohérence territoriale ; PLU : plan local d'urbanisme

¹⁰⁶ Ce seuil est modulé en fonction de la localisation, des caractéristiques, de l'usage et des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments.

¹⁰⁷ Le label BEPOS correspond à une consommation d'énergie des bâtiments inférieure à la quantité d'énergie qu'ils produisent à partir de sources renouvelables.

¹⁰⁸ Selon l'envergure des travaux, la surface et l'âge du bâtiment, un nombre de préconisations doivent être appliquées au bâtiment dans sa totalité (RT Globale) ou à des composants ou équipements individuels (RT élément par élément).

¹⁰⁹ COS : coefficient d'occupation des sols. Depuis 2014, la loi d'accès au logement et un urbanisme rénové (ALUR) a supprimé le COS avec l'intention de favoriser la reprise du secteur de la construction, ainsi que freiner l'étalement urbain en permettant la densification des lotissements.

Le diagnostic de performance énergétique (DPE) doit être communiqué progressivement, à l'ensemble des acquéreurs et candidats à la location d'un bien immobilier ; de plus il impose au maître d'œuvre à la fin des travaux, de fournir une attestation obligatoire permettant de vérifier la prise en compte des normes énergétiques à la fin des travaux. Enfin le développement de contrats de performance énergétique (introduit par une directive européenne de 2006) est favorisé.

Le parc des bâtiments détenus et occupés par l'Etat n'échappe pas aux exigences de maîtrise de l'énergie. Au niveau national d'abord, l'article 5 de la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, dite "Grenelle 1", du 3 août 2009, avait déjà pour objectif une réduction de 40% des consommations énergétiques et de 50% des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments publics. Sur le plan communautaire, cette même dynamique de rénovation du parc tertiaire est en marche. A cet égard, la transposition en droit national de la directive 2012/27/UE sur l'efficacité énergétique, publiée au Journal officiel de l'Union européenne le 14 novembre 2012, impose à partir du 1er janvier 2014 un objectif de 3% de rénovation annuelle de la surface des bâtiments détenus et occupés par l'administration centrale. Le texte vise précisément 3% de la surface au sol « chauffée et/ou refroidie totale des bâtiments appartenant à l'administration centrale et occupés par celle-ci ». Ce critère doit s'appliquer aux bâtiments ayant une surface au sol utile totale supérieure à 500 m² et, à partir de juillet 2015, à ceux dont cette surface dépasse 250 m².

Les mesures incitatives

Le parc immobilier tertiaire ne bénéficie pas d'incitation fiscale, comme le prévoit le Projet de loi de Finances (PLF) de 2010 en ce qui concerne la rénovation du parc résidentiel, avec les aménagements en termes de TVA sur les travaux. Cependant d'autres mesures œuvrent en faveur de la réalisation des engagements du Grenelle dans l'immobilier, même si elles n'apparaissent pas explicitement dans les textes législatifs.

Le « **Bail vert** », prévu par l'article 8 du Grenelle 2, fait également partie des moyens d'action visant à augmenter l'efficacité environnementale des bâtiments à l'horizon 2020 et à accélérer les actions de rénovation dans le secteur tertiaire. Le « bail vert » tient compte de diverses considérations environnementales (émissions de gaz à effet de serre, consommation d'énergie, conservation d'eau, production de déchets solides, emploi de matériaux et produits écologiques, etc.). Il s'agit d'un moyen d'engager bailleurs et locataires dans une démarche conjointe. Elle oblige ainsi bailleurs et preneurs à détailler, dans une annexe verte, la liste, le descriptif complet et les caractéristiques énergétiques des équipements et systèmes des locaux loués, les consommations annuelles d'eau et d'énergie ainsi que la quantité annuelle de déchets générés. Sur cette base, connue des deux parties, le bailleur et le locataire doivent s'engager ensemble sur un programme d'actions d'amélioration de l'efficacité énergétique des locaux. L'annexe verte détermine également selon quelle périodicité le preneur et le bailleur réaliseront un bilan de l'évolution de la performance énergétique et environnementale des locaux loués. Le « bail vert » est à ce jour conçu comme une annexe à un nouveau bail commercial ou à un bail existant lors de son renouvellement. En Australie, au Canada ou en Angleterre, de tels baux sont déjà utilisés.

Le dispositif des **certificats d'économies d'énergie (CEE)**¹¹⁰, créé par la loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 dite loi POPE¹¹¹ dans le contexte de l'application du protocole de Kyoto, constitue l'un des leviers de la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment. Le principe en est le suivant : toute personne physique ou morale qui réalise des économies d'énergie se voit délivrée un certain nombre de CEE, comptabilisés en kWh CUMAC¹¹², en fonction des kWh économisés, qu'elle peut revendre à ses fournisseurs. Ainsi un propriétaire qui engage des travaux sur son patrimoine immobilier en faveur des économies d'énergies peut monnayer une compensation financière proportionnelle au nombre de CEE que ces travaux ont généré. Certaines personnes morales dites les « Éligibles » ont la possibilité de les revendre directement sur le marché des CEE sous une condition de seuil. Depuis 2011 (deuxième période du programme), les collectivités sont éligibles, et s'organisent pour cumuler les CEE de manière à atteindre le seuil minimum de 20 GWh cumac, généralement au travers des syndicats départementaux d'énergie. Actuellement, une proposition issue des travaux du Grenelle suggère un éventuel assujettissement des propriétaires de surfaces importantes aux certificats d'économies d'énergie (CEE).

Conscients de la nécessité d'organiser un mouvement coordonné de rénovation énergétique du parc tertiaire public et privé, une trentaine de maîtres d'ouvrage et d'associations professionnelles ont anticipé la mise en application de mesures réglementaires en faveur de l'amélioration de l'efficacité énergétique du bâtiment par la signature d'une **Charte rénovation tertiaire**, en octobre 2013, qui bénéficie en conséquence à l'activité économique de la filière du bâtiment et de l'immobilier.

Le facteur vert, une opportunité de création de valeur pour les immeubles tertiaires

La rénovation du parc tertiaire représente un volume de travaux considérable. On mesure bien l'étendue des programmes dans le parc tertiaire privé et public, qui comptent l'un et l'autre des immeubles anciens obsolètes au regard des niveaux de performance énergétique exigés. L'ensemble de contraintes réglementaires imposées par le Grenelle de l'environnement, conjugué à la crise économique, complexifient l'équation financière de la filière immobilière. L'exercice consiste donc à intégrer les enjeux de développement durable en les transformant en opportunités de croissance, en conjuguant la recherche de la performance environnementale et la création de valeur dans la durée. Ainsi, le Grenelle II devrait être l'un des principaux moteurs de la reprise économique par l'activité qu'il devrait générer. Certaines études prévoient la création de 170 000 emplois directs dans le bâtiment et 80 000 emplois indirects chez les fournisseurs.

¹¹⁰ Le mécanisme de CEE découle d'une obligation faite par l'État aux fournisseurs d'énergie (appelés « Obligés ») de faire des économies d'énergies en engageant différentes mesures dont celle de promouvoir les économies auprès de leurs clients. Un objectif triennal est défini et réparti entre les opérateurs en fonction de leurs volumes de ventes. En fin de période, les Obligés doivent justifier de l'accomplissement de leurs obligations par la détention d'un montant de certificats équivalent à ces obligations. Les certificats sont obtenus à la suite d'actions entreprises en propre par les opérateurs ou par l'achat à d'autres acteurs ayant mené des opérations d'économies d'énergie. En cas de non-respect de leurs obligations, les obligés sont tenus de verser une pénalité libératoire de deux centimes d'euro par kWh manquant.

¹¹¹ Loi de Programmation fixant les Orientations de la Politique Énergétique (POPE)

¹¹² L'abréviation CUMAC provient de la contraction de « cumulé » et « actualisés » car le kWh est ramené à la durée de vie du produit et actualisé au marché.

Du côté des investisseurs, la valeur verte se définit par la plus-value pouvant être attribuée au caractère « vert » d'un immeuble. Selon la définition partagée avec IPD, sont « verts » les bâtiments neufs ou rénovés bénéficiant d'une certification du bâti et/ou de leur exploitation (HQE, BREEAM, LEED et/ou d'un niveau de performance énergétique reconnu (Label BBC-EFFINERGIER, HPE, THPE ou RT Globale). Comme l'affirme Jean CARASSUS¹¹³, « un immeuble de bureaux « vert » a tendance à se louer plus cher, à avoir un taux d'occupation plus élevé et un prix de revente plus fort qu'un immeuble « non vert » de caractéristiques comparables. » Cette conclusion est partagée par Franz JENOWEIN¹¹⁴, qui surenchérit ainsi : « Vu par beaucoup comme une contrainte, le développement durable est en réalité un élément stratégique incontournable de gestion de la valeur : les exigences réglementaires, opérationnelles et de communication influencent directement la valeur patrimoniale d'un actif pour un investisseur ou sa valeur en tant qu'outil de production pour un locataire. Les grands acteurs immobiliers intègrent dorénavant le facteur vert dans la stratégie de gestion de leur portefeuille, entraînant ainsi un secteur entier dans leurs orientations : mesures de performance, dépassement de la certification HQE vers des réflexions plus globales, notamment sur l'émission de CO2, liée au fonctionnement/usagers des immeubles (accessibilité transports en commun, gestion des déchets, risques naturels,...). La valeur durable est créée en répondant aux besoins des utilisateurs pour un espace performant et respectueux de l'environnement. Au-delà des contraintes réglementaires, s'offre aujourd'hui aux utilisateurs et investisseurs une panoplie d'opportunités afin d'utiliser l'immobilier durable comme vecteur de création de valeur. On peut maintenant affirmer que les actifs aux caractéristiques durables sauront mieux résister aux risques d'obsolescence ou de nature réglementaire et assureront une valeur pérenne dans les portefeuilles immobiliers des investisseurs ».

Des éléments de prospective

Le scénario Négawatt¹¹⁵ prévoit dans le tertiaire un ralentissement sensible de la croissance des surfaces, passant de 930 millions de m² aujourd'hui à 1,2 milliard de m² en 2050, contre 1,5 milliard dans le scénario tendanciel. Il vise un programme ambitieux de rénovation concernant 3,5% des surfaces chaque année, avec un degré élevé de performance pour atteindre une consommation moyenne de 40 kWh d'énergie primaire par m² par an pour les besoins de chauffage. La même exigence s'applique aux bâtiments neufs, construits au niveau « passif » avec une moyenne de 35 kWh par m² et par an pour le tertiaire.

De son côté, le travail prospectif de l'ADEME¹¹⁶ publié en 2012, qui s'appuie également sur un plan ambitieux de construction et de rénovations thermiques, envisage une décroissance des surfaces tertiaires. Dans ce scénario, la croissance des surfaces est considérée comme liée à la croissance du nombre d'employés (elle-même liée à l'évolution du PIB). Tandis que la surface par employé est supposée constante d'ici 2030, l'hypothèse prise pour 2050, est celle d'une diminution de 20 % des

¹¹³ CSTB/CERTIVEA/ « Les immeubles de bureaux « verts » tiennent-ils leurs promesses ? »/Jean CARASSUS/Immobilier Durable Conseil/Version finale/15-03-2011

¹¹⁴ Franz JENOWEIN, Directeur Conseil Développement Durable, Jones Lang LaSalle, Paris, 2009.

¹¹⁵ Vincent LEGRAND (Négawatt) et Meike FINK (Réseau Action Climat France), La transition énergétique du secteur du bâtiment, pages 47-50, Mai 2014. http://www.institut-negawatt.com/fichiers/etudes/2014_FFEE_Batiment.pdf

¹¹⁶ ADEME, Exercice de prospective : Vision 2030-2050, Document technique» et «synthèse», 2012.

surfaces par employé. Cette hypothèse est fondée sur l'accroissement du développement du service à la personne (notamment lié au vieillissement de la population), une part plus importante de télétravail (notamment lié à la numérisation des échanges), ainsi que la pression sur le foncier (liée à l'artificialisation des sols).

Conclusion

A l'instar de nombreux secteurs économiques, le secteur de l'immobilier, traverse une zone d'incertitudes et de ralentissements. Le marché de l'immobilier tertiaire, ne s'inscrit plus dans une dynamique d'expansion mais dans une logique de renouvellement du parc, contraint entre autre, par la réglementation environnementale. Les acteurs sont donc contraints à financer un volume de travaux considérable, ce qui complexifie l'équilibre économique de la filière immobilière. L'exercice consiste donc à intégrer les enjeux de développement durable en les transformant en opportunités de croissance, en conjuguant la recherche de la performance environnementale et la création de valeur dans la durée. Ainsi, les investisseurs voient dans la valeur verte, une mesure incontournable pour développer la valeur patrimoniale de leur parc et accroître leur attractivité auprès de leurs clients.

Parallèlement les nouveaux modes productifs conduisent à une mutation profonde de l'offre immobilière avec l'apparition de nouvelles exigences de la demande du marché.

En particulier, l'essor de l'économie servicielle qui induit de nouvelles façons de travailler, avec au premier plan l'importance de la coopération, incite les Maîtres d'usage à rechercher des espaces ouverts, flexibles et évolutifs. De même, le développement de l'industrie des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC), qui permet aux salariés de communiquer à distance, de produire et transmettre des données à n'importe quel moment et de n'importe quel lieu, ... ouvre de nouvelles opportunités de travailler autrement, et surtout en d'autres lieux.

Ainsi de nouvelles organisations, permettant le déploiement de nouvelles temporalités du travail, pourraient apparaître. Certains y voient même la possibilité pour les salariés de se passer des bureaux traditionnels pour travailler. Cependant cette organisation productive crée une mise à distance des salariés avec l'entreprise, quand l'économie servicielle requiert le développement de la coopération et des relations humaines.

Néanmoins, le travail à distance reste à considérer pour les effets positifs qu'elle induit tant au plan environnemental qu'au plan social : réduction des déplacements et des GES, confort de vie, etc.

L'émergence de ces nouveaux modes productifs réinterroge donc les immeubles de bureaux, initialement conçus selon une organisation productive issue du modèle industriel : une concentration des travailleurs et des outils de production réunis sur un même site. L'immobilier de bureaux pourrait bien entamer une transformation, un saut systémique, qui conduirait les Maîtres d'ouvrage à vendre à leurs clients, non plus un espace matérialisé par un immeuble, mais une performance d'usage qui consisterait en l'accès à cet espace.

CONCLUSION DU CHAPITRE 1

Les bâtiments tertiaires représentent un ensemble complexe et hétérogène de constructions destinées à abriter des activités servicielles toutes aussi diverses. Selon les données de l'ADEME, en 2011, le secteur tertiaire représentait 931 millions de m² chauffés, parmi lesquels les immeubles de bureaux représentent seulement un petit quart. Au fil de la recherche, il est apparu qu'il n'existe pas une définition unique de l'immeuble de bureau qui revêt des formes différentes selon les architectures et les années de construction. Cependant quelques catégories ont été repérées.

Le secteur du bâtiment se positionne comme un acteur majeur pour répondre aux défis de la transition énergétique, et notamment permettre d'amoindrir les dérèglements des équilibres climatiques. En effet, le secteur du bâtiment est responsable de 44% des consommations d'énergie finale et de plus de 23% des émissions de gaz à effet de serre. Bien que le parc tertiaire ne soit concerné que par un tiers de ce bilan, les besoins en chauffage, en climatisation et en électricité ne cessent d'augmenter. L'amélioration de la performance énergétique des bâtiments représente donc une marge de progrès suffisamment forte pour répondre aux engagements nationaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre, en majeure partie responsables du réchauffement climatique. A côté de la problématique énergétique, l'immobilier de bureaux est réinterrogé aujourd'hui au regard de tous les enjeux du développement durable : préservation des ressources, et pas seulement les ressources énergétiques fossiles, mais aussi l'eau et la biodiversité, lutte contre la précarité énergétique des ménages, etc.

Outre la réglementation environnementale qui contraint le secteur à engager de lourds travaux de rénovation sur leur parc immobilier, le bâtiment est également déstabilisé par l'émergence de nouveaux modes productifs qui induisent de nouvelles exigences de construction.

Ces nouveaux modes productifs sont ainsi analysés : d'une part, l'essor de l'économie servicielle induit de nouvelles façons de travailler, avec au premier plan l'importance de la coopération qui incite les Maîtres d'usage à rechercher des espaces ouverts, flexibles et évolutifs ; d'autre part, l'omniprésence des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) permet aux salariés de communiquer à distance, de produire et transmettre des données à n'importe quel moment et de n'importe quel endroit, ..., et ouvre de nouvelles opportunités de travailler autrement, et surtout en d'autres lieux.

L'immobilier de bureaux est ainsi bousculé, à court terme, par une refonte profonde de l'offre, et à moyen terme, par la perspective d'une transformation radicale, pour permettre le déploiement de nouvelles temporalités du travail, voire du travail à distance qui, par la réduction des déplacements, répond à sa manière, aux objectifs de réduction des énergies fossiles et de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Les Maîtres d'ouvrage pourraient alors être appelés à faire évoluer leur modèle économique, de façon à vendre à leurs clients, non plus un espace matérialisé par un immeuble, mais une performance d'usage qui consisterait en l'accès à cet espace.

Dans un contexte économique déjà tendu, le secteur est plongé dans un climat d'incertitudes et de ralentissement. Et pour l'instant, les investisseurs s'attèlent à développer la valeur verte qui conjugue l'atteinte de la performance environnementale et la création de valeur dans la durée.

CHAPITRE 2

Les enjeux de financement des projets constructifs engagés dans une perspective durable et les différentes acceptions de la notion de coût

SECTION 1 - Le calcul en « coût global simplifié »

1. Les coûts de la transition énergétique
2. Le « coût global simplifié »
3. La remise en question du « cout global simplifié » - les enseignements du projet RS4E

SECTION 2 - Le calcul en « coût global élargi »

1. Les apports de l'Analyse Coûts-Bénéfices (ACB)
2. Les différentes notions de « coût global élargi »
3. Les limites au « coût global élargi »

SECTION 3 - Le calcul en « coût élargi partagé »

1. La définition du concept de « coût élargi partagé »
2. Le « coût élargi partagé » expérimenté dans le cadre du projet DECADIESE

INTRODUCTION

Grands consommateurs d'énergie, les bâtiments tertiaires sont contraints à engager de lourds travaux de rénovation de leur parc, pour satisfaire les réglementations environnementales visant à préserver les ressources et à réduire les émissions de gaz à effet de serre, en majeure partie responsables du phénomène de réchauffement climatique. Or la réalisation de ces travaux représente un investissement financier qui est loin de satisfaire les attentes des investisseurs en matière de temps de retour sur investissement, puisque ceux-ci focalisent uniquement sur le cadre restreint du « coût global simplifié », avec l'idée que les économies d'énergies réalisées par la rénovation des bâtis puissent justifier les investissements engagés.

Pourtant les apports induits par l'amélioration de la performance énergétique du bâtiment vont au-delà de l'aspect économique direct. Ils permettent de respecter la santé des occupants, d'améliorer la productivité, de valoriser le foncier, etc. Plus encore, les travaux portant sur la performance énergétique du bâtiment permettent à la collectivité, de développer l'économie locale, favoriser l'emploi, réduire l'impact de l'activité humaine sur l'environnement,...

Le chapitre précise la problématique de la thèse. Après avoir rappelé les coûts de la transition énergétique et en particulier les coûts induits par l'amélioration de la performance énergétique du bâtiment, le chapitre expose les limites de l'évaluation des projets constructifs en « coût global simplifié ». Après en avoir donné une définition, la notion de « coût global simplifié » est remise en question à la lumière des enseignements tirés du projet RS4E, un travail de recherche centré sur les coûts de la rénovation des établissements scolaires.

Le chapitre s'intéresse ensuite à d'autres formes d'évaluation de la construction/rénovation du cadre bâti en lien avec les enjeux de développement durable, qui permettent d'intégrer un certain nombre d'impacts positifs ignorés par les méthodes comptables traditionnelles. L'exposé balaye tour à tour, l'analyse coûts-bénéfices (ACB), le coût global « élargi » et le coût global « partagé », notions employées par certaines instances régionales. Les freins à leur déploiement y sont également évoqués.

Enfin, le chapitre définit le concept de « coût élargi partagé » qui sera exploré dans le cadre du projet DECADIESE, et précise les résultats attendu, notamment, l'élaboration d'un nouveau mode d'évaluation économique des projets de construction/rénovation en lien avec les enjeux de développement durable, donnant lieu à la recommandation de nouveaux modèles économiques.

SECTION 1

Le calcul en « coût global simplifié »

1. Les coûts de la transition énergétique
2. Le « coût global simplifié »
3. La remise en question du « cout global simplifié » - les enseignements du projet RS4E

Introduction

Limités aux outils de la comptabilité traditionnelle, les Maîtres d'ouvrage calculent la rentabilité des projets constructifs en « coût global simplifié », en espérant que les économies d'énergies réalisées par la rénovation des bâtis puissent rentabiliser les investissements engagés. Cette section précise la problématique des travaux de recherche, en pointant les limites de l'évaluation des projets constructifs en « coût global simplifié » au regard des investissements à engager pour améliorer la performance énergétique du bâtiment. Une définition de ce « coût global simplifié » sera donc précisée, avant de présenter les enseignements du projet RS4E, un travail de recherche centré sur les établissements scolaires qui tend à remettre en question le « coût global simplifié » en précisant le temps de retour sur investissement de la rénovation de ces bâtiments.

1. Les coûts de la transition énergétique

Selon le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE¹¹⁷), l'Agence internationale de l'énergie (AIE) chiffre à 48 000 milliards de dollars en cumulé, les investissements nécessaires d'ici à 2035 pour limiter le réchauffement climatique et développer les énergies "propres", dont 40 000 milliards pour l'approvisionnement (production, transport, distribution) et 8 000 milliards pour l'efficacité énergétique. Un coût en progression par rapport à celui qui était estimé en 2012 à 36.000 milliards de dollars qui selon l'AIE, sera compensé sur le long terme par les économies réalisées en combustibles fossiles. L'agence prévoit ainsi quelque 115.000 milliards de dollars d'économies d'ici à 2050, contre 100.000 milliards de dollars estimés en 2012. En France, le débat sur la transition énergétique a donné lieu à différents scénarii, qui prévoient tous, dès 2030 de rembourser leurs investissements avec les gains annuels sur la facture énergétique (celle-ci est évaluée à 700 milliards d'euros sur la période 2012-2022, 68,7 milliards d'euros (Md€) en 2012), et en 2050, des gains nets cumulés.

Bien entendu, au-delà d'une réduction de la facture énergétique nationale, de nombreux autres bénéfices sont attendus de la transition énergétique : réduction de la dépendance extérieure, création d'emplois, réduction de la pollution et de ses effets, limitation des déchets.

Sur le secteur du bâtiment, l'urgence est à la rénovation du bâti existant.

En effet, le surcoût lié à la performance énergétique pour un bâtiment neuf, représente environ 10% du coût global de la construction. Cet investissement porté par le Maître d'ouvrage (MOA), quand ce dernier est privé, est rentabilisé par la valorisation patrimoniale qu'il tire de l'immeuble. Comme le rappelle Jean CARASSUS dans son rapport¹¹⁸ de 2011, la plupart de ces études arrivent à la conclusion : « *un immeuble de bureaux « vert » a tendance à se louer plus cher, à avoir un taux d'occupation plus élevé et un prix de revente plus fort qu'un immeuble « non vert » de caractéristiques comparables.* » Le retour sur investissement est bien sûr différent lorsqu'il s'agit d'un MOA public, mais ce dernier est en mesure de récupérer son investissement par le dynamisme économique que l'immeuble génère sur son territoire : attractivité d'entreprises, création d'emplois, image, etc.

La rénovation énergétique du bâtiment pose un problème d'une toute autre ampleur. Tout d'abord les chiffres énoncés précédemment témoignent d'un parc très important, soumis par la loi à une obligation de travaux. Selon les études, les prix oscillent entre 150 et 700€/m². Le bureau d'études Enertech¹¹⁹ annonce quant à lui, des prix qui convergent vers 250€ HT/m², hors coûts annexes (mise en sécurité électrique, travaux esthétiques, etc.).

¹¹⁷ Source MEDDE : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/L-Agence-internationale-de-l,41647.html>

¹¹⁸ CSTB/CERTIVEA/Les immeubles de bureaux « verts » tiennent-ils leurs promesses ?/Jean Carassus/Immobilier Durable Conseil/Version finale/15-03-2011.

¹¹⁹ Coûts des premières rénovations « basse consommation » en France, Thierry RIESER et Olivier SIDLER, Enertech, 2010. <http://www.enertech.fr/modules/catalogue/pdf/73/Couts%20renovation%20basse%20consommation.pdf>

Une synthèse des montants annuels moyens nécessaires pour conduire les travaux de rénovation du parc bâti, produite très récemment par NégaWatt¹²⁰, est présentée dans le tableau ci-dessous. Elle fait référence à des coûts cumulés sur 35 ans, c'est-à-dire jusqu'à 2050, hors coûts connexes/induits.

	Surface (Mm ²)	Budget annuel pour la rénovation globale performante du parc, sur 35 ans, hors travaux connexes (Md€ TTC/m ²)
Maisons individuelles d'avant 1975	830	3,87
dont logements sociaux	14,26	0,07
Collectif d'avant 1975	530	2,12
dont logements sociaux	169,5	0,68
Maisons individuelles d'après 1975	886	4,13
Collectif d'après 1975	345	1,38
dont logements sociaux	218,24	0,87
Tertiaire public Etat (hors armée)	65	0,22
Tertiaire public collectivités	111	0,37
Tertiaire privé	724	2,41
Total	3491,00	14,51

Les lignes **en gras** désignent les parcs prioritaires.

L'étude qui estime le parc tertiaire à environ 900 millions de m² à rénover, met en face un budget annuel de l'ordre de 27 Milliards d'euros. Selon l'économiste Gaël GIRAUD, la rénovation des bâtiments publics seuls requiert environ 10 milliards d'euros tous les ans, pendant 10 ans.

Bien qu'aucune donnée ne converge à ce jour pour quantifier l'impact monétaire de la rénovation énergétique, les objectifs de réduction des consommations des bâtiments publics annoncés lors du « Grenelle de l'Environnement » sont extrêmement ambitieux, et les sommes afférentes, colossales.

Aussi, les maîtres d'ouvrage (MOA), qu'ils soient privés ou publics, recherchent le point d'équilibre des projets, entre d'une part les coûts investis pour répondre à minima aux obligations réglementaires, et si possible augmenter le facteur différentiel du bâtiment de la « valeur verte », et d'autre part, les promesses d'un retour sur investissement en monnayant l'amélioration des performances fonctionnelles induites par l'amélioration de la performance énergétique.

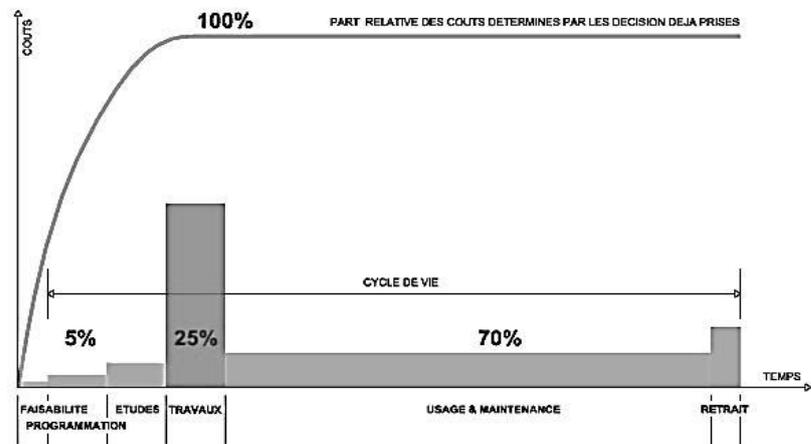
Beaucoup pensent que ces objectifs ne pourront être atteints qu'avec les seules opérations financièrement rentables. C'est le cas du consortium conduit par EDF R&D, réunissant Bouygues Construction, Vinci Construction et la Foncière des régions, autour du projet de recherche DECADIESE.

¹²⁰ Vincent LEGRAND (NégaWatt) et Meike FINK (Réseau Action Climat France), La transition énergétique du secteur du bâtiment, page 38, Mai 2014. http://www.institut-negawatt.com/fichiers/etudes/2014_FFEE_Batiment.pdf

2. Le « coût global simplifié »

Loin s'en faut, le calcul du coût d'un bâtiment ne s'arrête pas aux moyens investis pour sa construction. En considérant un bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie, les coûts portent principalement sur la phase exploitation, pour environ trois quarts de son coût global.

Le graphique ci-contre, présente la répartition des coûts correspondants aux phases de vie d'une opération de type tertiaire.



(Graphe source Apogée)

Compte tenu de ces éléments, la démarche « économique » traditionnelle pour évaluer le retour sur investissement d'un projet constructif, consiste à mettre en balance les investissements relatifs à la mise en œuvre de dispositifs techniques performants, au regard des économies qu'ils sont susceptibles de générer ensuite pendant la vie du bâtiment. De ce calcul économique, résulte ce que les acteurs du secteur nomment le « coût global ». Cependant différentes acceptations de la notion de coût global peuvent être distinguées, comme la suite de l'exposé le montrera.

La pratique du coût global peut s'appliquer à la construction, à la réhabilitation ou à la rénovation et à différentes phases d'un projet.

Le coût global, tel que défini précédemment, c'est-à-dire le résultat d'une équation économique centrée sur le bâtiment, consiste ici en un *coût global simplifié*.

Le *coût global simplifié* d'un bâtiment prend en compte le cycle de vie de celui-ci. Il tient compte à la fois des coûts initiaux, qui correspondent aux phases de conception et de construction du bâtiment (études, accompagnement, foncier, travaux, équipements, coûts financiers...), et des coûts différés que sont la maintenance (entretien courant et maintenance préventive, maintenance corrective ou curative, gros entretien), l'exploitation et les modifications fonctionnelles (travaux liés à des déménagements de personnes / de services, redistributions d'étage ou de plateau, restructurations...), et enfin les coûts de fin de vie (déconstruction). Cette notion peut s'exprimer selon l'équation suivante :

$$\text{Coût Global Simplifié} = \text{coût initial} + \text{coût différé}$$

Le coût global simplifié correspond à la définition de l'ADEME : « Le Coût Global est la somme des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance sur une période déterminée, avec pour finalité l'optimisation de ces différents coûts en fonction des objectifs du Maître de l'Ouvrage. »

Du point de vue de l'investisseur, cette équation sera complétée comme suit :

$$\text{Coût Global Simplifié} = \text{coût initial} + \text{coût différé} - \text{coût résiduel}$$

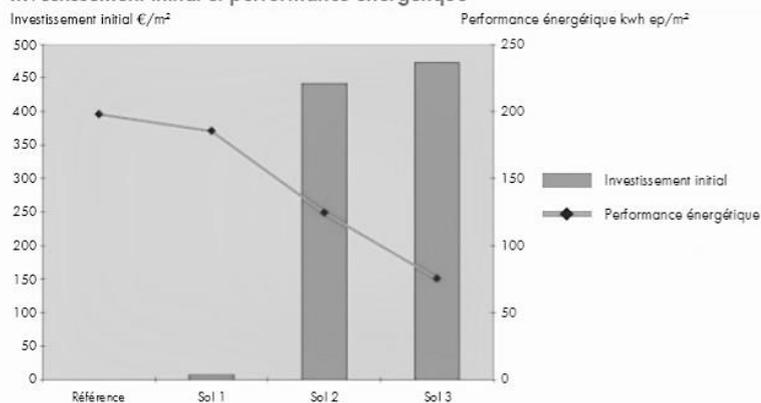
Le coût résiduel reflète la valeur du bien au terme d'une durée choisie.

Rapporté aux projets de rénovation énergétique, l'exercice réalisé par les Maîtres d'ouvrage (MOA), consiste à évaluer le « coût global simplifié », en faisant le pari que les coûts d'exploitation seront fortement réduits du fait des travaux de réhabilitation réalisés en faveur de l'efficacité énergétique, ce qui devrait justifier économiquement les investissements engagés. Malheureusement, dans la plupart des cas, cette approche financière est loin d'être suffisante pour atteindre l'équilibre économique des projets de rénovations énergétiques les plus efficaces. En effet, les économies d'énergie réalisées grâce à la mise en œuvre de dispositifs techniques performants et de systèmes d'énergie renouvelable, ne semblent jamais « rembourser » les investissements initiaux. Telles furent les conclusions d'un projet de recherche conduit au cours des années 2008 et 2009, sur le parc d'établissements d'enseignements du second degré de la Seine-et-Marne.

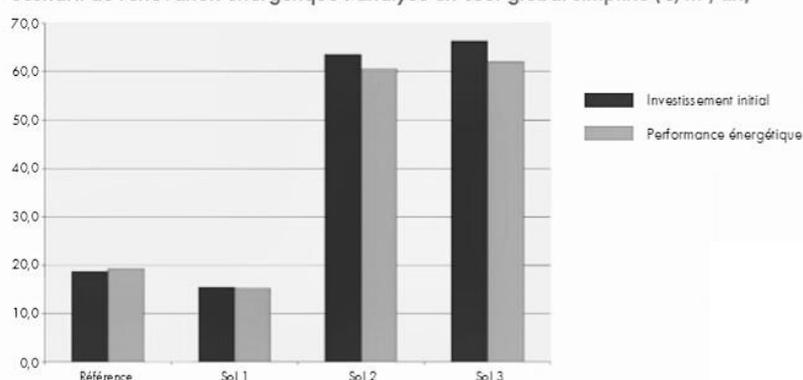
3. La remise en question du « coût global simplifié » - les enseignements du projet RS4E

Fruit d'une recherche collaborative, pilotée par EDF R&D, le projet de recherche¹²¹ RS4E (Rénovations des Bâtiments Scolaires : Efficacité énergétique-Efficience-Education-Exemplarité), réunissant le Conseil Général du 77 (Direction Bâtiments et Collèges), Bouygues-Construction, Vinci-Construction, le CSTB, l'Université de Versailles St Quentin (UVSQ) - unité de recherche C3ED, l'Université Technologique de Compiègne (UTC), s'inscrit en anticipation d'un contexte réglementaire, imposant aux collectivités des travaux en faveur des économies d'énergie. Une estimation approximative du marché français annuel de la rénovation scolaire avance le chiffre de 3,5 milliards d'euros (sources Batimétudes). Il dépasse les 40 milliards d'euros pour l'ensemble de la Communauté Européenne.¹²²

Investissement initial et performance énergétique



Scenarii de rénovation énergétique : analyse en coût global simplifié (€/m²/an)



¹²¹ Les travaux ont été réalisés avec le soutien financier et le suivi technique du MEDDE, de la Région Ile-de-France, des Conseils Généraux des Départements de Seine-et-Marne et des Yvelines.

¹²² Source RS4E, description détaillée, déc. 2006 ; brochure jointe en ANNEXE 4

Sur le département de la Seine-et-Marne, le cadre de la recherche s'intéresse à 11 500 collèges totalisant¹²³ plus de 50 millions de m². Les consommations d'énergie primaire de ces types de bâtiments se situant entre 150 et 200 kWh/m².an, l'enjeu énergétique correspondant est de l'ordre de 9 TWh¹²⁴. L'étude dresse une typologie des établissements, et élabore des scénarii de rénovation qui font l'objet d'une évaluation économique fondée sur le coût global simplifié. Par ce calcul, l'étude montre que la diminution des coûts d'exploitation due aux travaux de réhabilitation réalisés en faveur de l'efficacité énergétique, n'arrive pas à satisfaire les investissements engagés par le Conseil Général. En fait, elle conclut que l'ampleur des investissements ne permet souvent qu'un retour sur investissement lointain, supérieur à 10 ans, si ce n'est plutôt 25 ans, lorsqu'il n'est pas supérieur à la durée de vie de l'ouvrage.

Afin d'illustrer cette question, Stanislas NÖSPERGER relate l'exemple¹²⁵ d'une simulation de rénovation d'un collège construit dans les années 1970, à partir des 3 scénarii suivants :

- . La solution 1 consiste à installer une chaudière à condensation tout en améliorant la gestion de l'énergie. La consommation réglementaire baisse de 198 à 186 kWh/m²/an.
- . La solution 2 prévoit l'isolation de l'enveloppe avec la pose de double vitrage et la mise en place d'un système de régulation de la température et un éclairage économe. La consommation réglementaire baisse de 198 à 129 kWh/m²/an.
- . La solution 3 consiste en un prolongement de la solution 2, assortie de la pose d'une pompe à Chaleur air/eau (PAC air/eau) et un système solaire de production d'eau chaude sanitaire (ECS), pour atteindre une consommation de 109 kWh/m²/an.

Le premier graphique montre, pour chaque option de rénovation, comment les performances environnementales du bâtiment, sur la base des émissions de CO₂, se croisent avec l'investissement à consentir. Le scénario 3 est bien sûr le plus performant du point de vue environnemental, mais le moins rentable, si on se fonde sur une analyse en coût global simplifié qui arrive à 60 euros/m²/an. Alors que pour améliorer significativement les performances énergétiques, l'investissement se monte à environ 450€/m². Le deuxième graphique illustre bien que malheureusement, si l'on retient la seule valorisation par ces économies d'énergie, la solution 1 (« minimale ») sera celle retenue.

¹²³ C'est sans compter les surfaces allouées aux enseignements du premier degré et supérieur.

¹²⁴ Données issues du Guide de la rénovation énergétique des bâtiments scolaires, RS4E, 2009.

¹²⁵ Cet exemple est repris de l'article élaboré par NÖSPERGER S., GOBIN C., TERTRE C. du, issu de l'ouvrage « L'économie de la fonctionnalité : une voie nouvelle vers un développement durable ? », éd. Octarès, 2011. Repris dans la séance du Club EF & DD le 30 novembre 2011.

Conclusion

Bien qu'aucune donnée ne converge à ce jour pour quantifier l'impact monétaire de la rénovation énergétique des bâtiments tertiaires, les sommes à engager sont colossales.

Les Maîtres d'ouvrage ne peuvent plus se satisfaire à évaluer la rentabilité des projets constructifs en « coût global simplifié », en espérant que les économies d'énergies réalisées par la rénovation des bâtis puissent rentabiliser les investissements engagés. L'étude réalisée sur la rénovation des bâtiments scolaires (RS4E) montre que le temps de retour sur investissements se situe dans une moyenne de 25 à 30 ans. En focalisant uniquement sur le cadre restreint du « coût global simplifié », les méthodes comptables actuelles des projets constructifs constituent un verrou gestionnaire qui n'incite pas les investisseurs à engager la réalisation de bâtiments « vertueux ».

Ces conclusions invitent les Maîtres d'ouvrage à explorer une autre approche financière, avec l'intuition de devoir élargir le champ des impacts économiques d'une réhabilitation énergétique d'un bâtiment au-delà des simples économies d'énergies pour atteindre l'équilibre économique afin de favoriser les solutions constructives les plus vertueuses pour le développement durable.

SECTION 2

Le calcul en « coût global élargi »

1. Les apports de l'Analyse Coûts-Bénéfices (ACB)
2. Les différentes notions de « coût global élargi »
3. Les limites au « coût global élargi »

Introduction

Partant du constat que l'évaluation économique d'un projet de rénovation énergétique va bien au-delà des seules économies d'énergie et qu'elle doit considérer des bénéfices autres en complément, il s'agit donc d'intégrer dans l'évaluation économique un certain nombre d'effets positifs, par exemple pour l'entreprise occupante des lieux : un accroissement de sa performance du fait d'un meilleur confort de travail ; pour la collectivité locale : la réduction des émissions de gaz à effet de serre,... Ces effets de nature sociale, environnementale et économique, réintégrés au sein de l'équation financière, permettent une évaluation des projets constructifs dans une logique de développement durable.

Cette section étudie les différentes formes d'évaluation qui répondent aux enjeux du développement durable, en balayant tour à tour, l'analyse coûts-bénéfices (ACB), l'évaluation économique globale « élargie » et l'évaluation économique globale « partagée » qui est une variante de la précédente. Elle en expose également les faiblesses qui freinent leur déploiement.

1. Les apports de l'analyse coûts-bénéfices (ACB)

La nécessité de penser en « Analyse coûts-bénéfices » est née du besoin de prendre en compte les effets de grands projets d'aménagement sur les écosystèmes et les atteintes à l'environnement, de manière ainsi à mieux éclairer les décisions publiques. Les principales études portent ainsi sur l'évaluation monétaire des bénéfices environnementaux depuis la prise de conscience d'une dégradation de la qualité de l'environnement et le constat d'une raréfaction des ressources.

C'est dans le domaine des infrastructures de transport (construction de lignes ferroviaires, autoroutes, ...), que cette préoccupation s'est notamment accentuée du fait des effets négatifs induits d'une part par les travaux d'aménagement, et d'autre part, par les usages de ces infrastructures, générant des nuisances très importantes pouvant aller jusqu'à la dégradation des conditions de vie (embouteillages, pollution de l'air, nuisances sonores, accidents, etc.).

Dans ce cadre, divers travaux de recherche ont vu le jour et les notions de coût global ou d'**analyse coûts-bénéfices (ACB)** sont ainsi apparues. Cette dernière est largement utilisée par les acteurs publics pour mieux maîtriser les coûts et aider la collectivité à optimiser les investissements de long terme ayant une portée transversale, sociale et environnementale.

Pour Patrick POINT (CGDD, 2010), l'émergence du concept de valorisation économique de l'environnement procède d'un processus évolutif de l'histoire économique initié, à l'origine, par l'émergence du concept d'« externalité »¹²⁶ mis en avant par A. MARSHALL (1920) et A.C. PIGOU (1925), cependant qu'en 1924 F.H. KNIGHT ouvrait la voie à une réflexion sur les services livrés par les actifs naturels en développant une approche des *externalités* en termes de gestion d'actif et notamment des biens supports naturels (terre, eau, air). A ce jour, les travaux des chercheurs se poursuivent avec des approfondissements sur la mesure de la valeur des services en vue de distinguer les services directs et les services indirects avec des auteurs tels que WALLACE (2007), BOYD et BANZAFH (2007). Les travaux menés en matière de monétarisation des externalités continuent à élargir le champ de l'analyse coûts-bénéfices, comme en témoignent certains travaux plus récents : citons principalement des travaux sur la mesure du coût social du bruit des avions (FABUREL, 2002), la monétarisation des effets de la pollution atmosphérique sur la santé de la population française (GREQAM, EUREQUA, BETA, 2000), la monétarisation des nuisances sonores routières et ferroviaires en milieu urbain (FABUREL, LAMBERT, MALEYRE, 2001), les effets de coupure engendrés par certaines infrastructures (HERAN, 2000).

Ces études relatives aux dommages environnementaux générés par les grands projets nationaux d'aménagement, ont ouvert la voie à une forme d'évaluation économique globale sur bien d'autres secteurs de moindre ampleur, comme l'implantation d'un site industriel ou d'un complexe touristique. La prise de conscience récente des impacts environnementaux de la construction, conduit les acteurs du BTP à s'interroger de la même manière. Déjà les outils d'Analyse de Cycle de Vie (ACV) apportent une réponse, mais davantage en termes comparatifs entre une solution constructive et une autre. Le dessein de demander une contribution monétaire à un acteur qui aujourd'hui ne rentrent pas dans l'équation économique du projet constructif, en contre partie du bénéfice qu'il tire de l'existence du bâtiment ou d'un de ses dispositifs techniques, va au-delà des

¹²⁶ Ce concept est développé pour partie au chapitre suivant, et aussi en Partie2.

approches existantes. Cela impose de prendre en compte, non seulement les effets de nature environnementale, mais également les effets sociaux et économiques pour être en phase avec la dimension développement durable, de définir les acteurs disposés à rétribuer le bénéfice qu'ils tirent, et en capacité de le faire, de procéder à la valorisation de l'effet, ..., ce à quoi l'ACV ne répond pas. En revanche, l'analyse coûts-bénéfices, dispose quant à elle, d'éléments propres à instruire notre sujet.

2. Les différentes notions de « coût global élargi »

L'approche en « coût global élargi » permet d'« évaluer et d'optimiser les opérations de construction et de réhabilitation, en amont, dans un processus d'auto-amélioration en prenant compte l'intérêt des utilisateurs finaux et celui de la collectivité. » L'objectif ainsi énoncé par Catherine CHARLOT-VALDIEU et Philippe OUTREQUIN, indique le périmètre des bénéfices à prendre en compte : le périmètre intrinsèque au cadre bâti, qui concerne les usagers ; et le périmètre extrinsèque, qui concerne la collectivité au sens large, c'est-à-dire les instances territoriales (la ville, l'aménageur, le département, ...), les riverains (habitants, commerces,...), les entreprises, etc. L'objectif n'est pas d'établir un inventaire exhaustif des impacts sociaux, environnementaux, économiques d'une réhabilitation énergétique mais de repérer ceux qui peuvent avoir de la valeur aux sens du Maître d'Ouvrage. Les périmètres des bénéfices à considérer sont donc 1)- intrinsèque au cadre bâti, lorsqu'il concerne les usagers, et 2)- extrinsèque, lorsqu'il concerne la collectivité au sens large.

La distinction de ces périmètres donne lieu à différentes définitions du « coût global élargi ». Par exemple, Bretagne Développement Durable et Bourgogne Bâtiment Durable emploient les notions de « *coût global élargi* » et de « *coût global partagé* » en leur donnant les acceptions suivantes :

- Le « *coût global élargi* » prend en compte à la fois le coût global simplifié tel qu'il est défini ci-dessus et les effets intrinsèques du projet constructif sur ses usagers pour tenir compte du confort des salariés par exemple et de son incidence sur la performance de l'entreprise, de la qualité sanitaire et des conséquences sur la santé,...
- Le « *coût global partagé* » consiste en une notion encore plus large. Elle intègre, non seulement les effets sur l'utilisateur, mais aussi les effets extrinsèques, c'est-à-dire les effets du projet constructif sur les autres acteurs non directement concernés par le projet, si ce n'est par les externalités qu'il génère sur la collectivité, l'environnement, les riverains, d'autres organisations... l'attractivité locale, le remodelage des quartiers, la sécurité urbaine,

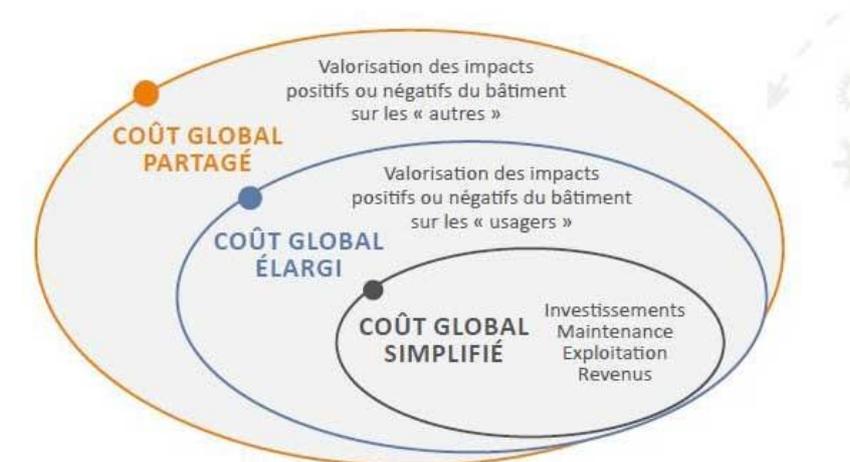


Schéma des différents coûts pris en compte dans l'analyse de la valeur
Source : Bretagne Développement Durable

La littérature mentionne de-ci, de-là, d'autres définitions.

L'AFNOR développe la notion de **coût global étendu** qui consiste en une « *évaluation économique prenant en considération tous les flux de coûts du projet et ayant fait l'objet d'un accord, qui sont significatifs et pertinents sur une période d'analyse, exprimée en valeur monétaire. Les coûts du projet sont ceux nécessaires pour atteindre des niveaux de performance définis, y compris la fiabilité, la sécurité et la disponibilité* » (Définition ISO 15686).

Les économistes CHARLOT-VALDIEU et OUTREQUIN (2013, p. 13) donnent une définition quelque peu différente : par « **coût global élargi** » qu'ils assimilent au « *coût global étendu* » de l'AFNOR, ils amalgament différents effets tels que l'impact des choix architecturaux, l'impact financier ou fiscal du projet ou encore des externalités telles que les Gaz à effet de serre, le bruit ou les emplois induits. Il convient de noter ici que leur définition du « coût global partagé » suppose l'existence d'un système de répartition des coûts et des bénéfices entre acteurs concernés.

3. Les limites au « coût global élargi »

Cependant si cette approche du coût est finalement assez peu utilisée par le secteur du BTP, c'est qu'elle pose plusieurs questions. Quels bénéfices ? Pour qui ? Dans quel périmètre pertinent ? Quelle valeur donner à ces bénéfices ? Etc.

Tous les bénéfices ne sont pas de nature matérielle. Il existe des bénéfices immatériels qui ne sont ni quantifiables, ni mesurables, par exemple, l'effet d'image qu'une construction peut produire sur l'occupant des lieux. L'architecte Pierre-Etienne JAMES¹²⁷ l'exprime autrement : « *Notre attachement à un bien, et sa valeur pour les occupants ou pour la collectivité, ne se limitent pas au simple coût financier. Ses coûts de fonctionnement, son intégration et son impact environnemental (énergie, bruit, accessibilité, aménagements et commerces de proximité, ...), son intérêt esthétique et culturel, son utilité sociale, ..., sont autant de paramètres intervenant dans la valeur d'un ouvrage bâti. Nous ne devrions pas parler de la valeur mais des valeurs d'un bâtiment. ... les architectes sont plus attachés à la valeur qualitative qu'à la valeur quantitative.* »

Par ailleurs, certains bénéfices ne sont pas observables à court terme. Comme le mentionne Christian du TERTRE, il s'agit d'« *effets « médiats » qui opèrent avec un décalage temporel et se diffusent en réseau auprès de bénéficiaires indirects.* »¹²⁸ Autrement dit, le « coût global élargi » prend en compte des *effets médiats* (ou différés). Par exemple, la qualité de l'air intérieur du bâtiment ou encore son confort peuvent agir sur la santé des occupants, alors que les bénéfices ou les pathologies pourront être repérés plusieurs années après.

Les limites à l'élaboration d'un « coût global élargi » sont nombreuses et seront développées en Partie 2.

¹²⁷ Pierre-Etienne JAMES – architecte, interviewé aux Instants Débat'iments organisés par Bourgogne Bâtiment Durable, le 6 novembre 2013. Magazine Emergence Bourgogne N°1, avril 2014.

¹²⁸ TERTRE C. du, « Création de valeur et accumulation : capital et patrimoine », Economie Appliquée, tome LX, page 13-14, 2007.

Conclusion

Peinant à atteindre l'équilibre financier, les Maîtres d'ouvrage s'ouvrent à d'autres formes d'évaluation pour rentabiliser leurs projets de rénovation énergétique.

Le « coût global élargi » permet de prendre en compte les bénéfices que le projet constructif induit, au-delà des seules économies d'énergie. On parle de « coût global élargi » lorsque ces effets sont intrinsèques au bâtiment en fonctionnement (confort des salariés, sécurité, performance de l'organisation productive...) et d'« évaluation économique partagée » lorsque les effets sont extrinsèques au cadre bâti, c'est-à-dire dès lors que l'on considère l'immeuble en interaction avec le territoire (urbanisme, impact social,).

Cependant, cette forme de comptabilité présente des difficultés : d'une part, elle nécessite de définir les périmètres d'acteurs à prendre en compte dans l'évaluation des projets constructifs, d'autre part, elle demande de valoriser les effets qui pour certains, ne sont pas toujours quantifiables, et pour d'autres, pas observables à court terme. Ces points sont développés en Partie 2.

SECTION 3

Le calcul en « coût élargi partagé »

1. La définition du concept de « coût élargi partagé »
2. Le « coût élargi partagé » expérimenté dans le cadre du projet DECADIESE

Introduction

Face à la diversité des acceptions du « coût global élargi » versus « partagé », la thèse définit le concept de « coût élargi partagé ». Cette section en explique le sens après avoir apporté les précisions nécessaires sur la notion de coût. Le concept sera exploré au sein du projet DECADIESE qui constitue le cadre empirique pour conduire la recherche. DECADIESE est ainsi présenté dans ses objectifs et son déroulement.

1. La définition du concept de « coût élargi partagé »

Face à la diversité des acceptions du « coût global élargi », la thèse propose de définir un nouveau concept, nommé « **coût élargi partagé** » qui associe plusieurs idées.

La notion de « coût » doit avant tout être précisée. Catherine CHARLOT-VALDIEU et Philippe OUTREQUIN¹²⁹ affirment que le terme de « coût » *rend mal compte du fait que les effets positifs relèvent d'avantage d'une logique de ressource, captée par les acteurs qui en bénéficient*. A cela, une précision s'impose quant à l'étymologie du mot. Le sens économique ne considère pas un coût comme l'équivalent d'une charge, dont le sens premier signifie « poids », voire « fardeau », et qui risquerait de donner l'impression que les coûts sont subits, comme le sont les charges. Un coût est le fruit d'un calcul. Et il ne s'agit pas non plus d'un prix qui est le résultat de l'offre et de la demande sur un marché.

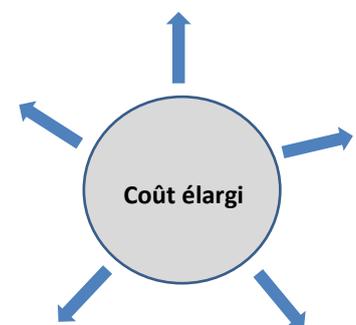
Par ailleurs, Catherine CHARLOT-VALDIEU et Philippe OUTREQUIN soulignent que l'expression « coût global » est « *un oxymore avec deux termes qui peuvent s'opposer* :

- . *La notion de « coût » qui « suggère une mesure, une évaluation chiffrée ».*
- . *La notion de « global » qui « fait référence à toutes les dimensions d'un projet, sociales, environnementales, sociétales... », autant de dimensions qui par nature d'une part, résistent particulièrement à l'exercice de leur traduction en valeur monétaire, et d'autre part, posent d'emblée la difficulté à stabiliser le périmètre (la frontière à établir) de ce qui doit être compté ou pas.*

Outre cette opposition sous-jacente, le terme « global » tend à penser que le coût peut être considéré comme un ensemble homogène. Or un coût est construit sur la base de différents éléments, et c'est leur traduction monétaire dans une unité commune, en l'occurrence l'euro, qui donne l'illusion que le coût est homogène. Cette simplification est propice à induire l'erreur. Par exemple, cela laisse à croire que si un produit coûte 1 euro, alors 100 produits coûtent 100 euros ; alors qu'en réalité, les économies d'apprentissage ou les économies d'échelle conduisent à un coût qui s'écarte sensiblement de 100 euros. Le coût n'est pas unique. Ainsi, le coût d'une assurance auto, par exemple, peut être calculé sur la base des kilomètres parcourus dans l'année par le véhicule ou bien en fonction du nombre de déplacements moyen dans l'année, ce qui n'aboutit pas forcément au même résultat. Selon les hypothèses de calcul qui sont posées, le coût peut être différent.

Le terme « global » efface la dimension plurielle du coût, et il lui sera préféré celui d'« élargi ».

La terminologie de « coût élargi » est adoptée car elle rend bien compte de la prise en compte des périmètres d'acteurs qui interviennent dans la construction du coût. Il s'agit non seulement des acteurs intrinsèques au cadre bâti : les usagers et les exploitants du bâtiment (ces populations sont plus finement analysées en Partie 2), mais aussi les acteurs extrinsèques au bâtiment : la collectivité, les riverains, les associations, etc.

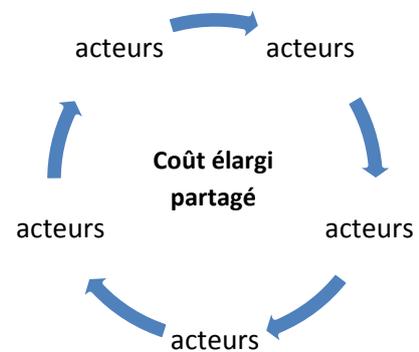


¹²⁹ CHARLOT-VALDIEU C., OUTREQUIN P., 2013, Coût global des bâtiments et des projets d'aménagement, Editions Le Moniteur p. 14-15.

Enfin, le terme « partagé » vient s'associer pour former l'expression de « coût élargi partagé ».

Il ne s'agit plus ici d'associer la notion de « partagé » avec l'idée d'un périmètre d'acteurs qui serait différencié de celui correspondant à la notion d'« élargi », selon l'emploi qu'en font Bretagne Développement Durable et Bourgogne Bâtiment Durable.

La notion de «partagé » est employée au sens où les différents partenaires contribuent à l'élaboration du coût. Le coût est co-construit et ceci est rendu possible parce que cette construction est admise institutionnellement et repose sur une convention.



2. Le « coût élargi partagé » expérimenté dans le cadre du projet DECADIESE

Financé par l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR) et piloté par EDF R&D, le projet DECADIESE¹³⁰ se situe dans le prolongement du projet RS4E qui, comme évoqué précédemment (section 1 de ce chapitre), fait état d'un véritable « verrou économique » pour stimuler les programmes ambitieux de rénovation énergétique. DECADIESE cherche donc à élaborer une méthodologie d'évaluation économique s'appliquant à la construction ou à la rénovation des bâtiments sur leur cycle de vie, susceptible d'améliorer la rentabilité de ces projets. L'idée est d'intégrer non seulement les économies faites en terme d'énergie, mais également d'autres effets intrinsèques au bâtiment (confort des usagers, sécurité, image, valorisation patrimoniale, flexibilité des locaux, ...), ou extrinsèques (rejets de Gaz à Effet de Serre, impact environnemental, urbanisme, impact social, impact économique territorial...).

DECADIESE a pour objectif d'être un outil de dialogue multipartite, conçu pour compléter les outils d'éco-conception de bâtiments et faciliter la décision des Maîtres d'Ouvrage (MOA). En cela, DECADIESE n'est pas seulement une méthode d'évaluation d'un projet de construction/rénovation, mais également une invitation à un changement de paradigme économique.

Le projet est décomposé en trois projets de recherche, nommés « Piliers », chacun étant pris en charge par un laboratoire de recherche compétent¹³¹, pour être intégré sous forme d'un outil opérationnel.

¹³⁰ DECADIESE : Déploiement des Ensembles Construits avec une Aide à la Décision sur les Impacts Économiques, Sociétaux et Environnementaux. Les partenaires engagés dans le projet sont des constructeurs : Bouygues Construction, Vinci Construction ; un investisseur privé : la Foncière des Régions ; trois laboratoires universitaires : Paris VII Diderot /LADYSS, Ecole Centrale de Paris/LGI, Mines Paris Tech/CGS et la structure de recherche privée ATEMIS.

¹³¹ Le Pilier 1 est dirigé par Ecole Centrale de Paris/LGI ; le Pilier 2 est attribué à Paris VII Diderot /LADYSS en collaboration avec ATEMIS ; Le pilier 3 est confié à Mines Paris Tech/CGS.

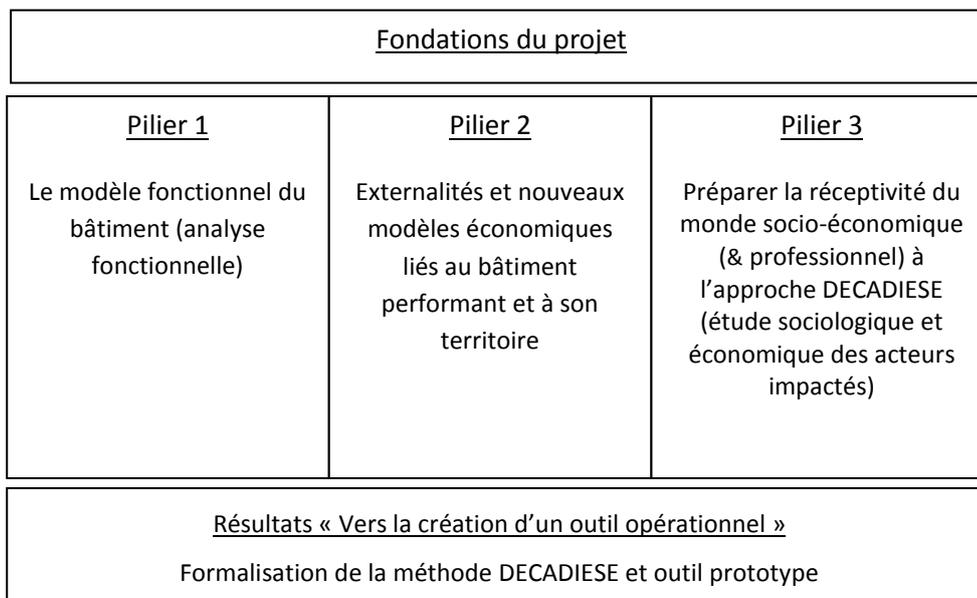


Schéma EDF&RD issu du document scientifique, éd 2011.

- Le pilier 1 consiste à fournir une décomposition fonctionnelle des coûts d'un bâtiment tertiaire, sous forme d'une base de données affectant aux éléments constitutifs du bâti, un pourcentage sur chacune des fonctions d'usage, la somme faisant 100% pour chacun. Il s'agit d'une des originalités du projet, qui consiste à évaluer la valeur d'un bâtiment à partir du niveau de performance de chacune des fonctions d'usage que le maître d'ouvrage en attend. L'approche est ici complètement différente de l'approche classique qui consiste à évaluer la valeur d'un bâtiment en fonction du coût du foncier, du coût de sa construction (ou de sa rénovation) et éventuellement de son coût de fonctionnement.

- Le pilier 2 correspond au cadre de l'évaluation économique. Il porte sur l'identification des externalités induites par les projets constructifs et les périmètres d'acteurs à considérer, dans l'objectif d'élaborer des systèmes de compensation entre acteurs qui bénéficient de l'effet induit et acteurs qui portent les investissements.

- Le pilier 3 consiste en une approche des conditions socio-professionnelles, qui se consacre aux conditions d'adoption de la méthodologie par les acteurs de la construction.

Le projet est décrit dans le détail dans le document scientifique édition 2011, joint en ANNEXE 3.

Les étapes des travaux du Pilier 2

C'est sur les avancées du Pilier 2, que s'appuie la thèse. Il cherche à établir successivement :

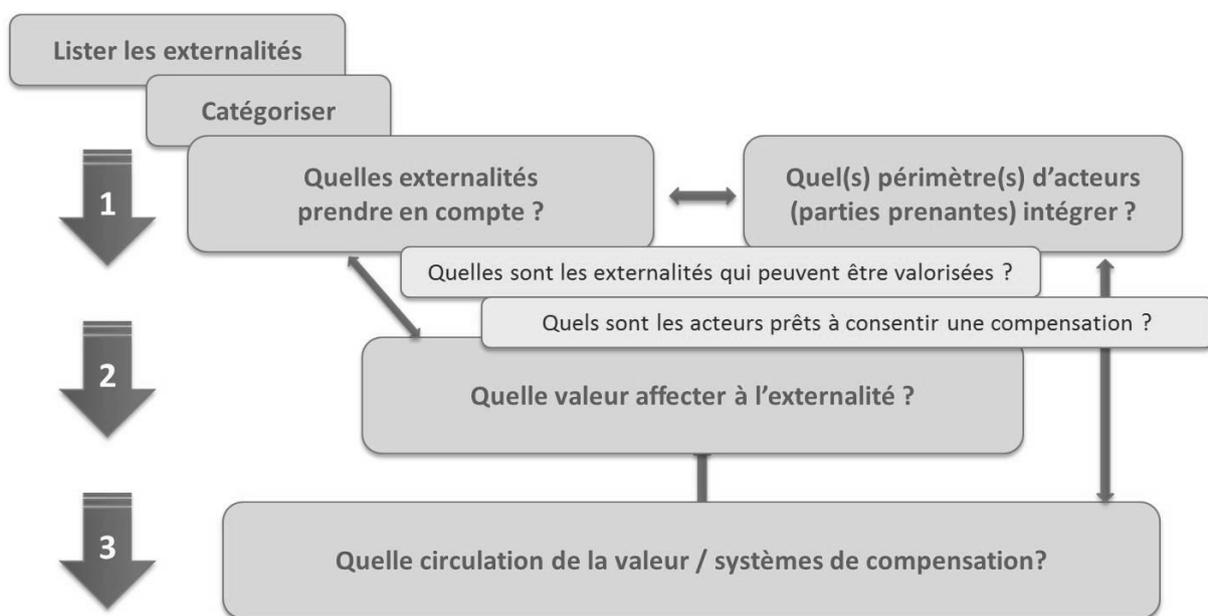
- 1) une liste consolidée des principales **externalités** générées par les projets constructifs, d'en donner une **valorisation**, de les traduire si possible en chiffres homogènes, par exemple en euros (phase de monétisation). L'identification des « externalités » et leur valorisation seront issues pour partie d'études bibliographiques afférentes et d'entretiens conduits auprès des parties prenantes.

2) des **périmètres d'acteurs** concernés par les externalités. Se posent alors les questions : quels effets prendre en compte, pour quels acteurs concernés. Il s'agit ensuite de retenir les périmètres d'acteurs les plus pertinents, c'est-à-dire les acteurs qui sont supposés être prêts à s'engager au travers de dispositifs de coproduction/coopération, disposés à rétribuer le bénéfice qu'ils tirent de l'externalité, et en capacité de le faire.

3) une **méthode d'évaluation économique** de projets de construction/rénovation.

4) des **systèmes de compensation** entre acteurs, qui doivent permettre des transferts monétaires entre un acteur bénéficiaire d'un effet positif induit par l'immeuble (ou un de ses dispositifs techniques), et celui qui le porte.

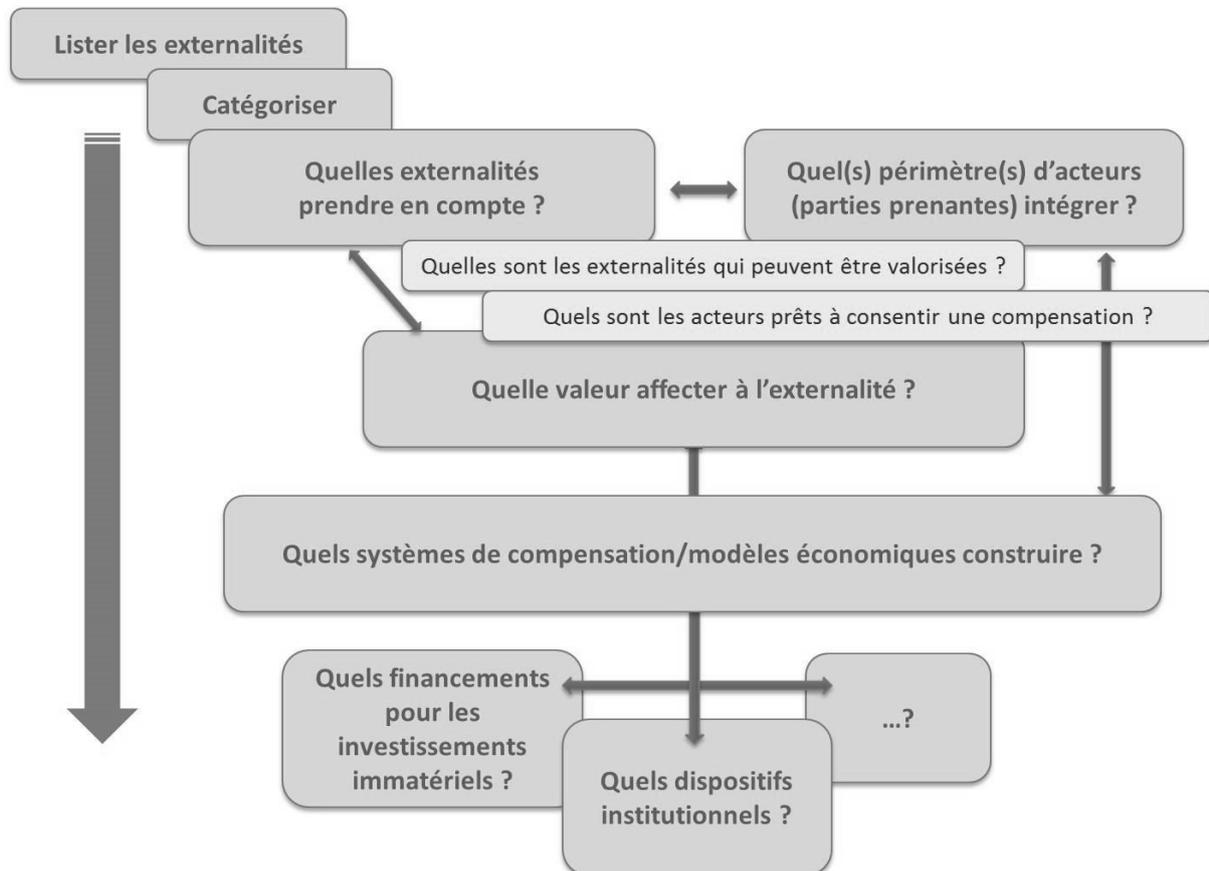
Le schéma suivant donne une représentation de l'enchaînement des tâches ainsi décomposé :



L'évaluation économique des projets de construction/rénovation donne lieu à la recommandation de nouveaux modèles économiques, qui fondés sur le rééquilibrage des transferts monétaires entre les parties, permettent d'améliorer l'attractivité financière des projets constructifs « énergétiquement » performants. Cette tâche s'effectue en interaction avec un travail d'accompagnement socioprofessionnel (Pilier 3) des acteurs du marché pour promouvoir les résultats et en faciliter l'acceptation, voire l'adoption.

Les nouveaux modèles économiques nécessitent de s'appuyer sur des dispositifs institutionnels renouvelés pour se former et se développer, notamment des dispositifs de professionnalisation et d'évaluation pour accompagner les nouvelles formes du travail, mais aussi des dispositifs d'innovation pour répondre aux besoins de l'économie servicielle. Le rôle des dispositifs institutionnels, ainsi que les singularités de financement des investissements immatériels sont traités de manière détaillée en Partie 2.

Le schéma précédent se dote de nouvelles tâches qui n'étaient pas prévues au cahier des charges de DECADIESE, mais qui se révèlent essentielles pour l'élaboration des nouveaux modèles économiques, pour prendre la forme suivante :



Conclusion

La thèse définit le concept de « coût élargi partagé » qui suggère une contribution des parties prenantes au coût du projet constructif. Elle propose de consolider le concept dans le cadre empirique du projet DECADIESE, plus précisément son Pilier 2 qui a pour objectif d'élaborer une méthodologie d'évaluation économique des projets de construction/rénovation des immeubles tertiaires, en lien avec les enjeux de développement durable, afin de leur trouver une meilleure rentabilité. Les étapes de la recherche ont ainsi été précisées.

CONCLUSION DU CHAPITRE

Le financement de la rénovation énergétique des immeubles tertiaires nécessite d'engager des investissements colossaux qui peinent à trouver une rentabilité acceptable pour les Maîtres d'ouvrage. Jusqu'ici, les pratiques comptables se contentaient d'évaluer le projet en espérant que les économies d'énergies puissent permettre d'atteindre l'équilibre financier. Cependant en focalisant uniquement sur le cadre restreint du « coût global simplifié », les méthodes comptables actuelles des projets constructifs constituent un verrou gestionnaire qui n'incite pas les investisseurs à favoriser les solutions constructives les plus vertueuses pour le développement durable.

Ce constat invite les Maîtres d'ouvrage à explorer une autre approche financière, avec l'intuition de devoir élargir le périmètre de l'évaluation économique en prenant en compte d'autres bénéfices induits par le projet constructif. Le concept de « coût élargi partagé » que fait émerger la thèse, permet de prendre en compte les bénéfices intrinsèques au bâtiment en fonctionnement (confort des salariés, sécurité, performance de l'organisation productive...) et les effets extrinsèques au cadre bâti en interaction avec le territoire (développement économique local, impact social,). Il suggère une contribution des parties prenantes au coût du projet constructif et la mise en œuvre de nouveaux systèmes de compensation entre acteurs. A ce titre, le projet DECADIESE représente un support solide pour mettre à l'épreuve le concept de « coût élargi partagé » et comprendre la manière dont les systèmes de compensation entre acteurs se forment. Le modèle de l'économie de la fonctionnalité est pressenti pour guider la recherche. En effet, le modèle articule un certain nombre de déterminants utiles à la problématique : la prise en compte de nouveaux périmètres d'acteurs, les impacts induits par le projet constructif, mais aussi le rôle primordial des dispositifs institutionnels et du financement des investissements immatériels. La Partie 3 est consacrée à explorer ces singularités, tandis que le chapitre suivant présente le modèle de l'économie de la fonctionnalité.

CHAPITRE 3

L'économie de la fonctionnalité, un modèle économique émergent pressenti pour réinterroger l'évaluation économique des bâtiments tertiaires

SECTION 1 - L'économie de la fonctionnalité, un modèle au confluent de l'économie servicielle et du développement durable

1. L'essor de l'économie servicielle
2. L'avènement de la notion de développement durable dans l'économie
 - Le développement durable et la Théorie de la Régulation
 - Les modèles économiques en lien avec le développement durable
 - Les externalités comme quatrième registre de la performance
3. Le modèle de l'économie de la fonctionnalité
 - L'émergence du modèle - stade 1
 - La prise en compte du développement durable au sein du modèle
 - Un modèle ancré sur le territoire - stade 2
 - L'économie de la fonctionnalité et le « modèle serviciel traditionnel »
 - Les freins au déploiement de l'économie de la fonctionnalité

SECTION 2 - Les projets constructifs dans l'économie servicielle - Les singularités du modèle de l'économie de la fonctionnalité

1. La coproduction du service
2. La prééminence des coopérations
3. L'importance des ressources immatérielles : compétence, pertinence de l'organisation, confiance

SECTION 3 - La prise en compte des externalités

1. La notion de valorisation
 - Les approches théoriques de la valeur
 - La cristallisation de la valeur - Valeur monétaire / non monétaire
2. Les méthodes de monétarisation des externalités
3. Les champs d'application et les limites des méthodes de préférences révélées et des méthodes de préférences déclarées
 - La prise en compte de la Valeur Economique Totale
 - La prise en compte de la Valeur Economique Totale
 - Un tableau récapitulatif
 - Les faiblesses des méthodes de préférences déclarées

INTRODUCTION

Soumis à la contrainte réglementaire et aux nouveaux usages, les Maîtres d'ouvrage engagent de lourds investissements pour rénover leur parc tertiaire. Ces travaux nécessitent l'élaboration d'un nouveau modèle économique pour améliorer l'équilibre financier des projets constructifs.

Le chapitre présente le modèle de l'économie de la fonctionnalité qui est mobilisé pour guider la recherche. Le modèle invite les Maîtres d'ouvrage à prendre en compte d'autres périmètres d'acteurs qui pourraient contribuer au financement des projets constructifs, dans la mesure où ils bénéficient d'effets positifs qui proviennent de la réalisation des opérations de rénovation du bâti sans les rémunérer. Le chapitre expose les déterminants de l'économie de la fonctionnalité, et situe le modèle à l'articulation de l'économie servicielle et du développement durable.

L'économie de la fonctionnalité présente aussi des singularités émanant de l'économie servicielle : la coproduction du service entre le prestataire et le bénéficiaire, la primauté de la coopération sous toutes ses formes et le besoin de financements des investissements immatériels. Primordiales pour le développement de l'économie de la fonctionnalité, ces singularités peuvent néanmoins constituer un frein au déploiement du modèle si elles ne sont pas repérées et travaillées.

De plus, le modèle de l'économie de la fonctionnalité induit de nouvelles formes du travail et du management, et nécessite de réinterroger les dispositifs institutionnels d'innovation, de professionnalisation et d'évaluation pour les faire évoluer.

Enfin, la valorisation des effets induits par le projet constructif est étudiée en reprenant les différentes approches théoriques de la valeur. Les méthodes de monétarisation indirectes, fondées sur des marchés de substitution (préférences révélées) et les méthodes directes, fondées sur des marchés fictifs (préférences déclarées) sont ainsi analysées en précisant leurs champs d'application et leurs limites.

SECTION 1

L'économie de la fonctionnalité, un modèle au confluent de l'économie servicielle et du développement durable

1. L'essor de l'économie servicielle
2. L'avènement de la notion de développement durable dans l'économie
 - Le développement durable et la Théorie de la Régulation
 - Les modèles économiques en lien avec le développement durable
 - Les externalités comme quatrième registre de la performance
3. Le modèle de l'économie de la fonctionnalité
 - L'émergence du modèle - stade 1
 - La prise en compte du développement durable au sein du modèle
 - Un modèle ancré sur le territoire - stade 2
 - L'économie de la fonctionnalité et le « modèle serviciel traditionnel »
 - Les freins au déploiement de l'économie de la fonctionnalité

Introduction

Pressenti pour réinterroger l'évaluation économique des immeubles tertiaires, le modèle de l'économie de la fonctionnalité est présenté dans le détail ci-après.

Cette section situe le modèle à l'articulation de l'économie servicielle et des modèles économiques de développement durable, des notions qui nécessitent d'être explicitées. L'exposé procédera à un détour par la notion de développement durable, ce qui sera l'occasion d'éclairer le lien entre développement durable et théorie de la régulation.

Le modèle de l'économie de la fonctionnalité est défini et analysé dans les différentes dimensions de son acception. La section expose les nombreux apports du modèle en lien avec les enjeux de développement durable, et évoque aussi les freins structurels à son déploiement.

Le déclin du modèle industriel fordiste surnommé « les Trente Glorieuses », au milieu des années 1970, avait fait naître un nouveau courant économique désigné sous le terme de Théorie de la Régulation¹³², investi dans l'analyse de l'émergence du modèle, sa dynamique, et sa remise en cause. A partir des années 90, les effets conjugués de deux mouvements viennent déstabiliser le cadre d'analyse du programme régulationniste : l'essor de l'économie servicielle et la prise en compte du développement durable ; le modèle de l'économie de la fonctionnalité se présentant à la confluence de ces deux mouvements.

1. L'essor de l'économie servicielle

Il est précisé, en préalable, que la terminologie « économie servicielle », ne se cantonne pas au secteur tertiaire, mais à toute forme d'économie où la majorité de la valeur est créée par les services et où la majorité des emplois sont des activités de service¹³³. Cette expression renvoie donc à une économie fondée sur les services et l'immatériels, alors qu'en comparaison, dans le modèle industriel de la valeur (du TERTRE, 2007), les ressources mobilisées sont essentiellement matérielles.

Depuis quelques décennies, le modèle économique issu de la période de croissance intensive est bousculé par l'essor d'une économie servicielle qui impose d'importantes transformations structurelles. Plusieurs facteurs de changement sont à l'origine de ces transformations : la saturation des marchés de biens d'équipements des ménages, la généralisation des technologies de l'information, la pression des contraintes environnementales (Du TERTRE, 2009).

Le modèle industriel fordien a laissé peu à peu place au modèle serviciel. Les activités servicielles occupent une place majeure dans les économies contemporaines, y compris dans l'industrie. On estime à plus de 70 % la valeur ajoutée et les emplois¹³⁴ relevant du modèle serviciel.

L'économie servicielle, qui présente des différences notables, comparée au modèle industriel, porte un éclairage nouveau sur la Théorie de la Régulation. Le modèle industriel fordien repose sur le séquençage de trois registres de la performance : qualité, productivité, rentabilité.

- la qualité des produits, stabilisée par la standardisation, et garantie par des procédures de contrôle et de gestion de la qualité ;
- la productivité (travail, consommations intermédiaires, capital), fondée sur les économies d'échelle et la mécanisation, dont les gains se mesurent par la baisse des coûts fixes par unité produite ;

¹³² Née au milieu des années 1970, en France, quand il s'agissait de trouver les origines de l'enrayement de la croissance des Trente Glorieuses, la Théorie de la Régulation est définie comme étant « une théorie cherchant à expliquer les dynamiques d'accumulation, leurs caractéristiques, leur entrée en crise, leur enchaînement. » (ROUSSEAU, ZUINDEAU, 2007). En d'autres termes, les Régulationnistes s'intéressent aux facteurs de déstabilisation des régimes d'accumulation en lien avec les modes de régulation, qui provoquent la crise et aux configurations institutionnelles qui permettent de rétablir l'équilibre. La théorie de la régulation s'est construite autour des travaux de Michel AGLIETTA, André ORLÉAN, Bernard BILLAUDOT, Robert BOYER, Benjamin CORIAT, Alain LIPIETZ, André THÉRET ou encore Frédéric LORDON, et d'autres chercheurs. Elle est avec l'économie des conventions, l'une des deux principales approches hétérodoxes de l'économie en France.

¹³³ Entre 1990 et 2005, les secteurs industriels ont vu leurs emplois diminuer en France de 4,537 millions à 3,554 millions, soit une baisse de 21,7 % en 15 ans ; les secteurs de services ont vu leurs emplois croître de 15,038 millions à 18,301 millions, soit une augmentation de 21,7 %, dans la même période. Au sein des entreprises industrielles, mêmes, les emplois de fabrication ont fortement diminué vis-à-vis des emplois de service. (Du TERTRE, 2012)

¹³⁴ TERTRE C. du, *Modèle industriel » et « modèle serviciel » de performance*, 2009, page 7.

- et la rentabilité, c'est-à-dire le rapport entre profit et capital.

La performance est d'abord recherchée par la qualité des produits, et ensuite par les gains de productivité, qui conduisent à une augmentation de la rentabilité.

Dans une économie de plus en plus financiarisée, on assiste, depuis déjà plusieurs décennies, à un inversement de l'ordre de ces registres. Le registre financier de la rentabilité devient le critère fondamental de la performance. Il conditionne la recherche de gains de productivité, éventuellement au détriment de la qualité (et donc de la valeur d'usage), qui devient un élément résiduel du processus productif. Les objectifs financiers sont donnés comme des contraintes et non comme des résultats. La variante financiarisée du modèle fordien inverse le chaînage séquentiel des registres, dans cet ordre : RENTABILITÉ → PRODUCTIVITÉ → QUALITÉ.

Comparé au modèle industriel, le modèle serviciel présente les caractéristiques suivantes :

1) Le modèle serviciel induit une *coproduction* du service entre le prestataire et le bénéficiaire, qui avec la *coopération*, modifient le travail des équipes du prestataire. Ces déterminants du modèle serviciel, qui concernent aussi le modèle de l'économie de la fonctionnalité, sont développés plus en détail, à la section qui suit.

2) Il transforme les déterminants du registre de la productivité. Une analyse rigoureuse des déterminants de productivité de chacun des modèles a été produite par Christian du TERTRE dont nous ne produisons ici qu'un tableau comparatif pour mémoire (Du TERTRE, 1999)¹³⁵.

Les déterminants de la productivité	
MODÈLE INDUSTRIEL	MODÈLE SERVICIEL
L'intensité directe du travail liée au rythme des tâches sur le dispositif opératoire (tâches de réglage, d'outillage, de maintenance, de contrôle qualité, de mises au point entre services...) : possibilité d'obtenir des économies de temps par <u>division du travail</u> , <u>spécialisation</u> et <u>intensification</u> des tâches	L'intensité connexe du travail liée à la qualité des rapports entre acteurs : possibilité d'obtenir des économies de temps sur les séquences productives par une progression de la <u>qualité des tâches de régulation</u> du dispositif opératoire. L'intensité connexe du travail sollicite la mobilisation de la subjectivité individuelle et collective des salariés.
Les économies d'échelle (mutualisation, réduction des coûts fixes)	Les économies de flexibilité : être à même de réaliser des produits ou services différents sur des installations productives identiques
Les rendements d'ensemble : amélioration globale de l'efficacité productive par adéquation de la qualité des facteurs de production	Les économies d'adoption par processus d'apprentissage
les processus d'intégration matériel (progrès technique,	les processus d'intégration immatérielle (intégration de connaissances scientifiques nouvelles ; mise au point de procédures formalisées, parfois conceptualisées.

¹³⁵ TERTRE C. du, Activités immatérielles, subjectivité et productivité, Article publié : *Performances, ergonomie et productivité des questions mutuelles ?*, n° hors-série, septembre, pp. 86-93, 1999.

3) Le modèle serviciel met en plus l'immatériel au premier plan. Les ressources immatérielles comme la *confiance* entre acteurs, *les compétences*, *la pertinence* de l'organisation, y jouent un rôle déterminant.

La structure des investissements a donc tendance à se déformer. Les dépenses relevant des investissements en matériels d'équipement occupent une place de moins en moins grande vis-à-vis des dépenses en « investissements immatériels », c'est-à-dire des dépenses en formation, en R&D, en information et communication, en conseil (Du TERTRE, 2012)¹³⁶. Le financement des investissements immatériels devient alors un enjeu stratégique en permettant de développer ces ressources au sein de l'entreprise. Avec l'immatériel, c'est aussi la nécessité de passer de la mesure physique de la performance, à la mise en œuvre de dispositifs d'évaluation admettant le caractère hétérogène et non quantifiable des différentes variables de la performance. Les investissements immatériels, l'évaluation de la performance et les dispositifs institutionnels seront développés en Partie 2.

4) Enfin, le modèle réinterroge la vision essentiellement macro-économique de la Théorie de la Régulation. En effet, les modes de régulations considérés jusqu'ici étaient essentiellement à l'échelon macro-économique. Historiquement, l'industrie française (aéronautique, ferroviaire, nucléaire, télécoms, etc.) s'est développée à partir de grands plans nationaux lancés et légiférés par l'État. En France, la mise en œuvre d'une politique nationale de décentralisation donne à présent beaucoup plus de pouvoir d'agir aux Régions, mais aussi à d'autres niveaux territoriaux, et d'autres échelles de gouvernance apparaissent au niveau local ; les « Pays » en sont un exemple. Paradoxalement, la régulation européenne, de plus en plus prégnante, renforce le besoin d'instances de régulation en local.

2. L'avènement de la notion de développement durable dans l'économie

Le Développement Durable, objet de toutes les communications, apparaît chaque jour davantage, comme un objet polysémique et controversé. La terminologie même de développement évoque la recherche d'un processus directionnel, continu, cumulatif et irréversible. Le terme « soutenabilité », introduit par la version anglophone du développement durable, ne nous renseigne guère mieux. Martino NIEDDU¹³⁷, définit ces expressions ainsi : « *La soutenabilité fait donc partie de ces « notions floues » qui agissent comme lieux de projection d'attentes sociales et de projets si opposés que les sociétés peuvent s'en emparer de façon très différentes. Chaque acteur peut y aller de sa traduction, non seulement sur le plan sémantique, mais aussi de celui des critères, normes et dispositifs qu'il entend appliquer à ce titre. Il va de soi que ce caractère flou et consensuel de la notion de développement soutenable n'est pas étranger à sa très large diffusion et à son adoption par le plus grand nombre.* »

¹³⁶ TERTRE C. du, *Lean production et modèle de valeur. Une approche régulationniste par le travail. Activités*, 9(2), 168-178, 2012.

¹³⁷ NIEDDU M., citant ZACCAÏ 2002.

Apparue à la fin du XXème siècle, la notion de développement durable a été officialisée selon la définition proposée dans le rapport Brundtland en 1987 : « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs », qui offre un large éventail d'interprétations possibles. Cette indétermination théorique du Développement Durable ouvre ainsi la voie à plusieurs controverses qui permettent de conclure provisoirement sur l'absence d'une véritable communauté épistémique à même de structurer un corps de doctrine en la matière. Selon Jacques LAURIOL, les trois pôles qui structurent ces controverses sont : le « Main Stream » qui considère le Développement Durable comme un monde de contraintes du fait de la dynamique de normalisation en cours, par la réglementation et l'institutionnalisation de référentiels et de l'obligation de rendre compte de ses activités ; « l'éco-économie », qui nous invite à réinventer nos modes de croissance à partir d'une meilleure prise en compte des dynamiques écologiques qui structurent les systèmes vivants, mais sans rompre pour autant avec une conception classique de la croissance ; et enfin, le courant de la « décroissance », qui privilégie nettement les dimensions sociales et politiques du développement en visant à assujettir l'économique au social. (LAURIOL, 2008)¹³⁸.

Face à ce foisonnement théorique, il est possible d'opérer une partition entre les approches dites de la « durabilité faible » (issues en particulier du courant néoclassique) et celles relevant de la « durabilité forte » (économie écologique, approche institutionnaliste, notamment). Les premières retiennent généralement l'hypothèse d'une possible substituabilité entre les différents facteurs de production (capital naturel, capital physique, travail), voire entre les différents types de biens, l'environnement étant alors envisagé comme un bien économique parmi d'autres. À l'inverse, les tenants de la durabilité forte, se montrent critiques d'une telle hypothèse et appréhendent l'environnement comme une variable tout à fait spécifique. De tels fondements théoriques différents, il résulte des analyses et des préconisations politiques elles-mêmes très différenciées. (ROUSSEAU, ZUINDEAU, 2007)¹³⁹

Le Développement Durable constitue, en premier lieu, un *référentiel analytique* mettant l'accent sur un triple registre d'interdépendances de domaines (économique, social, écologique, institutionnel), de temps, et d'espaces. Christian Du TERTRE nous en donne une définition fédératrice : « *En lien avec la préservation de l'environnement, les enjeux du développement durable invitent à reconsidérer le rapport de nos sociétés à l'équité sociale et à l'économique et faire émerger un nouveau mode de régulation et de nouveaux dispositifs institutionnels régulant micro / méso / macro.* »

Dans ces différentes acceptions, la notion de Développement Durable s'est rapidement développée pour être reprise par les politiques nationales et régionales, et malgré ces divergences, le Développement Durable est à l'origine de réelles dynamiques de transformation.

¹³⁸ LAURIOL J., Développement durable et Économie de la Fonctionnalité : une stratégie renouvelée pour de nouveaux enjeux, Club EF & DD, 2008.

¹³⁹ ROUSSEAU S., ZUINDEAU B., Théorie de la régulation et développement durable, 2007.
<http://regulation.revues.org/1298>

Le développement durable et la Théorie de la Régulation

Le Développement Durable est aussi un référentiel normatif d'action publique et privée, avec pour dessein le plus fondamental, une conjonction entre équité intergénérationnelle et équité intragénérationnelle (ROUSSEAU, ZUINDEAU, 2007). Tandis que Martino NIEDDU¹⁴⁰ précise que les approches régulationnistes ne sont pas directement équipées pour traiter de problèmes normatifs, au milieu des années 90, Alain LIPIETZ (LIPIETZ, 1995) souligne l'importante carence de la Théorie de la Régulation sur la question du Développement durable en faisant le constat que la Théorie de la Régulation avait « durablement ignoré la question écologique » selon les termes rapportés par Sandrine ROUSSEAU et Bertrand ZUIDEAU (ROUSSEAU, ZUINDEAU, 2007). En effet, *jusqu' alors la théorie de la régulation s'était vraiment peu souciée de la problématique environnementale, question jugée très périphérique au regard du référentiel fordiste*¹⁴¹. Pourtant la Théorie de la Régulation porte de nombreuses intuitions sur le développement durable. Ces dernières années, cependant, la théorie de la régulation a suscité des contributions de plus en plus nombreuses qui sont venues pallier quelque peu cette carence générale. Plusieurs travaux sont partis de l'idée que les caractéristiques du rapport économique à l'environnement étaient influencées par l'état et l'évolution de la conjonction « régime d'accumulation / mode de régulation » (GIBBS, 1996 ; 2006 ; ZUINDEAU, 2001, 2007), et ont même, pour certains, discuté l'hypothèse que le rapport social à l'environnement pouvait constituer une « forme institutionnelle » (BECKER, RAZA, 2000 ; ROUSSEAU, 2002, 2003)

Quel que soit l'intérêt de ces différents apports, il est clair, cependant, qu'ils sont trop peu nombreux et insuffisamment coordonnés pour former une véritable théorie régulationniste de l'environnement. De fait, l'intégration de l'environnement dans le corpus régulationniste demeure un exercice encore largement inachevé. Bien que ne se situant pas sur le même plan épistémologique, il est intéressant de rapprocher Développement Durable et Théorie de la Régulation. Au sein d'un même registre de critères, ils apparaissent utilement complémentaires et leur conjonction permet de couvrir un champ bien plus large que ne le fait chacun d'entre eux.

Le tableau suivant résume leurs manques respectifs et leurs complémentarités.

(ROUSSEAU, ZUINDEAU, 2007)	Problématique du DD	Théorie de la régulation
Conceptualisation du système économique	Globale et mettant l'accent sur la dimension productiviste	Détaillée : régimes d'accumulation et modes de régulation variables
Rapport aux institutions	Vague ou ad hoc	Précis : 5 formes institutionnelles
Prise en compte de l'environnement	Essentielle dans l'approche	Non explicitée
Rapport au temps	Long terme à historique	Dimension historique
Analyse des ruptures	Irréversibilités, incertitude, etc.	Grandes et petites crises
Cadre spatial privilégié	Global	Principalement national

¹⁴⁰ NIEDDU M., VIVIEN F.-D., « Quels apports de l'approche patrimoniale pour l'analyse des transitions vers le développement soutenable : l'exemple de la chimie verte », in *Economie appliquée*, Tome LXVII, n°4, déc. 2014, p.40-70, 2014.

¹⁴¹ BECUE M., CAMARA M., DOUAI A., ELIE L., MEUNIE A., ZUINDEAU B., « Théorie de la régulation et environnement : analyse de la diversité des dispositifs institutionnels des pays de l'OCDE », Forum de la régulation, 2009.

Le Développement Durable et la Théorie de la Régulation privilégient tous deux le long terme, cependant leur rapport au temps diffère. A la différence de la Théorie de la Régulation, la problématique du Développement Durable n'a pas d'ancrage historique. L'un repose sur une analyse rétrospective et l'autre est tourné vers le futur en posant la question de la finitude du système économique face à des ressources naturelles limitées. Sur son expérience de l'analyse des régimes d'accumulation, la Théorie de la Régulation pourrait contribuer à affiner certains scénarios en termes de Développement Durable, tandis que le Développement Durable pourrait enrichir l'analyse régulationniste des crises.

Sandrine ROUSSEAU et Bertrand ZUINDEAU évoquent la possibilité de l'ajout d'une 6ème forme institutionnelle, et précisent les axes de recherche auxquels la Théorie de la Régulation pourrait contribuer. Ainsi, la Théorie de la Régulation pourrait guider l'étude des relations entre forme institutionnelle et rapport à la durabilité, en particulier les formes de la concurrence ; l'analyse des comportements d'entreprises (et éventuellement d'autres « acteurs ») face aux exigences du Développement Durable ; l'analyse de la dimension territoriale du Développement Durable ; l'analyse des effets de la recomposition sectorielle sur le Développement Durable ; etc. Elle pourrait également contribuer à caractériser le système économique dans son évolution et en apprécier la portée vis-à-vis des conditions de durabilité, d'une manière plus précise que ne le font actuellement les travaux sur le Développement Durable, en précisant notamment, les cheminements articulant régimes d'accumulation et dispositifs institutionnels.

Les modèles économiques en lien avec le développement durable

Avant de repérer les modèles économiques en lien avec le développement durable, il convient d'explicitier l'acception que nous donnons à la notion de « modèle économique », trop souvent confondu avec l'anglicisme « business model » qui n'ouvre pas sur le même périmètre. Ainsi, Christian Du TERTRE définit un modèle économique d'entreprise¹⁴² par les liens de cohérence entre les modes :

- de production et d'appropriation de la valeur ;
- de prise en considération du travail et de mobilisation des salariés ;
- de relation marchande avec les clients et les fournisseurs et sous-traitants ;
- de financement des investissements et de rentabilité du capital.

Ce point étant précisé, nous nous intéresserons à la diversité des modèles économiques en lien avec le développement durable pour analyser leur opposition ou leur contribution à la durabilité et identifier leurs ressorts.

¹⁴² GAGLIO G., LAURIOL J., TERTRE C. du, « L'économie de la fonctionnalité, vecteur de transformation du rapport à l'économique et au politique », in « L'économie de la fonctionnalité, une voie nouvelle vers un développement durable ? », éd. Octarès, 2011.

Selon Christian du TERTRE, ils relèvent des quatre modèles suivants :

	Faible implication territoriale	Forte implication territoriale
Logique industrielle Pas de découplage croissance/flux de matière	Modèle industriel « propre » Pas d'articulation des 3 axes du DD	Modèle de l'écologie industrielle Faible articulation des 3 axes du DD
Logique servicielle Découplage croissance/flux de matière	Modèle serviciel durable Articulation partielle des 3 axes du DD	Modèle de l'économie de la fonctionnalité Forte intégration des 3 axes du DD

Présentation synthétique des quatre modèles (Du TERTRE, 2011)

Ces différents modèles sont analysés selon trois critères, que fait apparaître le tableau :

- Leur capacité à prendre en compte les trois axes du développement durable : équité sociale, efficacité économique, et préservation de l'environnement
- Leur dimension « servicielle » et immatérielle, mesurée par le découplage croissance économique / flux de matière ;
- Leur implication territoriale, et notamment leur participation aux enjeux de gouvernance territoriale.

L'économie de la fonctionnalité répond à ces trois critères. Le modèle adresse les trois piliers du Développement durable ; il permet le découplage croissance /flux de matière ; enfin, dans sa forme la plus avancée, il est ancré sur le territoire et participe aux enjeux de gouvernance territoriale. En ce sens, L'économie de la fonctionnalité est en rupture complète avec le modèle industriel fordien.

Le **modèle « industriel propre »** parfois assimilé à l'expression « croissance verte », tente de rendre l'activité productive conforme à la réglementation environnementale en s'imposant des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre, réduction des pollutions air, eau, et de renouvellement de la conception du traitement des déchets. Ce modèle fait porter l'innovation sur :

- la conception et la production de produits dont l'usage est moins polluant, et dont les composants sont plus facilement recyclables ;
- une production moins consommatrice d'énergies fossiles, et moins émettrice de CO₂ ;
- une approche de la performance intégrant des objectifs environnementaux.

Le modèle présente l'avantage d'être facilement accessible aux entreprises issues du modèle industriel fordiste car il repose principalement sur le recours à des innovations technologiques, mais il ne représente pas, à proprement parler, un nouveau modèle économique car il ne modifie pas le mode de production et d'appropriation de la valeur, et n'offre pas de perspective de renouvellement du rapport au travail, ni de changement du mode de gouvernance de l'entreprise. Le primat des acteurs financiers peut être maintenu, et les différentes dimensions du développement durable (croissance économique, préservation de l'environnement, équité sociale) n'arrivent pas à s'articuler les unes aux autres, mais restent au mieux juxtaposées, quand elles n'entrent pas en contradiction du fait d'investissements qui se cumulent sans se conjuguer.

Il présente cependant des effets d'entraînements positifs, mais probablement éphémères, permettant entre autre, de développer les secteurs d'activité relevant de l'économie de la connaissance (B.E.T. groupes de recherches appliqués), et de sensibiliser les acteurs économiques, sociaux et institutionnels aux enjeux du développement durable. Le modèle ne permet pas le découplage de la croissance économique avec la croissance des flux de matières.

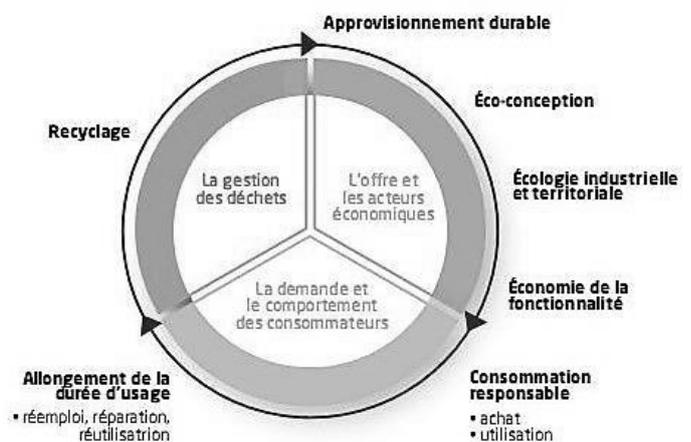
Le **modèle de « l'écologie industrielle »** vise à rompre avec l'approche linéaire classique du modèle industriel en élaborant un système de circulation des flux de matière, calqué sur les écosystèmes naturels, fondé sur le principe que les déchets des uns sont les ressources des autres. Le principal enjeu est donc l'augmentation de l'efficacité des ressources.

Tout en restant dans une logique de production industrielle, ce modèle se distingue du précédent, principalement par l'implication des acteurs territoriaux et le renouvellement des relations interindustrielles qu'il sollicite. La dimension territoriale est un déterminant du modèle, capable en théorie de stimuler le tissu économique local. Les conditions de succès du modèle sont :

- la diversité et la complémentarité des activités des entreprises sur le territoire,
- La proximité géographique adossée à une proximité institutionnelle *au sens où les territoires sont sollicités dans leur capacité à générer des ressources partagées, tant des ressources matérielles, énergies et flux de matières, que des ressources immatérielles* (Du TERTRE, 2002, 2008a),
- La coopération et la confiance pour permettre la mise en œuvre de la symbiose, que les entreprises et leurs dirigeants doivent développer entre elles,
- L'émergence de nouveaux dispositifs d'évaluation qui ne portent plus uniquement sur les produits eux-mêmes.

L'entreprise sort du marché (celui sur lequel elle vend ses produits et celui sur lequel elle achète ses ressources). Il se construit un « intra-marché » fondé sur l'échange des ressources matérielles et immatérielles mutualisées à l'échelle du territoire. Ce fait représente une réelle innovation économique. Cependant, tout comme le « modèle industriel propre », le modèle de « l'écologie industrielle » n'offre qu'une faible articulation des trois dimensions du développement durable, et n'offre pas de perspective de renouvellement du rapport au travail pour les salariés. Les enjeux environnementaux et sociaux apparaissent encore juxtaposés avec le risque de voir émerger des contradictions entre eux.

Un aparté relatif à **l'économie circulaire** mérite d'être introduit ici. Depuis le succès rencontré par l'expression « développement durable », jamais une terminologie ne s'était imposée avec autant d'échos et d'acuité dans les médias, la sphère politique ou le monde de l'entreprise. Or paradoxalement, beaucoup de confusion règne autour de l'expression. Et contrairement, à ce qu'elle peut sous-entendre, il convient de préciser que l'« économie circulaire » n'est pas un modèle économique d'entreprise, tel que cela a été défini plus haut.



L'économie circulaire peut être assimilée à une trajectoire de développement durable au sens large ; un programme qui porte un souffle d'innovation sur un regroupement de modèles (Écologie industrielle, Économie de la fonctionnalité, ...) qui peinent à s'imposer du fait de leur complexité de mise en œuvre ; une étiquette qui a su séduire les politiques territoriales, en partie du fait d'une terminologie accessible et fédératrice. Le schéma de l'ADEME (ci-contre) montre bien que l'économie circulaire n'est pas un prolongement de l'écologie industrielle, même si le concept a peut-être été porté par ses initiateurs, très affaiblis par un oxymore qui leur a été préjudiciable. La confusion est si manifeste, que les références de projets d'économie circulaire sont principalement des références de projets relevant de l'Écologie Industrielle¹⁴³. A ce jour, l'économie circulaire rencontre un fort succès dans la sphère politique, relayé par les médias et portée par des acteurs très entendus car ancrés dans une logique industrielle encore dominante.

Le **modèle « serviciel » durable** émerge différemment selon que l'entreprise est issue du monde industriel ou serviciel. L'entreprise issue du monde industriel, qui s'engage dans une dynamique servicielle *remplace la vente d'un bien d'équipement par la vente d'un service dont l'effet utile se substitue à l'usage de l'équipement qu'en aurait eu le client en cas d'achat de ce dernier* (Du TERTRE, 2011). A ce titre, elle conserve les droits de propriété sur l'équipement, est garante de la durée de vie des biens qu'elle mobilise, de leur possible recyclage et de leur maintenance. L'entreprise issue du monde des services, engage une stratégie d'offre qui inclut les bénéficiaires. La prise en compte de l'accessibilité du service crée les conditions d'une articulation d'objectifs relevant d'enjeux environnementaux et d'enjeux sociaux.

Le modèle « serviciel » durable se distingue des modèles économiques précédents par l'opportunité d'articuler intrinsèquement les enjeux sociaux et environnementaux, et il y a bien découplage flux de matières/croissance de la valeur ajoutée fondé sur la création de valeur immatérielle. Le mode de travail des salariés est renouvelé du fait de la coopération/coproduction engagée avec les clients, mais le modèle n'induit pas de nouvelles formes de gouvernance mobilisant, en particulier, les institutions territoriales. Comme le souligne Christian Du TERTRE, *cette limite majeure conduit à ne pas le mettre en lien avec un nouveau mode de régulation qui servirait de point d'appui, sur le plan macroéconomique, à l'émergence d'un nouveau régime de développement cohérent avec les exigences de durabilité* (Du TERTRE, 2011).

Les externalités comme quatrième registre de la performance

Les entreprises qui étendent leur stratégie à des objectifs de développement durable, prennent en compte les « *externalités* » générées ou captées par le service.

Le concept d' « externalité » mérite ici d'être précisé. La définition qui en est donnée est la suivante : une *externalité* est un effet non intentionnel de l'activité d'un acteur X qui impacte l'activité d'un autre acteur Y, sans que cette interaction ne fasse l'objet d'une compensation entre eux. L'effet peut être positif ou négatif sur l'acteur Y. Ce concept, mis en avant par A. MARSHALL (1920) et A.C. PIGOU (1925), est aujourd'hui largement répandu dans la littérature économique. Les travaux de recherche réservent une part importante à l'identification et à la valorisation des externalités (Partie 2 - Ch.1).

¹⁴³ Présentation d'Orée à la plénière du Club Economie de la Fonctionnalité & Développement Durable, le 15 décembre 2014

Les externalités sont donc l'ensemble des effets générés de manière non intentionnelle par l'activité productive de l'entreprise sur son environnement social, économique, écologique. Elles peuvent être positives, mais la croissance intensive des activités manufacturières a surtout provoqué une augmentation exponentielle des externalités négatives, en particulier pour l'environnement (pollutions de l'air, des sols, atteintes à la biodiversité...).

En effet, dans le modèle industriel fordiste, les externalités sont considérées comme étant hors champ de la performance, la responsabilité du traitement des externalités négatives est reportée sur les pouvoirs publics. Avec la prise de conscience grandissante des enjeux de développement durable, et sous la contrainte réglementaire, les entreprises sont de plus en plus amenées à prendre en charge le traitement des externalités négatives que leur activité génère.

Le développement durable suggère donc la prise en compte des externalités comme quatrième registre de la performance aux modèles économiques d'entreprises qui s'en recommandent.

L'internalisation des externalités présentent néanmoins quelques difficultés de taille. De nombreuses externalités ne sont identifiables que sur une longue période, ce qui oblige à prendre en compte le long terme dans l'évaluation de la performance de l'entreprise. *D'autre part, comme le souligne Christian du TERTRE, « les externalités ont très souvent des effets « médiats » qui se diffusent par contagion sur d'autres acteurs du territoire. Cela concerne aussi bien les externalités positives (diffusion de compétences à l'extérieur de l'entreprise) que négatives (rejets chimiques dans les rivières). »*

2 - Le modèle de l'Économie de la Fonctionnalité

L'émergence du modèle - Stade 1

L'économie de la fonctionnalité s'écarte des logiques industrielles classiques, pour s'inscrire dans une logique dite « servicielle » qui s'adosse, notamment au passage de la vente de produits à la vente de leur usage, de la vente séparée de service et de produits à la vente de solutions les intégrant intrinsèquement.

L'expression « économie de la fonctionnalité » est apparue à l'initiative de Walter STAHEL et d'Orio GIARINI en 1986 (GIARINI & STAHEL, 1989), sur le concept de vendre un service aux clients plutôt que des biens matériels, de manière à prendre en compte des objectifs de durabilité. L'historique du déploiement du modèle n'est pas rappelé ici, du reste, Johan VAN NIEL en a déjà fait une synthèse minutieuse (VAN NIEL, 2007)¹⁴⁴.

Selon Walter STAHEL, *« l'économie de la fonctionnalité, qui vise à optimiser l'utilisation - ou la fonction - des biens et services, se concentre sur la gestion des richesses existantes, sous la forme de produits, de connaissances ou encore de capital naturel. L'objectif économique en est de créer une valeur d'usage la plus élevée possible pendant le plus longtemps possible, tout en consommant le moins de ressources matérielles et d'énergie possible. Le but est d'atteindre ainsi une meilleure compétitivité et une augmentation des revenus des entreprises... (STAHEL, 2006)¹⁴⁵. »*

¹⁴⁴ VAN NIEL J., L'économie de fonctionnalité : définition et état de l'art, 2007.

¹⁴⁵ « *The Functional Service Economy, which optimizes the use or function of goods and services, focuses on the management of existing wealth in the form of goods, knowledge and natural capital. The economic objective of the*

Le modèle suppose que le consommateur tire bénéfice de l'usage qu'il fait du produit, et non plus de sa possession, autrement dit, que le consommateur achète de la mobilité plutôt qu'un véhicule, un confort climatique plutôt que du gaz ou de l'électricité, etc. Ainsi la valeur d'échange est supplantée par la valeur d'usage.

Dans un travail de la Fondation Concorde (2010), Dominique BOURG explique que ce modèle introduit une dimension d'usage du bien et encourage le prestataire du service à repousser l'obsolescence programmée des équipements matériels puisque l'entreprise reste propriétaire du bien qu'elle met à disposition de ses clients. Nicolas BUCLET en développe ainsi le principe : *« une entreprise qui met un bien à disposition de ses clients, bien dont elle reste propriétaire tout le long de son cycle de vie, se comporte très différemment d'une entreprise qui, suite à la vente du produit, ne s'intéresse plus au devenir de ce produit, risques d'usage et sanitaires encourus par les clients mis à part. Elle sait que le produit lui reviendra, au terme de son utilisation, ce qui l'incitera à intégrer dès sa conception les contraintes liées à la gestion du déchet qu'il représentera tôt ou tard. Le plus tard possible deviendra le mieux, alors qu'aujourd'hui la logique économique incite à ce que le renouvellement de l'acte d'achat soit le plus rapide possible, et que les produits durent par conséquent le moins possible. De même, les entreprises devront prendre en compte le coût économique du traitement en fin de vie de leur produit, et notamment le coût du recyclage qui s'impose progressivement aux secteurs d'activité les plus variés. L'éco-conception des produits s'imposerait donc pour des raisons économiques, dans un souci de minimisation des coûts du recyclage et, bien entendu, d'élimination. L'intérêt économique de l'entreprise n'est pas non plus oublié, et va se trouver renforcé par les efforts en matière de moindre consommation d'énergie et/ou de matériaux. De fait, plus l'entreprise réduira la consommation de ressources liées à la production et/ou à l'utilisation des produits qu'elle manufacture, et plus elle sera compétitive puisqu'elle pourra baisser d'autant le prix de son service au client et/ou accroître sa marge. »* (BUCLET, 2005).

L'économie de la fonctionnalité conduit ainsi à dissocier la croissance économique de la croissance des flux de matière et incite à utiliser d'autres indicateurs dans l'évaluation de la valeur créée qui prennent en compte la performance sociale, environnementale et économique ainsi que la gestion coopérative de biens partagés indivisibles, comme le bien-être ou le confort dans un bâtiment. (Du TERTRE, 2006 ; ZACKLAD, 2006)

De ces définitions, qui caractérisent un premier stade d'émergence de l'économie de la fonctionnalité, le modèle semble se rapprocher du modèle serviciel décrit précédemment sans toutefois faire référence aux implications d'institutions territoriales que le modèle induit.

Cas d'études

Il existe aujourd'hui un certains nombres d'exemples d'implémentation de l'économie de la fonctionnalité. Au-delà des exemples emblématiques les plus cités, tels que Xerox avec son offre de services de reproduction de documents « à la copie » ; Michelin, avec son service de gestion et

Functional Service Economy is to create the highest possible use value for the longest possible time while consuming as few material resources and energy as possible. The aim is thus to achieve a higher competitiveness and increased corporate revenues (...). »

maintenance des pneumatiques¹⁴⁶, ..., nous citerons l'initiative récente d'une PME, intervenue dans le cadre du Club de l'Économie de la fonctionnalité et du Développement durable (Club EF&DD, 2013).

Située en région Nord-Pas de Calais, AVN est une TPE familiale, positionnée sur le marché des équipements de vidéo projection, avec une prestation de vente et services d'installation/maintenance. AVN a récemment entamé un déplacement de sa stratégie vers une solution intégrée services/équipements adossée à une performance d'usage. Cette solution comprend la formation des clients à l'usage des équipements, des services d'évaluation, c'est-à-dire intégrant l'analyse du retour d'expérience des clients dans la façon dont ils utilisent les équipements et la façon dont ils pourraient progresser. Le contrat prévoit une période de location pour que le loyer corresponde à l'amortissement de l'équipement, et au-delà de cette période, le coût de la solution baissant, AVN partage cette baisse avec le client. En d'autres termes, si l'usage est performant (précautionneux), il permet d'atteindre des réductions de coûts qui sont partagés entre le prestataire et le bénéficiaire.

La prise en compte du développement durable au sein du modèle

Avec le passage de la vente de produits à la vente de leur usage, le modèle permet de retarder l'obsolescence programmée des biens. De cette façon il contribue à dissocier la croissance économique de la croissance des flux de matière. Le stade 1 a donc une portée sur le développement durable limitée au volet environnemental, notamment à la préservation de l'environnement.

La prise en compte des externalités que la solution induit au plan des bénéfices sociaux et économiques, permet au modèle de se situer dans une orientation forte en matière de soutenabilité. Christian Du TERTRE¹⁴⁷ évoque cette transition en ces termes : *« En première analyse, on peut définir l'économie de la fonctionnalité comme la vente d'une solution adossée à une performance contractualisée, et fondée sur l'usage d'un ensemble intégré de biens et de services, en substitution à leur production et leur commercialisation de manière disjointe. Cela suppose une transformation des modes de coopération dans le travail, une évolution des modes de consommation et des échanges marchands dissociés des transferts de droit de propriété. Sur le plan environnemental, l'économie de la fonctionnalité est porteuse d'effets bénéfiques car elle associe la viabilité économique à la décroissance des flux de matière et au développement des ressources immatérielles. Au plan sociétal, elle invite à réfléchir à une évolution des modes de vie qui favorise la réduction des inégalités »* (Du TERTRE, 2014)¹⁴⁸.

¹⁴⁶ Au lieu de vendre des pneus à des flottes d'entreprises de transport, Michelin les loue, mais pas seulement. En associant un service d'éco conduite, Michelin modifie les formes de travail chez ses clients, de telle manière que la conduite des chauffeurs évolue vers des conditions plus responsables, diminuant ainsi les risques d'accidents. Le système de location en outre est basé sur un partage. Plus l'usure du pneu est faible, plus celui-ci dure et plus le prix de la location diminue. Il y a donc une incitation financière à ce que le client ait un usage raisonné, écologiquement et socialement responsable. On a ainsi un basculement de la logique économique. La rentabilité passe par un allongement de la durée de vie des pneus, en même temps que la valeur servicielle augmente, laquelle a des effets positifs en termes social et environnemental.

¹⁴⁷ TERTRE C. du, 2011, « L'économie de la fonctionnalité, vecteur de transformation du rapport à l'économie et au politique », in GAGLIO G., LAURIOL J., TERTRE C. du, « L'économie de la fonctionnalité, une voie nouvelle vers un développement durable ? », éd. Octarès, p 35.

¹⁴⁸ TERTRE C. du, Réseau recherche, séance du 19 novembre 2014

L'ultime volet à considérer concerne le développement de la coopération sous toutes ses formes et la conception de nouveaux modes de gouvernance, favorisés par l'émergence de dispositifs institutionnels ad hoc. Ainsi l'exprime Jacques LAURIOL : « *Le déploiement d'une démarche orientée vers le développement durable nécessite la mobilisation d'acteurs dont les attentes et logiques d'actions sont plurielles. Le pilotage de cette mobilisation implique l'activation d'un système de régulation capable de gouverner durablement cette diversité, en assurant compatibilité, complémentarité et convergence des acteurs autour de projets collectifs.* » (LAURIOL, 2011)¹⁴⁹.

L'ancrage territorial - Stade 2

L'Économie de la Fonctionnalité s'est ainsi développée dans un deuxième stade qui complète le premier par la dimension territoriale. Le modèle induit une conception renouvelée des territoires, en les considérant non plus comme de simples réceptacles, mais comme un ensemble de ressources à mobiliser et à développer.

La prise en compte des externalités, dans un temps long, y compris les effets médiats, favorise l'ancrage territorial de l'entreprise, en transformant le rapport qu'elle a à son environnement. Les externalités positives peuvent ainsi être considérées comme des ressources pour d'autres acteurs du territoire, le partage et la mise en synergie de ces ressources conduisant à la constitution de « patrimoines immatériels collectifs ».

Définition

Depuis l'état de l'art de la recherche a conduit le Club Économie de la fonctionnalité et Développement Durable à produire une définition structurée de la façon suivante :

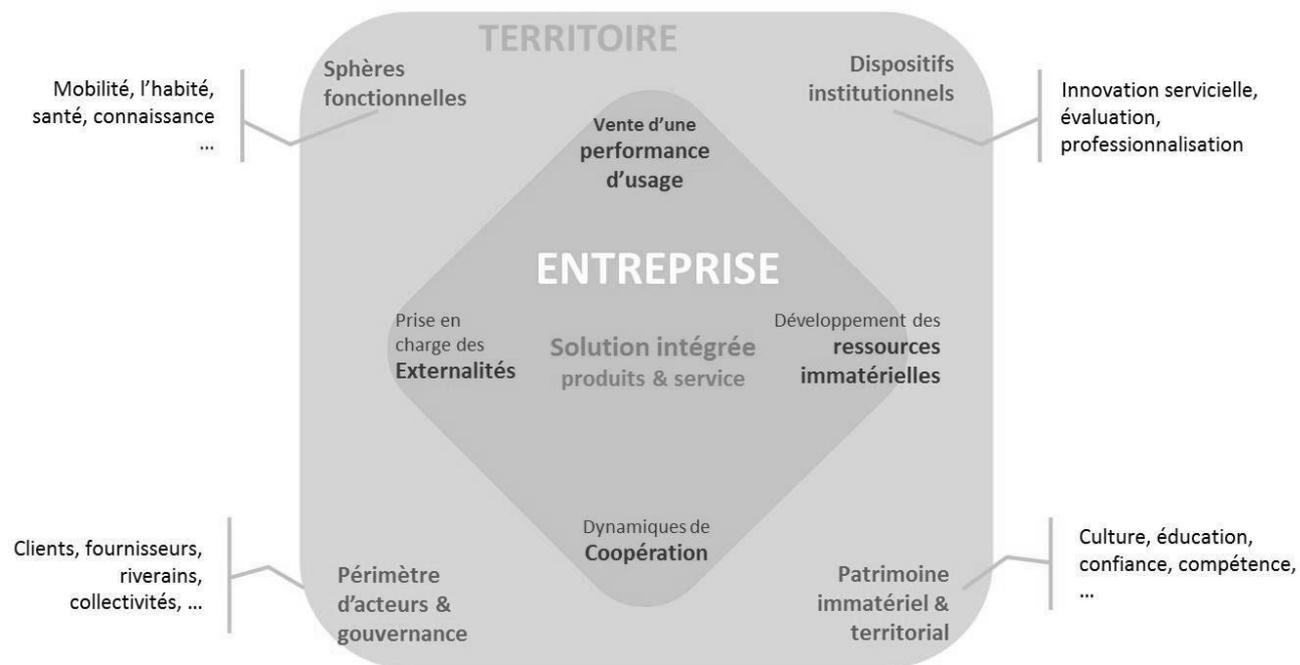
L'Économie de la fonctionnalité consiste à produire une solution intégrée de biens et de services, basée sur la vente d'une performance d'usage, permettant de prendre en compte des externalités environnementales et sociales, pour les intégrer dans l'élaboration d'une évaluation économique globale élargie. Elle s'appuie sur deux leviers : la mobilisation de ressources immatérielles (confiance, compétence, pertinence d'organisation), et les dynamiques de coopération avec les clients et les partenaires, qu'elle contribue largement à développer. L'Économie de la fonctionnalité réinterroge le périmètre d'acteurs et son système de gouvernance.

La solution proposée s'inscrit dans une sphère fonctionnelle (mobilité, santé, habiter, etc.) regroupant des acteurs issus de différents secteurs d'activité, et contribue à progresser dans une logique de développement durable.

Pour se déployer et se pérenniser, l'Économie de la fonctionnalité a besoin de faire évoluer les dispositifs institutionnels territorialisés d'innovation, d'évaluation et de professionnalisation. Elle s'appuie sur le patrimoine immatériel territorial et contribue à son développement.

Cette définition peut être représentée par le schéma suivant :

¹⁴⁹ LAURIOL J., 2011, Développement durable et économie de la fonctionnalité : vers de nouveaux enjeux stratégiques, in GAGLIO G., LAURIOL J., TERTRE C. du, « *L'économie de la fonctionnalité, une voie nouvelle vers un développement durable ?* », éd. Octarès, p 49.



Source : ATEMIS, 2013

Cas d'études

Les initiatives d'implémentation de l'économie de la fonctionnalité sous la forme « Stade 2 », sont de plus en plus nombreuses.

Particulièrement démonstratives dans la sphère de la Mobilité, nous présentons ici l'exemple de LILAS AUTOPARTAGE. Avec près de 2000 abonnés, 86 voitures en libre-service, 33 stations, LILAS AUTOPARTAGE se voit comme un service d'intérêt général, fondé en 2007 par la Ville de Lille et Kéolis, l'opérateur de transports en Commun lillois. La structure porte le concept d'auto partage sur le territoire, qui consiste en la mise à disposition d'un véhicule garé dans une station à proximité du domicile de l'abonné. Le client ramène le véhicule à la station où il l'a emprunté (principe d'auto partage « en boucle »). La mise à disposition se fait via une réservation auprès de Lilas, par téléphone ou internet (réservation possible 24h sur 24). Les cibles du service sont les habitants, les entreprises ou les collectivités dans le cadre du déplacement de leurs salariés. Outre l'internalisation d'externalités environnementales que l'on imagine aisément, LILAS génère des externalités sociales positives, en proposant, par exemple, des tarifs plus attractifs pour les étudiants et les seniors.

En matière de gouvernance, LILAS AUTOPARTAGE bénéficie d'un statut de SCIC (Société Coopérative d'Intérêt Collectif), qui a la particularité d'associer des acteurs multiples dans une gouvernance participative et citoyenne, à savoir les utilisateurs, les collectivités, les salariés et les structures de l'économie sociale et solidaire. Et au-delà des partenaires fondateurs, d'autres partenaires se sont associés en 2007 pour aider au lancement de la solution : l'ADEME, la Région, la Macif, des sociétés de capital-risque de l'Economie Sociale et Solidaire. En 2011, pour accompagner le projet d'extension territoriale, de nouveaux partenaires ont rejoint le capital : Lille Métropole, l'Union Régionale des SCOP, des Cigales¹⁵⁰, ainsi que des nouveaux utilisateurs particuliers et professionnels. Au total fin

¹⁵⁰ Club d'investisseurs Solidaires regroupant des personnes physiques intéressées à Prendre des participations au capital de sociétés porteuses d'intérêt social / local / environnemental

2013, le projet rassemble plus de 50 partenaires sociétaires (Interview de Claire LAMBERT, directrice de LILAS AUTOPARTAGE, Club EF&DD, 2014).

Un autre exemple est apporté sur la sphère de la santé par une PME, GESCALL, un centre d'appels qui cherche à prendre en compte les enjeux de santé publique. GESCALL est une PME familiale, d'une vingtaine de personnes, spécialisée dans le secrétariat téléphonique médical à distance, auprès de professionnels du secteur médical et paramédical, dans la gestion de leur accueil téléphonique, de leur planning et de leur relation avec les patients. Rémunérée au nombre d'appels, l'entreprise a cherché à sortir de ce modèle économique traditionnel pour élaborer un service qui permette de comprendre le contenu de l'appel et d'orienter le « patient » vers le médecin le mieux à même de répondre au besoin et aussi le plus disponible. Le téléopérateur est alors investi d'un rôle de régulation ; il est en capacité de qualifier le besoin, prioriser le rendez-vous, gérer l'urgence, et au vue de la pénurie de compétences pointues sur le territoire, d'organiser la venue de spécialistes sur le territoire.

La coopération est un élément déterminant de la nouvelle stratégie de GESCALL. GESCALL n'est plus un fournisseur, mais un partenaire des médecins. GESCALL est également en lien avec des décideurs locaux pour les amener à prendre en compte les attentes des professionnels de santé, travaille avec des universités pour anticiper l'installation de nouveaux médecins, avec des syndicats de médecins, des mutuelles, le conseil général. Sur la question du maintien à domicile des personnes âgées, GESCALL peut être capteur de signaux faibles de personnes âgées en situation de fragilité, ayant des pathologies lourdes, générant notamment un besoin en services à domicile. (Club EF&DD, 2013¹⁵¹)

Selon Franck SCPRECHER¹⁵², Président du CJD Nord-Pas-de-Calais, l'économie de la fonctionnalité permet à un entrepreneur de donner un nouveau sens à son métier, s'ouvrir à de nouvelles perspectives de développement, revisiter son ancrage dans le territoire et participer à la relocalisation de l'emploi.

L'économie de la fonctionnalité et le « modèle serviciel traditionnel »

L'une des particularités de l'économie de la fonctionnalité, est qu'elle repose sur l'intégration de biens et de services formant une solution, qui en internalisant les externalités négatives et en générant des externalités ressources pour le territoire, conduit à l'émergence de nouvelles sphères d'activités. C'est le cas par exemple, du passage de modalités de transport à la mobilité, de la conception séparée du cadre bâti et de la distribution d'énergie, à la conception d'un confort thermique du bâtiment (Club EF&DD 2008).

Cette nouvelle dimension est précisément ce qui différencie l'économie de la fonctionnalité, d'un modèle économique serviciel traditionnel, car le modèle invite l'entreprise à dépasser le périmètre intrinsèque de son activité initiale pour entreprendre une stratégie sur d'autres sphères d'activités. En cela, l'économie de la fonctionnalité propulse l'entreprise dans un saut systémique, à un ancrage territorial. *En d'autres termes, le périmètre de l'action considérée comme activité productive s'est*

¹⁵¹ Interview de Mohamed EL MANANI lors de la plénière du Club EF&DD du 5 juillet 2013.

¹⁵² Franck SCPRECHER, Président du CJD Nord-Pas-de-Calais, 2013) <http://www.jeune-dirigeant.fr/011-921-L-economie-de-fonctionnalite-Une-opportunite-de-croissance-pour-les-PME.html>

déplacé, de même que le périmètre des acteurs concernés et engagés dans cette dynamique productive (Du TERTRE, 2011)

Par ailleurs, on constate un phénomène de déssectorisation suivi d'une re-sectorisation. En effet, l'économie de la fonctionnalité présuppose une détermination des externalités dans une perspective systémique : sortir du cadre des secteurs d'activité (processus de déssectorisation) pour redéfinir un nouveau cadre de « secteur fonctionnel » (processus de re-sectorisation).

Le modèle se distingue également de l'« économie de bouquets ¹⁵³», par le fait que la solution intégrée de biens et de services, sur laquelle repose l'économie de la fonctionnalité, n'est pas une juxtaposition de services. Elle ne se présente pas sous la forme de services disjoints associés « en bouquet », qui répond à une logique d'addition et de séquençement, mais dans une logique d'intégration faisant système en recherchant leur articulation.

Les freins au déploiement de l'économie de la fonctionnalité

L'économie de la fonctionnalité constitue un modèle qu'il n'est pas si aisé de déployer.

En premier lieu, son adoption requiert des modifications en profondeur des attentes et des comportements des clients, et nécessite de dépasser certains freins psychologiques. Les exemples qui suivent, illustrent ce propos.

Lorsqu'il s'agit de consommateurs (particuliers), l'instinct de propriété, doit être dépassé au profit du seul usage. Le meilleur contre-exemple est celui des Smartphones. Représentant pourtant une solution intégrée téléphone/service téléphonique, on voit bien que les consommateurs sont très attachés à l'objet que ces téléphones représentent, à leurs diverses fonctionnalités pourtant toutes identiques d'un modèle à l'autre, et surtout à l'image qu'ils reflètent sur leur propriétaire.

Pour les appareils nécessitant l'intervention de personnels de maintenance à domicile, type électroménager, l'attachement de chacun à sa vie privée, le besoin psychologique d'inviolabilité du domicile, devient un handicap à la solution car difficilement conciliable avec la nécessité, pour les entreprises pourvoyeuses de services, d'accéder aux objets mis à disposition afin de procéder à leur entretien régulier, indépendamment de toute demande d'intervention du client.

Enfin, en ce qui concerne le soin apporté à l'équipement, on constate que lorsqu'un particulier utilise un équipement sans avoir à prendre en charge son état d'entretien, le risque est élevé qu'il ne se soucie plus d'en préserver la durabilité.

L'économie de la fonctionnalité agissant sur des considérations autres qu'économiques, son déploiement requiert souvent de faire appel à d'autres sciences sociales, comme la sociologie, la psychologie, ...

Pour l'entreprise désireuse d'adopter le modèle, le passage d'une politique de vente de produits à celle de services suppose un redéploiement important des ressources de l'entreprise. Un certain nombre de changements sont nécessaires dans l'entreprise : changement dans le travail avec la prise en compte d'une coproduction avec le bénéficiaire, la prééminence de la coopération, la mise en place de nouveaux dispositifs d'évaluation...,

¹⁵³ MOATI P., 2008, L'économie des bouquets, Edition de l'Aube.

Passer à l'économie de la fonctionnalité suppose donc, pour de nombreuses entreprises, de réinventer leur métier et de se réorganiser en conséquence, notamment les forces commerciales et d'après-vente, avec des contrats plus complexes, une relation accrue avec les clients...

La recherche sur le modèle de l'économie de la fonctionnalité s'est déplacée de la théorie à l'empirique. Car tandis que les déterminants du modèle sont aujourd'hui à peu près stabilisés, l'enjeu est maintenant de comprendre les conditions de son succès, et d'aider les dirigeants d'entreprise sur une évolution qui s'avère complexe, notamment lorsqu'il s'agit de passer d'une culture purement « produit » à un modèle serviciel.

L'accompagnement du changement auprès d'une entreprise n'est déjà pas une chose triviale, mais en tant que modèle territorialisé, l'économie de la fonctionnalité demande aux acteurs sociaux, économiques et institutionnels d'adopter des approches de rupture avec les modèles précédents. L'ancrage territorial de l'activité du prestataire rencontre son pesant de difficultés. Tisser de nouveaux liens entre acteurs et territoires, à travers les notions de dialogue sociétal territorialisé et de patrimoine immatériel collectif, est empreint d'une complexité certaine, associée à des échelles de temps qui sont en déphasage avec celle imposée par les échéances économiques d'une activité marchande. Le succès du déploiement de l'économie de la fonctionnalité ne peut venir de simples ajustements à la marge d'un régime conventionnel dont il nous faut constater les faiblesses à répondre à certains enjeux majeurs. La problématique de déploiement du modèle en lien avec le territoire est évoquée en Partie 2 des travaux de recherche.

L'économie de la fonctionnalité rencontre bien d'autres freins à son déploiement qui relèvent des singularités du modèle : coproduction avec le client, accroissement de la coopération, financement des investissements immatériels. Ces singularités sont présentées à la section suivante.

Conclusion

Le modèle de l'économie de la fonctionnalité a été présenté dans le détail : ses déterminants, ses apports en lien avec le développement durable, et aussi les freins structurels à son déploiement, en vue d'adapter le modèle pour réinterroger l'évaluation économique des projets constructifs tertiaires. Le modèle est sollicité pour apporter un nouvel angle de vue sur la problématique de rénovation énergétique des bâtiments tertiaires. Sous son prisme, le bâtiment est considéré comme un ensemble intégré et insécable de produits et services destiné à répondre à des besoins fonctionnels ; il est évalué sur la base de la valeur du service global qu'il rend, tant par ses capacités intrinsèques à remplir ses fonctions d'usages, que des impacts extrinsèques (externalités) qu'il occasionne en interaction avec le territoire. Le modèle invite le Maître d'ouvrage à dépasser le périmètre conventionnel du cadre constructif pour prendre en compte de nouveaux périmètres d'acteurs qui bénéficient d'externalités-ressources que le bâtiment occasionne sans les rémunérer, de façon à élaborer des systèmes de compensation entre acteurs. En cela, l'économie de la fonctionnalité propulse le secteur de la construction dans un saut systémique.

SECTION 2

Les projets constructifs dans l'économie servicielle - Les singularités du modèle de l'économie de la fonctionnalité

1. La coproduction du service
 - Une description du mécanisme de coproduction
 - La coproduction appliquée au cadre bâti
2. La prééminence de la coopération
3. L'importance des ressources immatérielles
 - Les compétences
 - La pertinence de l'organisation
 - La confiance

Introduction

Le modèle de l'économie de la fonctionnalité a été introduit à la section précédente, dans son articulation avec l'économie servicielle. Les facteurs de recoupement et de différenciation entre les deux modèles ont ainsi pu être pointés. L'économie de la fonctionnalité présente des singularités émanant de l'économie servicielle, qui, à défaut d'être travaillées, peuvent constituer des freins à son déploiement. Le bénéficiaire de la solution est engagé aux côtés du prestataire dans la production de la solution, on parle alors de coproduction du service ; pour se développer, les activités servicielles ont recours à toutes les formes de coopération ; enfin, les ressources immatérielles y jouent un rôle primordial.

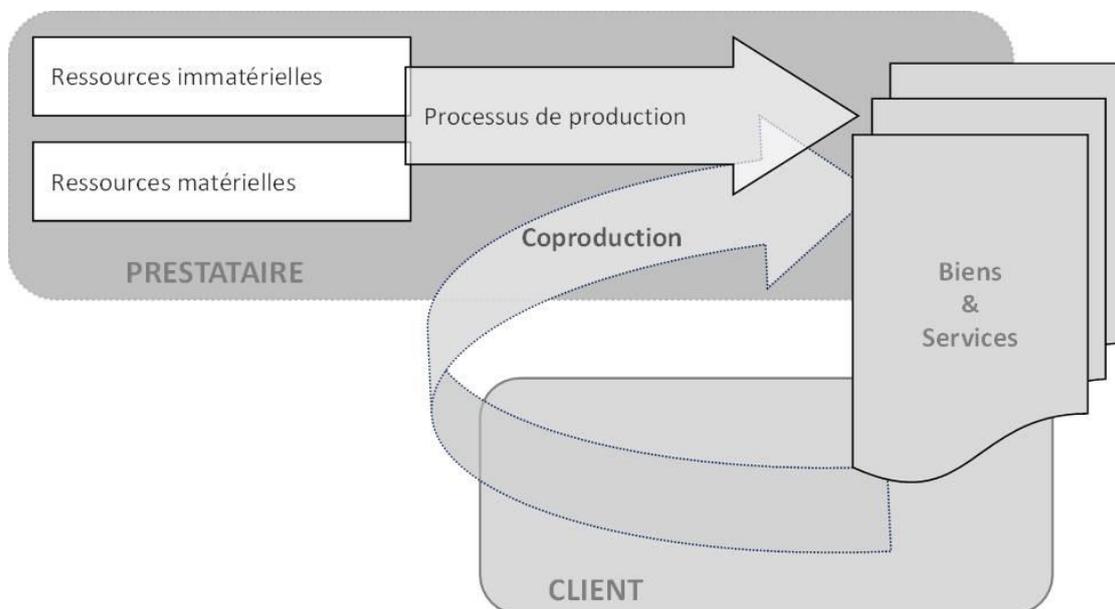
Cette section a pour but d'instruire ces singularités pour ensuite les repérer dans les modèles de la construction. Elle cherchera à comprendre en quoi ces propriétés appellent de nouvelles formes de travail et de management, centrées sur la coopération ; comment elles changent l'activité réelle par rapport au travail prescrit du fait entre autre, de la coproduction du service avec le bénéficiaire ; pourquoi elles nécessitent de réinterroger les dispositifs traditionnels de professionnalisation et d'évaluation et de les modifier.

1. La coproduction de la solution

Une description du mécanisme de coproduction

Traditionnellement, le processus de création de valeur s'opère lorsqu'une entreprise réalise des biens et/ou services à travers la mise en œuvre d'un processus productif qui mobilise des ressources (matérielles et immatérielles), puis vend ces biens et/ou services (ou la vente de l'usage des biens & services) à un bénéficiaire (ou client) de sorte que la valeur monétaire dégagée de la vente soit supérieure à la valeur monétaire des ressources engagées dans le processus productif.

Dans le cas d'une activité servicielle, le prestataire engage une relation de service avec le bénéficiaire en vue de favoriser une coproduction permettant de mieux prendre en compte les attentes du bénéficiaire (schéma ci-dessous). L'Entreprise, via le personnel en contact, et le Client, via son degré de participation, coproduisent de manière conjointe la prestation de service. Pour reprendre l'expression de VARGO et LUSCH¹⁵⁴, la logique service (S-D pour Service-Dominant) se substitue à la logique produit (G-D, Good-Dominant).



PRAHALAD ET RAMASWANY¹⁵⁵ considèrent que *la « consommation » d'un produit (ou d'un service) est « un lieu d'interaction entre le Client et l'Entreprise. Durant cette consommation, le bénéficiaire a un rôle actif durant lequel il construit et forge une histoire personnelle. Il co-crée, avec le prestataire, tout au long de la vie du produit/service, une expérience personnalisée. »*¹⁵⁶.

¹⁵⁴ VARGO, R.F., LUSCH, S.L., Evolving to a new dominant logic for marketing, *Journal of Marketing*, January, 2004.
VARGO S.L., LUSCH R. E., Service-dominant logic: continuing the evolution, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 2008.

¹⁵⁵ PRAHALAD C.K. RAMASWANY V., Co-opting consumer experience, *Harvard Business Review*, 2000.
PRAHALAD C.K., RAMASWANY V., Co-creation experiences : the next practice in value creation, *Journal of Interactive Marketing*, 18,3, 5-14.

¹⁵⁶ Décisions Marketing N°65 Janvier-Mars 2012.

Dans la même logique, l'usage d'un produit par le consommateur selon SHIH et VENKATESH¹⁵⁷ est redécouvert comme élément central dans la relation d'un consommateur avec une entreprise.

La coproduction n'a cependant pas que des avantages pour l'entreprise.

1)- Elle pose la question de la valeur co-crée avec le Client. L'entreprise-prestataire a besoin d'estimer une valorisation de cette coproduction et comprendre ses effets utiles. Du côté du Client, c'est la rémunération de cette valeur qui est interrogée ; le bénéficiaire coproducteur est en droit d'en attendre une contrepartie financière (baisse du coût du produit/service, ...).

2)- La coproduction suppose que l'entreprise soit capable de mobiliser des ressources qui ne lui appartiennent pas en propre et dont elle n'a pas la maîtrise, de sorte qu'elle n'est pas en mesure d'avoir une connaissance ex ante de ses coûts de production. L'entreprise ne fait pas forcément d'économie en ressource en mobilisant le bénéficiaire et ne gagne pas forcément en productivité. D'après les catégories de clients-consommateurs répertoriées par SLIM et MATHIEU¹⁵⁸, l'entreprise qui engage une coproduction, peut par exemple, capter la créativité de clients « *Leaders* », qui ont intérêt à ce que le service évolue et qui imaginent des solutions pour répondre à leurs attentes ; elle peut aussi augmenter la connaissance de l'usage de la solution qu'elle produit en ayant recours à des clients « *Experts* » qui en ont la connaissance et l'expérience. Se pose alors la question pour l'entreprise, des limites à l'investissement du Client dans le processus de production.

3)- en engageant le client dans la production du bien/service, l'entreprise ne maîtrise pas la qualité de sa production finale. De son côté, le bénéficiaire achète une promesse d'effets utiles sans savoir quel sera le résultat effectif de son achat.¹⁵⁹ La coproduction induit donc un accroissement du risque industriel et commercial pour l'entreprise.

De leurs côtés, LEVITT (1960¹⁶⁰), GALLOUJ (1991¹⁶¹) et ULWICK (2002¹⁶²) avancent des arguments en défaveur de la coproduction. LEVITT évoque la « myopie du client » : selon lui le consommateur ne peut pas se projeter dans le futur. Pour GALLOUJ, le client n'a pas toujours la compétence requise. De son côté, ULWICK affirme que les informations provenant du client ne sont pas fiables, car la plupart du temps, le contexte dans lequel se trouve l'utilisateur lors de sa contribution conditionne la fiabilité de l'information donnée par le client.

Pour réduire les risques inhérents à la coproduction, l'entreprise peut agir sur deux registres :

- Contractualiser la relation de service en adoptant des règles explicites dans le partage des obligations et des responsabilités de chacun ;

¹⁵⁷ SHIH C.F. et VENKATESH A. (2004), "Beyond adoption: Development and application of a Use -Diffusion Model", *Journal of Marketing*, vol. 68, n°1 59-72.

¹⁵⁸ SLIM H., MATHIEU JP, « *A la découverte des capacités anticipatives du client pour une meilleure maîtrise des risques de l'entreprise* », 2010

¹⁵⁹ Club Économie de la Fonctionnalité et Développement durable - Propos recueillis de l'atelier Financement de l'Économie de la Fonctionnalité" du 9avril 2014.

¹⁶⁰ LEVITT T., "Marketing Myopia", *Harvard Business Review*, vol.38, pp 45-60, 1960.

¹⁶¹ GALLOUJ F. (1991), Les formes de l'innovation dans les services de conseil, *Revue d'économie industrielle*, n°57, troisième trimestre, 1991.

¹⁶² ULWICK A.W., "Turning customer input into innovation", *Harvard Business Review*, pp 91-96, 2002.

- Susciter une coopération entre les deux parties, fondée sur une relation de confiance, ce qui implique un engagement réciproque de chacun de tout faire pour surmonter au mieux les obstacles rencontrés dans la production d'effets utiles.

Le principe de coproduction selon JONAS, GILLES ET MATHIEU¹⁶³ implique que le consommateur découvre, utilise et adapte un produit à ses besoins spécifiques.

Pour PRAHALAD et RAMASWAMY¹⁶⁴ « *le processus d'interaction entre l'entreprise et les consommateurs nécessite impérativement le dialogue qui implique un partage des connaissances, la compréhension, et la confrontation des perceptions de la valeur durant tout le processus. Le dialogue entre l'entreprise et les consommateurs ne peut se faire qu'en assurant des deux côtés : l'Accès, ce qui veut dire l'ouverture sur les connaissances et les outils de chacun et la Transparence de l'information. Ce qui permet aux deux partenaires d'avoir une vision claire des risques et des bénéfices de la création jointe de valeur* » (SLIM H., MATHIEU JP¹⁶⁵).

La coproduction appliquée au cadre bâti

Le mécanisme de coproduction et la prééminence de la coopération ont été étudiés dans le cadre d'un Contrat de Performance Energétique (CPE¹⁶⁶) réalisé entre EDF Optimal Solutions - EOS (le Prestataire) et la Ville de Paris (le Client) sur son parc d'établissements d'enseignement primaire. Interrogé à l'occasion d'un atelier du Club Économie de la Fonctionnalité & Développement Durable, le 9 avril 2014, EOS évoquait ainsi la relation entretenue avec son Client : avant même la passation du marché, s'engage une coproduction, matérialisée par la procédure de dialogue compétitif. A ce stade, il ne s'agit pas de coproduire le service, mais les moyens à engager pour rendre possible une amélioration de la performance énergétique du bâtiment. On parle de co-conception ..., La procédure de dialogue compétitif permet au Client de gagner en connaissances sur son patrimoine, de lui apporter des éléments d'information quant aux usages réels, ..., dans cette phase, on discute avec les usagers et les personnes qui ont en charge l'exploitation, on recueille les températures des différentes pièces, les plannings d'occupation des locaux, les heures d'activité,..., afin de prendre connaissance à la fois des formes d'occupation théoriques et réelles.

¹⁶³ JONAS H. GILLES R. et MATHIEU J.P., « le rôle de l'anticipation des usages et de l'intention d'usage dans l'évaluation d'un nouveau produit », dans *les Actes du XXII Congrès Association Française du marketing* -11 et 12 Mai Nantes, 2006.

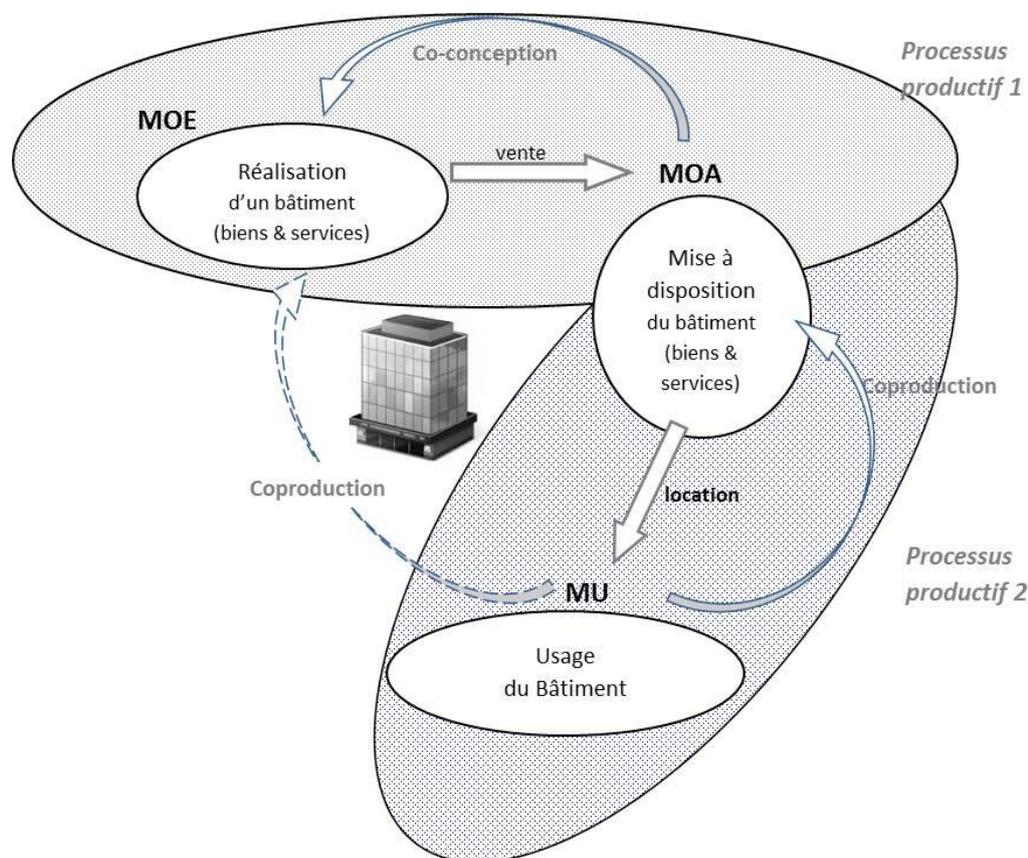
¹⁶⁴ PRAHALAD C.K, et RAMASWAMY V., *The Future of Competition, Co-Creating Unique Value with Customers*, 2004.

¹⁶⁵ SLIM H., MATHIEU JP, « *A la découverte des capacités anticipatives du client pour une meilleure maîtrise des risques de l'entreprise* », 2010.

¹⁶⁶ Le CPE est un accord contractuel conclu entre le maître d'ouvrage (MOA) d'un bâtiment et une société de services d'efficacité énergétique visant à garantir, par rapport à une situation de référence contractuelle, une diminution des consommations énergétiques du bâtiment, vérifiée et mesurée dans la durée. Tout CPE se traduit par un investissement, matériel ou immatériel, porté par le MOA ou l'utilisateur, le prestataire ou un tiers. Cet investissement vise à modifier les caractéristiques énergétiques du bâtiment et à rendre possible une amélioration de la performance énergétique de celui-ci, c'est-à-dire la baisse des consommations d'énergie (Rapport Ortega, 2011). Les actions mises en œuvre par l'opérateur peuvent porter sur le bâti, sur les équipements techniques, sur l'exploitation (conditions d'usage et comportement des usagers inclus), sur la maintenance ou sur plusieurs domaines à la fois, dans les limites fixées par le règlement de consultation. (CGDD, 2010) Ainsi le CPE est souvent passé sous forme de marché global, associant soit la réalisation, l'exploitation ou la maintenance (marchés publics dits « REM »), soit la conception, la réalisation et l'exploitation ou la maintenance (marchés publics dits « CREM »)

Dans ce cadre très particulier, la coproduction du service n'est pas seulement réalisée entre le Prestataire et son Client (la Direction du Patrimoine de la Ville de Paris¹⁶⁷) ; elle engage aussi un jeu d'acteurs complet et non explicite, que le Prestataire découvre au fur et à mesure de son implication sur le projet, avec pas moins de 10 interlocuteurs différents au sein de chaque école, parmi les différents services techniques et administratifs de la Ville de Paris, les usagers qui sont les bénéficiaires réels du service (la direction de l'établissement, les membres du corps enseignant qui dépendent du rectorat, les agents de puériculture et agents territoriaux spécialisés d'école maternelle (Atsem), le personnel de cantine, le gardien qui loge sur place, le personnel d'entretien, qui sont des agents du service municipal, les élèves, et les parents d'élèves) et les sous-traitants du Prestataire

Dans un contexte un peu différent d'un projet constructif (construction d'un bâtiment neuf ou rénovation), la coproduction participe à deux processus productifs imbriqués, selon le schéma suivant :



Processus productif 1 : le Maître d'œuvre (MOE¹⁶⁸ - Prestataire) réalise un bâtiment qu'il vend au Maître d'Ouvrage (MOA¹⁶⁹ - Bénéficiaire) ; le MOA participe à la conception du bâtiment (biens &

¹⁶⁷ Dans le cas de la Ville de Paris, le Client (le contractant) est la Direction du Patrimoine. Celle-ci est distribuée par arrondissements, qui sont organisés avec d'un côté la Direction de l'Architecture, de l'autre la direction qui s'occupe du chauffage, où chacun a ses objectifs, ses plans pluriannuels de maintenance, sans concertation entre ces directions.

¹⁶⁸ Par simplification, le sigle MOE englobe une équipe de Maîtrise d'Œuvre/réalisation composée d'un (ou plusieurs) architecte(s), économiste(s), énergéticien(s), entreprises BTP, ...

¹⁶⁹ Que le MOA (Maître d'Ouvrage) et le MU (Maître d'Usage) soient identiques ou différents, on considérera deux entités : le décisionnaire/payeur (MOA) et les usagers réels (MU) pour préserver la même représentation dans les deux cas.

services). Processus productif 2 : le MOA¹⁷⁰ (Prestataire) transfère (bail) l'usage du bâtiment (biens & services) au Maître d'usage (MU - Bénéficiaire) ; ce dernier participe à la qualité d'usage transférée (confort thermique, etc.) ; le bâtiment est une ressource matérielle à l'égard de l'activité du MU. Idéalement, le MU participe à la conception du bâtiment (biens & services).

2. La prééminence de la coopération

Si la contractualisation de la relation de service est un moyen de réduire les risques inhérents à la coproduction dans le sens où elle coordonne le rôle des acteurs et définit les obligations à respecter par chacun, l'efficacité économique implique de dépasser la coordination pour aller sur le terrain de la coopération. François HUBAULT¹⁷¹ introduit ainsi une distinction entre coordination et coopération. *La première, la coordination, relève de la logique du contrat, dans le sens où elle définit des obligations à respecter par chacun selon un dispositif formel. En revanche, la seconde, la coopération, est fondée sur une relation de confiance et elle implique un processus d'ajustement sur la règle définie par avance. Ce n'est pas l'existence d'un contrat qui compte, mais c'est la manière de le tenir, de le mettre en action qui est importante. Autrement dit, à la différence de la coordination qui organise a priori le jeu des acteurs et qui définit la finalité à atteindre, la coopération instaure un jeu entre acteurs qui intègre l'inattendu et qui, à ce titre, fait ressource pour ajuster les comportements à une finalité partagée.*

L'économie servicielle est avant tout une économie relationnelle où la coopération est centrale. Les relations entre les individus ne se limitent plus aux salariés entre eux au sein des équipes de travail (la coopération horizontale) et aux salariés avec leur hiérarchie (la coopération verticale), mais concernent également les salariés avec des personnes extérieures à l'entreprise, et notamment avec leurs clients au travers des processus productif et de vente (coopérations transverses). *Les résultats de la production sont le reflet de la qualité de la coopération entre salariés, d'un côté ; salariés et bénéficiaires du service, de l'autre (Du TERTRE, 2009)¹⁷²,*

La coopération organise des réseaux virtuels ou réels, qui se forment et se dénouent de façon spontanée et permanente. *Cette dimension de la coopération va avoir deux séries d'implication à prendre en compte, l'une relève de la subjectivité et de l'intersubjectivité dans le travail, l'autre des conditions sociales d'accessibilité aux services qui affectent le travail à partir d'enjeux en partie extérieurs à l'entreprise (Du TERTRE, 2013)¹⁷³.*

¹⁷⁰ Que le MOA (Maître d'OuvrAge) et le MU (Maître d'Usage) soient identiques ou différents, on considérera deux entités : le décisionnaire/payeur (MOA) et les usagers réels (MU) pour préserver la même représentation dans les deux cas.

¹⁷¹ Club Économie de la Fonctionnalité & Développement Durable - Propos recueillis lors de l'atelier « Financement de l'Économie de la Fonctionnalité » du 9 avril 2014. L'atelier étudiait la coproduction et la coopération entre EDF Optimal Solutions (EOS), prestataire d'une solution de CPE (Contrat de Performance Énergétique), et son client, la Ville de Paris.

¹⁷² TERTRE C. du, *Modèle industriel* et « modèle serviciel » de performance, page 9, 2009.

¹⁷³ TERTRE C. du, *Économie servicielle et travail : contribution théorique au développement* « d'une économie de la coopération », revue Travailler N° 29, pages 29 à 64, janv. 2013.

La coopération s'inscrit dans la prise en compte des activités des autres salariés et des bénéficiaires. À ce titre, elle est l'un des fondements des collectifs de travail. Elle intègre la façon dont les activités des uns chevauchent et interfèrent avec celles des autres. Elle conduit à se préoccuper des attentes des uns et des autres et à interpréter les raisons qui conduisent chacun à se comporter de telle ou telle manière. Elle renvoie au métier. De ce point de vue, il n'y a pas de travail sans coopération ; mais cette dernière peut être plus ou moins sollicitée, reconnue, développée et valorisée¹⁷⁴.

Olivier BLANDIN¹⁷⁵ rappelle que, au cours de la vie de l'entreprise, la coopération est souvent soutenue par des systèmes de gestion qui la rendent difficile. Il pose le questionnement suivant : *Est-ce que l'on ne devrait pas plutôt s'intéresser aux coûts de la non-coopération ? Quels seraient les efforts à fournir pour les diminuer ? Et comment répartir la valeur créée entre les protagonistes, prestataires de service et bénéficiaires ?*

3. L'importance des ressources immatérielles

Considérées comme marginales dans l'économie industrielle, les dimensions immatérielles¹⁷⁶ revêtent un caractère stratégique dans le développement de l'économie servicielle.

Pour se développer au sein de ces nouvelles formes économiques, qui touchent tous les secteurs y compris l'industrie, les entreprises ont besoin de s'appuyer sur des ressources immatérielles, qui pour se transformer en actifs immatériels¹⁷⁷, nécessitent des investissements. Ces investissements immatériels ont des propriétés spécifiques qui sont analysées en Partie 2.

Les ressources immatérielles relèvent de trois grands registres: les **compétences** de l'entreprise, la **pertinence** de l'organisation et de la stratégie, la **confiance**, auxquels se rajoute un quatrième registre : la **santé** des salariés. Le registre de la santé fait l'objet d'une section entière en Partie 2.

¹⁷⁴ Revue Travailler N°29, janv. 2013, pages 97-117

¹⁷⁵ Olivier BLANDIN est économiste, maître de conférences à Paris 7 Diderot, gérant du laboratoire d'intervention et de recherche ATEMIS.

¹⁷⁶ « A l'opposé des biens dits « matériels » dans la mesure où ils sont dénombrables, leurs propriétés mesurables à partir d'un instrument d'étalonnage, « la notion « d'immatériel » est associée à ce qui n'est pas dénombrable, ni mesurable, mais simplement évaluable. » TERTRE C. du, *Modèle industriel* » et « modèle serviciel » de performance, 2009, page 8.

¹⁷⁷ Distinction entre RESSOURCES et ACTIFS : ressource = un simple potentiel productif ; actif = ressource engagée dans un processus productif (COLLETIS/PECQUEUR)

Les compétences

Dans la conception de la sociologie et de l'économie¹⁷⁸, la notion de *compétence* apparaît en sciences sociales au début des années quatre-vingt. Elle est, à tort, souvent utilisée à la place de qualification que ZARIFIAN décrit ainsi : *dans le langage courant, le mot " qualification " renvoie souvent uniquement au modèle du poste de travail, dont le principe de base est de qualifier des postes, par définition et hiérarchisation, sur la base d'une analyse dite " du travail ", des tâches à effectuer pour occuper ces postes.* Elle n'est pas non plus une négation de la qualification. C'est au contraire la pleine prise en compte de sa valeur. Pourtant il est important de faire la distinction entre ces deux notions :

La notion de « qualification » *désigne les savoirs (pratiques, technologiques, scientifiques) du salarié qui lui donne la possibilité d'assumer des opérations, des tâches, des responsabilités dans une organisation sociale du travail spécifique ; la notion de compétence étend celle de la qualification à des enjeux subjectifs relevant de la capacité des salariés à faire face à un évènement, à prendre en charge un aléa, un dysfonctionnement dans une logique compatible avec la stratégie de l'organisation, de la capacité à apprendre de l'expérience, de la capacité à réagir en relation avec l'autre. Cette aptitude du salarié repose, alors, sur sa capacité à mettre en œuvre des dynamiques de coopération»*(Du TERTRE, 2008)¹⁷⁹.

Il n'existe pas, actuellement, de définition socialement établie et faisant consensus de la compétence. Le sociologue ZARIFIAN propose la définition suivante : *« la compétence désigne une attitude de prise d'initiative et de responsabilité que l'individu exprime dans l'affrontement réussi aux enjeux et problèmes qui caractérisent les situations de travail que cet individu prend en charge » ... « la compétence est une intelligence pratique des situations qui s'appuie sur des connaissances,... la faculté à mobiliser des réseaux d'acteurs autour des mêmes situations, à partager des enjeux, à assumer des domaines de responsabilité»* (ZARIFIAN, 1999). Quand il parle d'« individus », ZARIFIAN entend « collectif d'individus », et associe la notion de compétence à celle de *situation* : *« Un individu n'est compétent qu'en situation et c'est, face à cette situation (une situation client, une situation de panne d'une machine, une situation d'enseignement ou de prestations de soins, etc.), qu'il apporte la preuve de sa compétence.* Il souligne la nouveauté que cette notion introduit. *Ce qui caractérise une situation, c'est avant tout les actions d'un sujet humain qui a, face à lui, un problème à résoudre, une performance à atteindre, un enjeu client à soutenir, la correction d'un dysfonctionnement à opérer.* Selon lui, l'appui des outils techniques mis à la disposition du salarié ne suffit plus, *ce qui fait qu'il y a "situation", c'est l'initiative humaine et les problèmes qu'elle doit solutionner, autour d'enjeux prédéfinis.»* Il ajoute : *« à cette prise d'initiative est associée nécessairement une prise de responsabilité : le sujet doit répondre de la pertinence et du succès des initiatives qu'il prend ».*

ZARIFIAN, qui milite pour une gestion de l'entreprise selon une logique de compétence, entreprend de définir un modèle de la compétence qu'il analyse comme une rupture par rapport au modèle Taylorien.

¹⁷⁸ Les sciences de gestion associent la notion à un ensemble de nouvelles démarches de GRH

¹⁷⁹ LAURENT C., TERTRE C. du, « *Régulations sectorielles et territoriales au cœur du nouveau régime d'accumulation* » in « *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes* » -, 2008, page 83.

La notion de compétence est le plus souvent entendue comme **compétence individuelle**.

En se référant à Cécile DEJOUX¹⁸⁰ qui propose de définir la compétence par rapport à ses invariants :

- La compétence possède un caractère opératoire,
- La compétence s'exerce en fonction d'un objectif à atteindre,
- La compétence est relative à une situation donnée,
- La compétence se combine de façon dynamique,
- La compétence est un processus en construction permanente,
- La compétence s'intègre dans un processus d'apprentissage,
- La compétence prend naissance à la suite de la reconnaissance d'un collectif.

Stéphane HAEFLIGER¹⁸¹ la définit ainsi : « la compétence individuelle a un caractère combinatoire et contextuel : un individu, en fonction de sa représentation de la situation, combine un ensemble d'éléments qu'il a appris, dans le but de mener à bien une activité professionnelle. La compétence revêt une dimension sociale importante, ainsi, nous ne parlerons de compétence que si elle a été reconnue socialement. La compétence, si elle est mise en œuvre, a un caractère permanent. Elle résulte d'un processus d'apprentissage. »

Toutefois le développement des compétences au sein de l'organisation, ne repose pas seulement sur les individus, il s'étend aux collectifs de travail. La **compétence collective** est plus que la simple somme des compétences individuelles car elle active des potentiels émanant des interactions sociales créées par le collectif, sous conditions que le collectif partage un même enjeu, une même vision des finalités. Paradoxalement, plus la compétence collective est forte, plus les compétences individuelles deviennent difficilement substituables¹⁸². La compétence est ainsi à l'articulation de l'individuel et du collectif ; C'est sur la base de cette double dimension que le salarié peut acquérir une expérience à partir de laquelle ses qualifications en tant qu'ensemble de connaissances seront susceptibles de progresser.¹⁸³

Bien que la compétence appartienne à l'individu et non pas au poste de travail, elle est « située », autrement dit un individu peut être compétent dans un certain environnement et ne plus l'être dans un autre.

La coopération dépasse même le cadre strict de l'entreprise. François HUBAULT rappelle que « *dans les activités de service où la coproduction du service engage fortement le bénéficiaire, la compétence de l'entreprise est, par certains côtés, liée aussi à la compétence des bénéficiaires* »(HUBAULT, 2002¹⁸⁴). Dans le cas des projets constructifs, la compétence des équipes de maintenance se développe en lien avec les comportements des usagers du bâtiment, et vice et versa ; pour satisfaire l'équilibre entre le confort thermique adéquat à l'activité, d'une part, et les objectifs d'efficacité énergétique requis, d'autre part, les équipes de maintenance et les usagers doivent apprendre les

¹⁸⁰ DEJOUX C., « Existence et nature des relations entre la gestion des compétences individuelles et organisationnelles : présentation des résultats d'une étude quantitative effectuée auprès de multinationales implantées en France. », actes du 9ème congrès de l'AGRH, p.474, 1998.

¹⁸¹ <http://www.stephanehaefliger.com/campus/biblio/012/lgdci.pdf>

¹⁸² http://mip-ms.cnam.fr/servlet/com.univ.collaboratif.util.LectureFichiergw?ID_FICHIER=1295877017717

¹⁸³ Revue Travailler N°29, 2013, pages 97-117

¹⁸⁴ HUBAULT F., *La relation de service, opportunités et questions nouvelles pour l'ergonomie*, Toulouse, Éd. Octarès, 2002.

uns des autres et converger vers une pratique des équipements adéquate. Dans le cas du nouveau groupe scolaire de la commune icaunaise de l'Isle-sur-Serein, la galerie bioclimatique en partie centrale du bâtiment a été conçue avec une grande surface vitrée en hauteur afin de capter la lumière naturelle et profiter des apports solaires passifs. Elle a été pourvue d'ouvertures manuelles accessibles au personnel de l'établissement pour leur permettre de rafraîchir l'air intérieur la nuit. L'équilibre thermique et la qualité de l'air dépendent donc de la compétence des enseignants à s'approprier le fonctionnement optimal du bâtiment, à adopter un comportement approprié en fonction des circonstances climatiques, à partager les mêmes finalités (bioclimatique et BBC) que les concepteurs du projet constructif, à accepter de prendre l'initiative de l'ouverture des châssis le soir et la responsabilité de leur fermeture le matin.

Pour compléter notre caractérisation de la compétence, citons le CJD¹⁸⁵ qui, dans son rapport d'étape 2010, définit la compétence comme la « *capacité de mobiliser du savoir en action* ». *Elle allie un (des) savoir(s) à la capacité de la personne à construire de la relation avec les autres, en fonction d'un contexte. Elle est donc à la fois une ressource intellectuelle et une capacité affective. Elle suppose une interaction entre un individu et un contexte (professionnel et personnel) : une même personne peut être compétente dans un travail pour une entreprise et incompétente pour le même travail dans une autre entreprise. Il n'y a donc pas de compétence absolue ou de personne absolument compétente dans toutes les circonstances.* Tandis que la définition donnée par le MEDEF est " *la compétence professionnelle est une combinaison de connaissances, savoir-faire, expériences et comportements s'exerçant dans un contexte précis. Elle se constate lors de la mise en œuvre en situation professionnelle à partir de laquelle elle est validable. C'est donc à l'entreprise qu'il appartient de la repérer, de l'évaluer, de la valider et de la faire évoluer.*" On note que cette dernière fait l'impasse sur la dimension collective et l'importance de la coopération.

Un des bouleversements de la pensée économique est de considérer que les salariés peuvent développer une compétence sur l'organisation et pas seulement en son sein. Le développement de la compétence est alors lié à la **pertinence** de l'organisation et à son management.

La pertinence de l'organisation

La **pertinence de l'organisation** se caractérise par l'adéquation structurelle, organisationnelle et fonctionnelle de l'entreprise au regard de ses finalités, de sa culture de son histoire, et par son adéquation vis-à-vis de la demande (ses clients et plus généralement le marché), mais aussi ses partenaires (fournisseurs et autres), de ses évolutions et de son environnement, notamment institutionnel. C'est sa capacité à évoluer, à se réorganiser, à appréhender la variabilité de l'activité et la variabilité des situations de travail, et à s'adapter qui en font une organisation pertinente.

Le développement de la pertinence dépend des dispositifs d'accompagnement mis en place par l'entreprise pour permettre aux salariés de se repérer dans leur travail et de mieux coopérer, pour faciliter les dynamiques de développement et d'accumulation de connaissances et permettre l'évaluation du travail collectif réel.

¹⁸⁵ Rapport d'étape 2010 – le Centre des Jeunes Dirigeants est un mouvement patronal composé de jeunes dirigeants, représentatifs du tissu économique qui défendent l'idée d'un libéralisme responsable.

L'entreprise a donc besoin, d'une part, de s'appuyer sur des dispositifs de professionnalisation, de retours d'expérience, et d'évaluation, qui reposent sur des investissements immatériels que l'entreprise doit mener, et d'autre part, de s'inscrire dans les dispositifs institutionnels qui l'entourent.

La professionnalisation comprend d'une part la formation des individus, afin de faire évoluer leurs qualifications en augmentant leurs connaissances, mais aussi les dispositifs de professionnalisation des collectifs de travail à travers des pratiques d'accompagnement d'équipe, qui mobilisent le plus souvent des ressources externes. Les dispositifs de retours d'expérience s'appuient sur des échanges entre pairs pour comprendre le travail réel, identifier les écarts entre l'activité réelle et le travail prescrit pour le valoriser. Ils sont mobilisés dans les procédures d'évaluation de la performance.

La **pertinence de l'organisation du travail** qui comprend l'organisation managériale et les dispositifs permettant de développer la coopération sous toutes ses formes (horizontale, verticale, et transversale), a un rôle primordial.

Dans l'étude de cas¹⁸⁶ déjà citée du Contrat de Performance Energétique (CPE) réalisé entre EDF Optimal Solutions (EOS) et la Ville de Paris sur son parc d'écoles primaires, EOS fait état de la nécessité de la remontée d'informations des agents de maintenance à leur hiérarchie et au Maître d'Ouvrage. Comme le remarquait Patrice VUIDEL lors de l'atelier du Club Économie de la Fonctionnalité & Développement Durable du 9 avril 2014, le périmètre réel du service offert par EOS est plus large que le périmètre prescrit, voire ressenti par le Prestataire. EOS est amené à prendre en charge des plaintes qui ne relèvent pas de son périmètre de responsabilité. Or selon le dicton de l'arbre qui cache la forêt, ces revendications expriment souvent d'autres raisons qui sont tout aussi importantes que l'incident technique, voire peut-être plus. Le Prestataire est alors amené à déplacer son champ d'intervention et ses pratiques, à prolonger sa mission au-delà du prescrit. La pertinence de l'organisation du travail dans sa capacité à gérer la variabilité des situations de travail, montre ici toute son importance. La qualité des relations sociales au sein du système d'acteurs, d'une part, et l'organisation managériale du Prestataire, d'autre part, renforcent la pertinence de son organisation vis-à-vis de son Client, mais aussi ont pour effet d'augmenter la performance et la qualité du service. Cependant, l'atelier a montré que la valeur ajoutée produite à cet effet, n'était pas valorisée par le Prestataire.

La confiance

L'intérêt grandissant des recherches pour la notion de confiance est directement lié à l'émergence de nouvelles pratiques dans les entreprises. Les formes de la production de valeur qui se sont considérablement transformées ces dernières années avec la montée des activités de services, ont placé la question de la confiance comme une ressource stratégique pour les entreprises. La confiance est devenue une ressource essentielle de l'activité du travail en lien avec la prééminence de la coopération. Le développement des pratiques de coproduction et de coopération au sein des entreprises, pose la question du rôle de la confiance.

¹⁸⁶ Club Économie de la Fonctionnalité & Développement Durable - Propos recueillis lors de l'atelier « Financement de l'Économie de la Fonctionnalité » du 9 avril 2014.

Si la notion de confiance revient souvent dans les propos vulgarisés de l'économie, pour autant, le concept est plus familier des sociologues et des psychologues que des économistes. Il a en effet longtemps été ignoré des économistes, qui s'appuient sur des comportements individuels rationnels (*homo economicus*), pour réapparaître depuis les années 80, comme segment de recherche à part entière. Et bien que ce terme soit fortement utilisé dans le langage courant, l'absence de consensus quant à la définition du concept est toujours de mise.

Les manières de voir la confiance et de proposer des définitions sont donc issues de la littérature sociologique et philosophique, et depuis peu managériale. En voici quelques-unes :

« La confiance est l'acceptation de se mettre en situation de vulnérabilité vis-à-vis d'un tiers » (Lorenz, 1992) ; « Etat impliquant des attentes positives à propos des motivations d'un individu concernant un autre individu dans une situation risquée » (LEWICKI & BUNKER, 1995) ; « Volonté délibérée d'un acteur de confier ses activités à un autre parce qu'il s'en remet au fait que cet autre auteur va lui procurer les satisfactions attendues » (SCANZONI, 1979) ; « Affirme qu'il s'agit d'un choix irrationnel d'une personne face à un événement incertain pour lequel la perte attendue est supérieure au gain espéré » (DEUTSCH, 1958)¹⁸⁷

La confiance peut être analysée à plusieurs niveaux : personnelle, avec la confiance en soi ; interpersonnelle, avec la confiance dans les autres acteurs (de l'entreprise) ; organisationnelle, c'est-à-dire la confiance dans l'entreprise elle-même.

François HUBAULT¹⁸⁸, qui analyse la confiance à partir de la subjectivité dans le travail, en partant du principe que « *le travail est une expérience du réel* », en donne la définition suivante : « *Oser s'aventurer dans ce qui n'est pas maîtrisé d'avance, suppose la confiance. Confiance en soi, confiance en les autres, confiance dans la technologie et les outils avec lesquels on va agir, confiance dans l'organisation, et enfin confiance dans la société qui va accueillir ce qui est fait, en rapport avec le sens de l'action et de son utilité... La confiance est en rapport, inversement, avec la capacité d'échouer et la capacité qu'on a à s'en remettre* ». L'idée de vulnérabilité par l'acte de se confier, est donc aussi rappelée par l'ergonome.

La confiance est alors considérée comme une ressource pour faire face à la question de l'incertitude dans l'activité, de l'écart entre le prescrit et le réel. Christian du TERTRE précise : « C'est être en capacité de s'ouvrir à l'autre, d'écouter l'autre, de transformer son regard pour comprendre les attentes de l'autre, afin de les intégrer et d'y répondre... et cela suppose en retour, que le bénéficiaire de cette confiance, reconnaisse l'importance de cet engagement (Du TERTRE, 2010)¹⁸⁹.

Dans le cycle de conférences « Le travail, question de confiance. », donné par ATEMIS dans le courant de l'année 2010-2011, Christian Du TERTRE explique, comme suit, les raisons pour lesquelles la coopération et la confiance sont devenues des questions centrales dans l'économie contemporaine.

¹⁸⁷ Définitions issues de ANTIT I., « Vers la constitution de la confiance optimale Réconcilier l'économique et le social », 2008.

¹⁸⁸ Propos recueillis d'après le cycle de conférences donné par ATEMIS sur le thème « Le travail, question de confiance. », 2010-2011.

¹⁸⁹ Propos recueillis d'après le cycle de conférences donné par ATEMIS sur le thème « Le travail, question de confiance. », 2010-2011.

Les modèles économiques d'entreprises (serviciels) sont déstabilisés par les incursions de la coproduction avec le bénéficiaire et la prise en compte du temps réel, c'est-à-dire l'occurrence d'évènements, qui en créant de l'incertitude, a pour effets de déstabiliser le travail. En ce sens, le cadre du modèle fordien offre plus de sécurité pas son formalisme, l'omniprésence de la consigne et du contrôle. S'adosser sur le prescrit est extrêmement confortable. L'économie servicielle mobilise des ressources immatérielles, au sens où elles ne sont pas dénombrables, pas mesurables, pas normalisables. Dans l'économie servicielle, l'espace du prescrit est réduit car peu opérant pour assumer les objectifs productifs, et c'est ce qui n'est pas prescrit qui devient essentiel. La coopération devient donc un enjeu central. L'essentiel de la valeur se crée sur la base de la coopération. Or toute coopération suppose la confiance. La confiance est donc une ressource également stratégique pour les entreprises. La coopération exige de s'impliquer, et au travers de cette implication, le salarié prend des risques, vis à vis de lui-même et vis-à-vis des autres. Cette prise de risque appelle la confiance. Coopérer nécessite de se dévoiler, d'accepter d'être vulnérable par rapport au jugement de l'autre (risque de vulnérabilité). De plus, coopérer, c'est aussi s'engager et prendre le risque d'une défaillance face à certains évènements (risque de défaillance). Enfin, la coopération exige de se déplacer par rapport à son périmètre de responsabilité, en offrant à l'autre de rentrer dans son propre périmètre (risque de perte de prérogative et d'envahissement).

La coopération fait prendre des risques, et si la confiance n'est pas établie, la coopération ne se fait pas, des logiques de défense se mettent en place et un processus de rétractation vers la coordination s'impose (Du TERTRE, 2010).

La confiance est un facteur de la performance de l'entreprise et du bien-être des travailleurs, comme en témoigne une étude franco-américaine, menée en partie par Pierre-Yves SANSEAU¹⁹⁰, dans plusieurs banques du sud des Etats-Unis. Sans confiance, tous les processus de l'entreprise sont ralentis. La productivité et l'efficacité baissent, parfois la qualité aussi. Avec la confiance, les salariés adhèrent mieux aux objectifs communs, cherchent à les satisfaire au mieux, que ce soit à leur niveau ou dans les interactions avec les autres. La confiance, établie par les managers, représente en effet un atout majeur pour motiver les équipes et augmenter leurs résultats. Ainsi, on observe que les communications sont plus fréquentes, plus riches, que les informations sont plus complètes et opportunes, qu'il y a moins d'erreurs d'interprétation, plus de critiques constructives. Dans le même temps, ce climat favorise aussi l'innovation, les différents acteurs osent dire ce qu'ils pensent, osent critiquer, douter.

La confiance est également un facteur protecteur des risques psychosociaux (RPS), dans la mesure où elle permet d'éviter la dévalorisation de soi, l'isolement, le travail dans la crainte et certaines formes de conflictualité relationnelle.

Comme toutes ressources immatérielles, lorsque la confiance se perd, c'est toujours brutalement, sous l'effet d'un accident ou d'un événement imprévu. En explorant les raisons de la perte de confiance, on trouve souvent une attente déçue qui peut être tout autant issue d'un engagement explicite que d'un accord tacite.

¹⁹⁰ SANSEAU P-Y, professeur à Grenoble Ecole de Management.

Les modalités de développement ou de restauration de la confiance sont très similaires aux actions engagées pour lutter contre les RPS : compréhension de l'écart entre travail prescrit et travail réel, révision des pratiques managériales, ..., et redéfinition des règles d'évaluation. Selon François HUBAULT, les crises de confiance se retrouvent dans la difficulté grandissante de se fier aux dispositifs d'évaluation, d'organisation, de pilotage, et elles conduisent à être dans un état de désorientation (HUBAULT, 2010). Ainsi, pour que la confiance revienne en entreprise, il est fondamental qu'une compréhension partagée du travail réel émerge entre managers et collaborateurs. Les dispositifs d'évaluation sont au cœur de l'enjeu.

Autre facteur, pour François HUBAULT, la question de la confiance est corrélée à la question de la présence ; « pour que la confiance se fasse, il faut la présence ». La présence se décline dans ses deux dimensions : temporelle, c'est le rapport au quotidien ; spatiale, c'est la notion de proximité. « *C'est le paradoxe de l'économie servicielle, qui participe d'une dimension immatérielle et en même temps, est incroyablement ancrée dans la réalité. Plus l'économie est immatérielle et plus se matérialisent des formes de son organisation. La relation de services, contrairement à la prestation de service, participe de la dynamique des corps qui doivent se rencontrer dans un espace physique et un espace-temps. Il n'y a pas de coopération sans corps. Le corps se met en mouvement à travers la parole, les gestes.* »

Pour résumer les ressources immatérielles mises en évidence par Christian Du TERTRE, on retiendra son illustration :

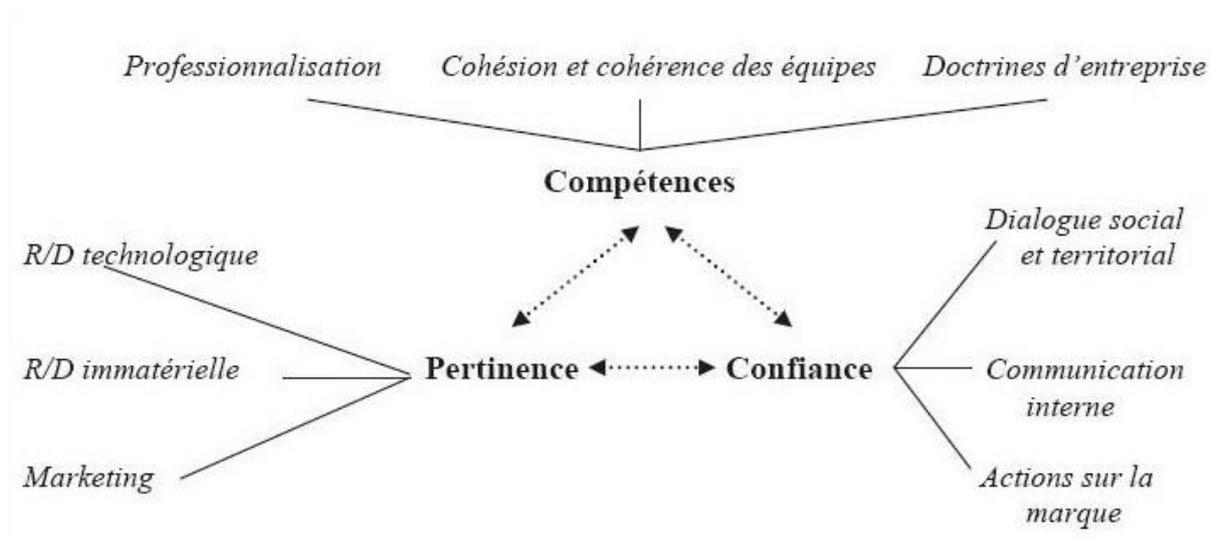


Schéma de Christian Du TERTRE, Investissements immatériels et patrimoine collectif immatériel, in LAURENT C. TERTRE C. du, « Secteurs et territoires dans les régulations émergentes » -, 2008, page 85)

Conclusion

Le modèle de l'économie de la fonctionnalité présente des singularités : la coproduction du service, la prééminence de la coopération, des ressources immatérielles qui, à défaut d'être appréhendées pour mieux les rendre accessibles à l'entreprise, peuvent constituer des freins au déploiement du modèle.

En effet, la coproduction n'a pas que des avantages pour l'entreprise. En engageant le client dans la production du bien/service, l'entreprise ne maîtrise pas la qualité de sa production finale, ni même complètement ses coûts de production.

Dans le modèle serviciel, l'essentiel de la valeur se crée sur la base de la coopération. Les entreprises ancrées dans ce modèle se trouvent déstabilisées par les incursions de la coproduction et de la coopération et la prise en compte du temps réel, de l'imprévu, qui ont pour effets de changer le travail. Les différentes formes de coopération (horizontale, verticale et transverse) relèvent de la subjectivité dans le travail. Il devient crucial pour l'entreprise de comprendre le travail réel (en rapport avec le travail prescrit).

Enfin les ressources immatérielles revêtent un caractère stratégique dans le développement de l'économie servicielle. Or elles ont la particularité de se développer lentement, et de se dévaluer brutalement sous l'effet d'un événement imprévu. Pour se développer, les compétences de l'entreprise, la pertinence de l'organisation, nécessitent de s'appuyer sur de nouveaux dispositifs de professionnalisation, tandis que la confiance, mobilisée dans la coopération, requiert des dispositifs d'évaluation renouvelés. Pour se transformer en actifs immatériels, ces ressources nécessitent des investissements immatériels qui induisent des difficultés de financement en comparaison avec les investissements matériels, qui sont étudiées en Partie 2.

SECTION 3

La prise en compte des externalités

1. La notion de valorisation
 - Les approches théoriques de la valeur
 - La cristallisation de la valeur - Valeur monétaire / non monétaire
2. Les méthodes de monétarisation
3. Les champs d'application et les limites des méthodes de préférences révélées et des méthodes de préférences déclarées
 - La prise en compte de la Valeur Economique Totale
 - Un tableau récapitulatif
 - Les faiblesses des méthodes de préférences déclarées

Introduction

Le modèle de l'économie de la fonctionnalité repose sur un certain nombre de déterminants qui ont été exposés au début de ce Chapitre. Parmi eux, la prise en compte des externalités suppose des étapes (identification, révélation, valorisation, internalisation) qui seront étudiées en Partie 2. Le sujet de la valorisation des externalités a fait l'objet de multiples travaux, qui font ressortir plusieurs difficultés.

Cette section rappelle dans un premier temps, les différentes approches théoriques de la valeur. Un second temps est consacré à la présentation de plusieurs méthodologies visant à la monétarisation¹⁹¹ des externalités en précisant leurs champs d'application et leurs limites. Cela nécessitera un détour par la définition de la « *valeur économique totale* » pour inclure les *valeurs d'usage* et les *valeurs de non-usage*. Les faiblesses des méthodes sont ensuite détaillées afin de questionner les valeurs de référence issues des études bibliographiques.

¹⁹¹ « *monétariser* » une externalité renvoie au fait de traduire sa valeur en unité monétaire, à la différence de « *monétiser* » qui signifie « transformer en monnaie, donner cours légal », et de « *monnayer* » qui consiste à « obtenir un revenu de ».

1 - la notion de valorisation

Les approches théoriques de la valeur

Il existe plusieurs définitions de la valeur selon les courants de la pensée économique. Les uns estiment que la valeur doit reposer sur un socle objectif. Les autres s'appuient au contraire sur une conception subjective de la valeur. Certains y verront le résultat d'une production sociétale. Les points ci-dessous indiquent la manière dont les principaux courants de pensée en économie ont abordé la théorie de la valeur.

La conception objective de la valeur – Théorie de la « valeur travail »

La conception objective de la valeur est exposée par la *théorie de la valeur travail*, selon laquelle toute création de richesse est, directement ou indirectement, due au seul travail. Autrement dit, la valeur d'un bien dépend du travail qu'il a fallu dépenser pour produire ce bien (il s'agit de travail social incorporé dans le temps et « outils » mobilisés pour réaliser la production, et non de travail individuel directement productif)¹⁹². Cette théorie a été développée par les économistes classiques anglais (ébauchée au XVIII^{ème} siècle par Adam SMITH et affinée au début du XIX^{ème} siècle par David RICARDO) et reprise ensuite par Karl MARX. « *Ce n'est donc pas l'utilité qui est la mesure de la valeur échangeable, quoiqu'elle lui soit absolument essentielle. [...] Les choses, une fois qu'elles sont reconnues utiles par elles-mêmes, tirent leur valeur échangeable de deux sources, de leur rareté, et de la quantité de travail nécessaire pour les acquérir* » (RICARDO, 1817)¹⁹³.

Dans ce cadre théorique, la *théorie de la valeur travail* s'applique aux marchandises produites et reproductibles par le travail humain. Un bien non produit (l'air, la terre en tant qu'espace géographique) ou non reproductible (une œuvre d'art) n'entre pas dans le champ d'application de la *théorie de la valeur travail*.

Cette conception de la valeur travail apparaît en phase avec une approche substantielle de la valeur (la valeur existe en soit et apparaît objective) qui se retrouve dans les approches gestionnaires, où la valeur serait liée directement aux coûts générés ou évités. Par exemple, la valeur créée par l'amélioration du confort des espaces de travail pourrait être calculée par une mesure des gains de productivité (réduction de l'absentéisme, meilleure implication des salariés...) dus à cette amélioration.

La conception subjective de la valeur – Théorie de la « valeur d'usage »

Dans le prolongement des thèses défendues par Jean-Baptiste SAY, les économistes néoclassiques du XIX^{ème} siècle, comme WALRAS, JEVONS, MENGER ou encore MARSHALL, développent une conception de la valeur adossée à l'utilité (conjointement à la rareté). Ils considèrent la valeur comme étant la mesure du désir qu'un agent économique éprouve pour un bien ou un service. Les biens ont enfin une *valeur d'usage* correspondant à l'utilité subjective que chacun en retire, qui peut évoluer dans le temps et entre *agents* différents. Ainsi la valeur est l'expression de la désidérabilité du bien pour le

¹⁹² Par exemple, pour l'installation d'un chauffage, on intègre la main-d'œuvre, le matériel et une partie du coût des outils utilisés.

¹⁹³ RICARDO, Des principes de l'économie politique et de l'impôt, 1817

consommateur, et c'est seulement la notion de prix, parce qu'il est fixé par le marché, qui a une pertinence économique.

William Jevons développe lors d'un congrès en 1862 la notion de « degré final d'utilité » (utilité marginale décroissante). Pour reprendre l'exemple du verre d'eau, un homme assoiffé dans le désert est prêt à payer une « fortune » pour le premier verre d'eau, un peu moins pour le deuxième quand il s'est déjà abreuvé, encore moins pour le troisième, etc., et ce indépendamment de sa valeur de production. William Jevons introduit donc une subjectivité dans la détermination de la valeur.

Notons que la *théorie de la valeur utilité* rend caduque la distinction établie par RICARDO entre biens reproductibles et biens non reproductibles. Tout bien, du moment qu'il a une utilité et qu'il subit une contrainte de rareté, possède par là-même une valeur, autrement dit un prix.

Dans cette approche, l'utilité n'a pas de valeur objective en soi, cela revient à classer des alternatives de choix (panier de biens et services) dans une approche ordinale et non cardinale.

Alfred MARSHALL introduit la notion de temps dans l'analyse des mécanismes économiques, et permet de concilier les deux conceptions de la valeur : le prix d'un bien dépend à la fois du coût des facteurs de production et de la valeur que le consommateur est prêt à lui accorder.

- sur le court terme, par exemple lors de l'introduction d'un produit sur le marché, le prix est fixé par la recherche de l'équilibre entre l'offre et la demande. Ce prix indique la *valeur utilité* (partie demande). Il dépend à la fois de l'utilité marginale¹⁹⁴ du bien pour chacun des consommateurs et, est égal au coût marginal de production, ce dernier renvoyant au marché du capital et du travail (marchés eux-mêmes à l'équilibre concurrentiel) et à la fonction de production de l'entreprise ;
- sur le long terme, les coûts de production sont déterminants pour l'entreprise, et on considère le prix auquel l'entreprise doit vendre son produit au minimum, qui correspond au *prix naturel* tel qu'il a été défini par les économistes classiques en se fondant sur la *valeur travail*.

La valeur, issue d'une production sociétale

Reprenant la thèse de VEBLEN, qui met en évidence l'importance de facteurs sociétaux dans la détermination de la valeur, André ORLÉAN soutient que la valeur économique n'est pas seulement due à l'utilité ou au travail incorporé mais peut résulter d'une production collective. Il constate que les valeurs d'usage, la valeur marchande et la valorisation boursière sont fonction respectivement de la rareté, de la monnaie et des conventions financières. Les deux dernières sont des concepts construits par la société, la rareté pouvant l'être dans certains cas. Les forces sociales qui se trouvent à l'origine de ces concepts ne peuvent être ni fabriquées, ni contrôlées car elles échappent à l'intentionnalité individuelle. L'utilité est alors fonction du comportement des autres ; ORLÉAN cite les phénomènes de mode.

Les institutions contribuent à déterminer les comportements et influent sur la formation et la transformation des valeurs. Elles permettent de passer d'une conception individuelle à une

¹⁹⁴ L'utilité marginale d'un bien ou d'un service est l'utilité qu'un agent économique tirera de la consommation d'une quantité supplémentaire de ce bien ou de ce service.

conception sociale de l'utilité. Pour les *institutionnalistes* la valeur sociale permet d'apprécier la richesse de la société.

Exemple : les investisseurs professionnels déterminent leurs positions non pas en fonction de leur propre calcul de la valeur fondamentale du titre mais en fonction de l'évaluation de cette valeur par le marché. De même le mimétisme joue dans la détermination de la valeur d'un bien lorsque ce bien est représentatif de prestige et de statut social.

Les deux dernières conceptions de la valeur apparaissent en phase avec une approche substantialiste où la valeur retenue est liée à celle que l'on attribue à telle ou telle chose (notion de *valuation*). Pour reprendre le même exemple, la valeur attribuée à l'amélioration du confort des espaces de travail est relative au retour positif sur l'engagement des salariés dans le travail, mais aussi sur l'image de l'entreprise... dans un compromis avec ce que l'entreprise est prête à engager comme dépense pour améliorer ce confort. Ici, il s'agit plutôt d'une appréciation de ce que cela vaut que d'un calcul économique de type coût/bénéfice.

La cristallisation de la valeur – valeur monétaire / non monétaire

Ces approches théoriques de la valeur d'un bien ou d'un service n'abordent pas directement le processus-même qui est à l'origine de la création de valeur. Se pose alors la question de savoir comment cette valeur générée, se trouve captée et par quel acteur. D'un point de vue théorique, trois modes coexistent¹⁹⁵ :

- Lorsqu'une solution (biens & services) est vendue ou louée par un prestataire à un bénéficiaire, la valeur monétaire est captée par l'entreprise, ce qui lui permet d'augmenter sa marge (transfert monétaire correspondant au prix de vente ou au loyer), de financer le capital avancé et les investissements nécessaires à la réalisation de l'activité productive. L'engagement du processus productif suppose au préalable d'avoir réalisé une avance de capital sous forme monétaire nécessaire à l'acquisition des biens d'équipement, des consommations intermédiaires et aux dépenses relatives à la masse salariale. Cette avance justifie en retour une appropriation par les détenteurs de capitaux d'une partie de la marge dégagée.

La pérennité de l'entreprise se joue dans sa capacité à dégager une marge financière lui permettant de rémunérer le capital avancé et de réaliser les investissements nécessaires à l'accroissement de sa capacité productive, à la réalisation de gains de productivité et à la réalisation d'innovations pour mieux répondre aux attentes des clients et faire face à la concurrence (couple qualité / prix).

- La valeur peut se cristalliser dans l'amélioration de la qualité du bien / service ou se traduire par une baisse du prix. Cette valeur se trouve alors captée par le client et permet à l'entreprise de se positionner avantageusement par rapport à la concurrence.

- La valeur créée peut également être affectée à l'augmentation des salaires et profite dans ce cas aux salariés de l'entreprise.

¹⁹⁵ TERTRE C. du, « Création de valeur et accumulation : capital et patrimoine », *Économie Appliquée* », tome LX, n°3, pp 157 – 176, 2007.

Autrement dit, toute valeur générée, ne se traduit pas forcément par une valorisation monétaire, et n'est pas forcément captée par les acteurs étant à l'origine du processus de création de valeur. D'un point de vue théorique, la réalisation de la valeur peut prendre différentes formes :

- monétaire, pouvant donner lieu à un transfert monétaire soit par paiement du « bien produit/service rendu », ou encore par subvention, co-investissement, réduction des dépenses engagées par les tiers,...
- non monétaire par une contribution technique, une valorisation d'image, des effets qualitatifs captés par les clients,...

Etant entendu que tout projet se heurte, à un moment donné, à des décisions d'investir qui se traduisent en euros, il apparaît légitime de rechercher à traduire en valeur monétaire les externalités générées par un projet. Cependant, traduire une externalité sous une forme monétaire qui fasse référence et s'impose à tous, peut être particulièrement difficile à mener sur un plan opérationnel. Cette question est approfondie en Partie 2.

2 – les méthodes de monétarisation

Les *méthodes indirectes* s'appuient sur le principe des *marchés de substitution* qui consiste à tirer des informations des marchés existants pour les transposer à l'externalité en question. Un autre principe consiste à recourir à des *marchés fictifs*. Cela revient à définir un marché hypothétique sur lequel des acteurs sont invités à indiquer combien ils consentiraient à payer pour préserver cet effet. Ce sont les méthodes directes.

Pour les *marchés de substitution*, la littérature économique fait référence à trois méthodes qui sont couramment sollicitées : la méthode par les prix hédonistes ; la méthode par les coûts de transport et la méthode par les dépenses de protection, de dommage ou de restauration. Ces méthodes sont présentées en détail ci-après, ainsi que les limites de leur utilisation. Les *marchés fictifs*, permettent de les compléter ou les remplacer. Ils consistent à évaluer l'effet sur la base de l'opinion de valeur que les acteurs concernés par l'effet, ont, ce qui équivaut à les interroger sur la valeur qu'ils consentiraient à payer pour bénéficier d'un avantage (ou réduire un désagrément) produit par l'effet.

Ainsi, ces méthodes de monétarisation s'organisent principalement selon deux grandes familles : les méthodes dites de préférences révélées (marchés de substitution) et les méthodes dites de préférences déclarées (marchés fictifs), comme le résume le schéma ci-après.

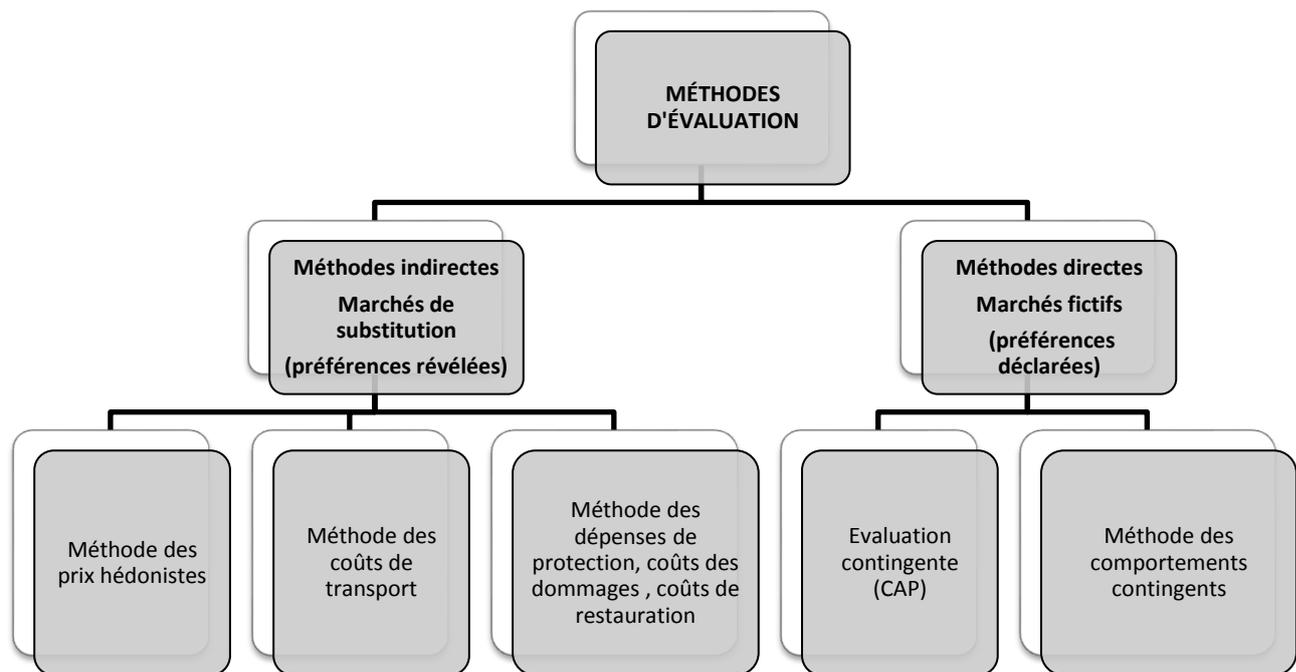


Schéma réalisé d'après BEAUMAIS O.

1)- Les **méthodes de préférences révélées** partent de l'observation des comportements réels pour déterminer la valeur. Trois méthodes relèvent de cette catégorie.

a)- La méthode des prix hédonistes consiste à isoler dans le prix d'un bien ou d'un service la part imputable à ses différentes caractéristiques. Cette méthode trouve un champ d'application privilégié sur le marché de l'immobilier. Elle permet de calculer l'impact sur le prix d'un bien immobilier d'un facteur d'équipement (parking, ascenseur,..) ou d'environnement (forêt, station de métro, ...).

b)- La méthode des coûts de transport (ou des coûts de déplacement), propose d'évaluer les différents coûts de transport que l'acteur est prêt à dépenser pour bénéficier d'un effet. Inventée pour évaluer la valeur des parcs nationaux aux États-Unis, la méthode considère que la valeur d'un site, d'un service correspond aux dépenses que les visiteurs acceptent de faire pour le visiter (voyage, droit d'entrée...). Particulièrement adaptée à la détermination des valeurs d'usage récréatif, on pourrait l'employer dans le cas de la création (ou la suppression) d'un lieu ou un service dont l'immeuble disposerait, comme des jardins ouvriers en toiture terrasse, une galerie marchande...

c)- Les méthodes par les coûts de protection, les coûts des dommages ou encore les coûts de restauration.

La méthode par les coûts de protection¹⁹⁶ mesure les coûts consacrés à la prévention, la réduction ou la suppression des dommages comme par exemple les coûts d'infrastructures de rétention des eaux pluviales ; les coûts induits par la mise en œuvre de dispositifs de sensibilisation à la réduction

¹⁹⁶ Les activités de gestion et d'utilisation des ressources ne sont pas incluses dans cette dépense. Ainsi, les mesures en faveur de la maîtrise de l'énergie ou du développement des énergies renouvelables, les activités de récupération, recyclage ne sont par exemple pas prises en compte dans la dépense de protection de l'environnement.

des déchets ; les coûts induits par la lutte contre les effets de canicule urbaine ; la protection de la biodiversité, ...

La méthode par les coûts des dommages consiste à affecter un prix aux dommages observés suite à une détérioration du milieu comme par exemple un masque solaire qui affecterait l'installation de panneaux photovoltaïques implantés sur un bâtiment riverain.

La méthode par les coûts de restauration consiste à estimer les coûts nécessaires à la restauration du service ou du bien dans son état originel. Par exemple l'abatage d'un séquoia du fait de l'extension du bâtiment demande une réparation, comme le rachat d'un arbre.

L'exemple suivant illustre la différence entre les deux méthodes : si un masque solaire nuit à l'exploitation de panneaux photovoltaïques situés sur l'immeuble voisin, les coûts des dommages renvoient à la perte de production énergétique ; les coûts de restauration peuvent être dus au déplacement des structures portant les panneaux.

2)- Les **méthodes de préférences déclarées** privilégient l'enquête. Elles consistent à questionner plus qu'à observer. Deux méthodes relèvent de cette catégorie.

a)- La méthode de l'évaluation contingente ou du consentement à payer (CAP).

La méthode d'évaluation contingente est définie par DESAIGUES & LESGARDS¹⁹⁷ comme « *une méthode d'élicitation des préférences, lorsque le comportement des individus ne peut pas être observé sur un marché* ».

Elle procède à une évaluation directe auprès des acteurs concernés par l'effet ; elle prend en compte leur consentement à payer pour une augmentation ou une diminution de la fourniture d'un bien ou d'un service qui est à l'origine de l'effet. Elle permet d'estimer à partir d'enquête combien les acteurs seraient disposés à payer pour bénéficier d'un effet qui apporte un avantage à leur activité (ou dans le cas contraire pour éviter un effet qui nuit à leur activité). Exemple : combien un Maître d'Usage serait prêt à payer un confort d'éclairage naturel qui augmente la performance de ses salariés.

Cette méthode repose sur la définition d'un questionnaire sophistiqué, comportant une question relative à une variation hypothétique de la fourniture d'un bien ou service non-marchand sur laquelle les acteurs interrogés sont invités à se prononcer. Les « prix » exprimés sont ensuite agrégés (au moyen de quelques artifices méthodologiques) pour calculer la valeur (monétaire) totale attribuée à l'effet.

Dans certains cas, l'enquête vise à demander aux acteurs interviewés le niveau d'indemnisation¹⁹⁸ qu'ils souhaiteraient percevoir (consentement à recevoir ou consentement à accepter - CAA) pour renoncer à l'effet. La question peut par exemple porter sur le niveau d'indemnisation pour

¹⁹⁷ DESAIGUES B., LESGARDS V, *l'évaluation contingente des actifs naturels*. Revue d'économie politique, 1992, N°102, p. 269-319.

¹⁹⁸ *L'évaluation contingente est admise comme base de calcul par certains tribunaux, en particulier aux USA. Citons à ce titre le cas de la marée noire de l'Exxon Valdez de 1989 pour laquelle Exxon est condamnée en 1991 à une amende de 1 milliard de dollars (sur 11 ans) à partir de résultats d'évaluation contingente.* <http://www.alsace.developpement-durable.gouv.fr/evaluation-contingente-a1701.html>

compenser l'augmentation des pollutions sonores lors de la phase travaux d'un chantier de rénovation.

b)- La méthode des comportements contingents se différencie de la méthode de l'évaluation contingente en cela que plusieurs *scenarii* sont proposés à un même acteur. L'analyse conjointe détaille encore davantage le processus de choix, en proposant à l'acteur interrogé plusieurs options parmi lesquelles il doit choisir ou sur lesquelles il doit opérer un classement.

Les deux méthodes diffèrent aussi dans la façon dont les questions sont posées et la manière dont la valeur de l'effet est déduite des réponses. En effet, si l'évaluation contingente produit directement des valeurs en termes monétaires, l'analyse conjointe déduit ces valeurs à partir des arbitrages effectués par les acteurs interviewés entre différentes caractéristiques de l'effet. Par exemple, l'acteur pourrait être interrogé sur plusieurs typologies d'immeubles : différents types de confort (visuel, thermique, ...), différents niveaux d'accessibilité, ... L'acteur sera donc amené à sélectionner les critères les plus importants à ses yeux et arbitrera entre des caractéristiques pas toujours compatibles. L'analyse conjointe permet également de classer les options ou scénarios proposés sans forcément estimer leurs valeurs monétaires respectives.

3 – Les champs d'application et les limites des méthodes de préférences révélées et des méthodes de préférences déclarées

Les méthodes de préférences révélées ont l'avantage d'être ancrées dans le réel. Les valeurs sont déduites de comportements observés, effectifs. Toutefois, elles présentent aussi des limites.

La limite principale des méthodes de préférences révélées est qu'elles ne permettent pas de prendre en compte toutes les dimensions de la valeur. A ce stade, un détour par la notion de « *valeur économique totale* » s'impose pour comprendre les limites de certaines méthodes par rapport aux autres.

La prise en compte de la Valeur Economique Totale

La Valeur Economique Totale (VET) fait référence au fait que la valeur d'un bien ou d'un service est liée à son utilité pour la société. Dans le cadre des marchés institutionnalisés, l'utilité se mesure par le prix fixé à un bien ou un service. Cependant, il existe certaines fonctions qui produisent des effets utiles pour les individus sans faire l'objet d'échanges commerciaux, mais qui ont manifestement une valeur (c'est en particulier le cas des services environnementaux, pour lesquels la VET a été principalement utilisée). Pour tenir compte de cette valeur non marchande, un cadre conceptuel a été élaboré et rend compte de la nécessité de la notion de valeur économique totale (VET).

La VET renvoie à des *valeurs d'usage* et des *valeurs de non usage* d'un service (ou d'un bien).

La valeur d'usage correspond aux valeurs des bénéfices réels apportés par l'utilisation effective, envisagée ou possible d'un service (ou d'un bien). Elle se décompose en :

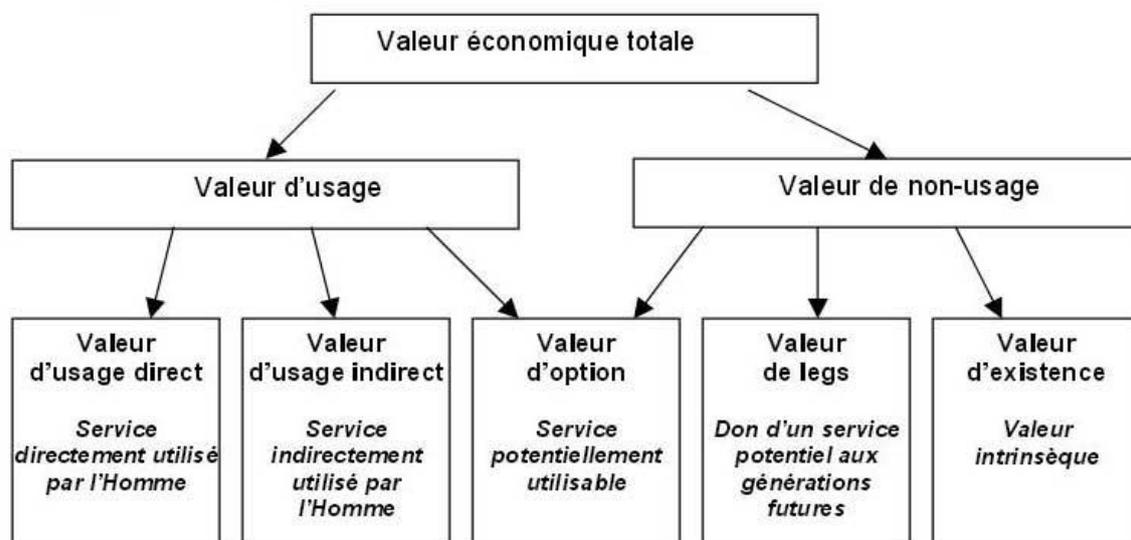
- la valeur d'usage direct qui renvoie à la valeur d'un service qui est utilisé pour lui-même (production agricole, chemins de randonnées...);

- la valeur d'usage indirect qui renvoie à la valeur d'un service qui entre en compte dans la production d'un bien ou service consommé par l'Homme (régulation des inondations, absorption de carbone...).

Les valeurs de non usage représentent schématiquement la satisfaction de savoir qu'un écosystème ou une espèce existe. Elle est elle-même répartie en trois valeurs :

- la valeur d'option : cette classe de valeur se situe à la limite des valeurs d'usage et de non usage. La valeur d'option à un bien ou un service que l'on peut utiliser si on le désire, tout en décidant de ne pas le faire. C'est par exemple de ne pas exploiter une forêt en sachant que si on avait besoin de bois on peut l'utiliser.
- la valeur de legs : valeur accordée au fait de transmettre une ressource préservée aux générations futures ;
- la valeur d'existence : valeur accordée intrinsèquement à l'existence d'un bien ou service indépendamment de son usage.

Ces cinq sources de valeurs doivent être additionnées pour obtenir la valeur économique totale (VET). Le schéma suivant synthétise ces propos :



Source : adapté du Millenium Ecosystem Assessment

Ainsi donc, les méthodes de préférences révélées, comme la méthode des prix hédoniste ou la méthode des coûts de transport, qui s'appuient sur le marché pour révéler le comportement économique des acteurs, ne permettent pas de calculer des valeurs d'options, de legs ou d'existence car elles se focalisent sur les utilisations actuelles. Ces méthodes de préférences révélées ont l'inconvénient de ne concerner que la valeur d'usage (éventuellement des valeurs d'option) mais elles ne permettent pas d'estimer les valeurs de non-usage.

➤ Zoom sur la méthode des coûts de transport

La méthode des coûts de transport évalue la valeur du service sur la base du nombre d'utilisateurs (du service), ainsi donc, elle ne prend en compte que la valeur d'usage, au détriment par exemple de la valeur de legs. De plus, elle permet d'évaluer seulement les avantages dont bénéficient les utilisateurs directs, et néglige les valeurs d'usage hors site procurées aux riverains. « Selon cette

logique, un paysage non fréquenté, n'aurait aucune valeur » (CHARLOT-VALDIEU C. et OUTREQUIN P, 2013). Qui plus est, intimement liée à la variable « coût de transport », la valorisation du service peut fluctuer en fonction du coût du carburant, que l'on sait instable. Pire encore, par cette méthode, un même service peut donner lieu à des évaluations différentes d'un immeuble à l'autre, en fonction de raisons totalement indépendantes de ses caractéristiques comme par exemple la situation géographique, le niveau de vie plus ou moins élevé des populations proches. Ainsi des jardins ouvriers seraient plus ou moins bien appréciés, pour leur caractère récréatif selon que le quartier où se situe l'immeuble, regroupe une population ouverte au jardinage (familles, « écolos », ...) ; pour leurs effets de cohésion sociale, selon que le quartier ou la ville où se situe l'immeuble, soit investie d'une politique de réinsertion de populations en difficultés.

➤ Le recours aux méthodes de préférences déclarées

La valeur de non-usage ne peut être évaluée qu'en interrogeant les acteurs concernés par l'effet, au travers de méthodes de préférences déclarées. Ces dernières vont permettre aussi d'évaluer toute la valeur du bien, même celle accordée par les personnes qui n'utilisent pas le bien à évaluer.

Les méthodes de préférences déclarées ou de consentement à payer (CAP) peuvent également permettre d'approcher une valeur économique totale car elles portent sur une description complète des services rendus aujourd'hui et éventuellement dans l'avenir (prise en compte de la temporalité, traités plus loin) sous réserve bien entendu que les enquêtés soient à même d'estimer cette valeur.

Autre faiblesse des méthodes de préférences révélées : le caractère plurifactoriel des effets à l'origine des externalités.

La révélation d'un effet ne permet pas toujours d'identifier le facteur qui en est à l'origine.

L'analyse des résultats issus des études bibliographiques qui relèvent des méthodes de préférences révélées, fait apparaître des écarts de données et des écarts de méthodes.

Ainsi les études économétriques ne peuvent pas révéler une valeur qui fait référence et qui peut être transposée à toutes situations (dans un autre contexte), du fait entre autres, du caractère plurifactoriel des causes à l'origine de l'effet indiqué.

A l'inverse, les méthodes de préférences déclarées permettent de mieux maîtriser l'interdépendance des facteurs, pour en isoler certains. Pour reprendre l'exemple des études conduites dans l'économie des transports, le coût et le temps de déplacement sont fortement corrélés. Les données déclarées permettent d'isoler l'effet du prix de celui des temps, sur les choix des voyageurs.

De plus, pour préciser le travail d'identification des facteurs d'effet, les méthodes de préférences déclarées se contentent d'échantillons plus petits donc moins coûteux.

Un tableau récapitulatif

Le tableau ci-dessous résume les différences entre les méthodes de préférences révélées et les méthodes de préférences déclarées.

	Méthodes des préférences révélées	Méthodes des préférences déclarées (CAP)
Réel/fictive	Elles sont ancrées dans le réel. Les valeurs sont déduites de comportements observés, effectifs.	Elles font raisonner les individus sur des situations virtuelles. Elles contribuent à la sensibilisation des acteurs
VET	Elles ne permettent pas de prendre en compte les valeurs d'options, de legs ou d'existence car elles focalisent sur les utilisations actuelles	Elles prennent en compte les valeurs de non usage.
Fiabilité des déclarations		Elles dépendent de la compréhension de l'individu et de sa capacité à définir le montant du CAP
Prise en compte du temps		Décalage entre déclaration, intention et comportement le moment venu.
Caractère pluri factoriel	Les études économétriques sont source de résultats très divers.	Elles permettent de mieux différencier les facteurs d'effet et maîtriser leur interdépendance

(Sur fond grisé : les faiblesses)

Cependant les méthodes de préférences déclarées sont aussi source de multiples biais que la recherche s'est évertuée de démontrer (ANDAN et al., 1995).

Les faiblesses des méthodes de préférences déclarées

La limite la plus évidente des méthodes de préférences déclarées repose sur la « fiabilité » des déclarations recueillies.

Si elles ont le grand avantage de faire raisonner les individus interviewés sur des situations virtuelles, « *les évaluations monétaires qu'elles fournissent sont soupçonnées d'être entachées d'un biais hypothétique dont le sens et l'ampleur peuvent être difficiles à apprécier* » (BEAUMAIS O., 2009)¹⁹⁹. A l'inverse, elles permettent de profiter de ces enquêtes pour sensibiliser des acteurs. Comme elles reposent entièrement sur les réponses des acteurs « enquêtés », les résultats dépendent de la compréhension que l'individu a de l'objet à évaluer, et de sa capacité à définir le montant qu'il est prêt à payer. En effet, il n'est pas facile pour les individus interviewés d'exprimer leur préférence en termes monétaires, notamment par manque de référence. A cela s'ajoute, les biais propres à tout questionnaire : les questions orientant les réponses, des réponses qui ne reflètent pas vraiment ce que l'acteur pense, etc. De plus, si la situation au départ hypothétique, se réalise, les personnes enquêtées feront-elles vraiment ce qu'elles ont déclaré ?

A ces biais, il faut ajouter les profils socio-économiques des enquêtés et les systèmes de valeurs personnels, qui peuvent influencer fortement sur le CAP. Ainsi, l'âge du répondant, son niveau d'instruction et son niveau de revenu constituent des variables qui ont un impact sur la valeur de CAP. (ADAMAN et al ; 2010). Parfois même, les convictions et idées politiques, peuvent avoir une influence dépassant celle des facteurs socio-économiques (NÖSPERGER, 2013).

Pour pallier ces faiblesses, des prescriptions méthodologiques ont été progressivement étoffées, en particulier à partir d'un ouvrage de référence en la matière, le « rapport NOAA » (ARROW et al., 1993) . Lors des enquêtes, il est ainsi conseillé de préférer des entretiens de visu, d'avoir recours à des questions fermées, de présenter l'étude de façon détaillée et de fournir des informations pertinentes ... (NÖSPERGER, 2013). Toutefois, comme le constatent Odile ANDAN et Charles RAUX, de par leur expérience acquise dans l'économie des transports²⁰⁰, les méthodes des préférences déclarées sont non seulement pertinentes, efficaces et riches d'enseignements, mais elles sont aussi plus faciles à mettre en œuvre que les méthodes des préférences révélées. GÄRLING et al. (1997) confirme cette assertion en étudiant les différences entre les deux méthodes, et en concluant que si des divergences existent, une certaine robustesse a pu être mise en évidence, du moins à court terme. CALZADA (1999) et ORTUZAR & WILLUMSEN (1994) confirment cette conclusion en s'appuyant sur différentes études menées (propos relevés dans la thèse de Valérie LAINEZ, 2003²⁰¹).

¹⁹⁹ BEAUMAIS O., Monétarisation du non-marchand : quelle place dans la définition et la mise en œuvre des politiques de l'environnement ?, 2009.

²⁰⁰ ANDAN O., RAUX C., Lab. d'économie des transports, univ. Lumière Lyon II, *Le péage urbain : une incitation au changement de mode de transports ?* 1995.

²⁰¹ LAINEZ Valérie, « Les déterminants du choix du titre de transport public urbain : une approche par la méthode des préférences déclarées, thèse à l'univ. Lumière Lyon 2, 2003. http://theses.univ-lyon2.fr/documents/getpart.php?id=lyon2.2003.lainez_v&part=79900

Ainsi on peut aisément établir une classification des biais générés par les méthodes de préférences déclarées, qui se présentent sous trois catégories :

Biais liés à des problèmes de formulation de l'enquêteur	Mauvaise qualité de l'information ou au manque de renseignements ne permettant pas à l'individu d'effectuer un choix cohérent.
	Scénario exposé pas assez plausible pour permettre à l'enquêté de formuler de façon cohérente une valeur. L'individu doit être persuadé que le marché peut se concrétiser et que par sa réponse, il contribue à cette réalisation.
	Moyen de paiement proposé (taxes, impôt) inadapté. Les individus enquêtés doivent connaître la façon dont ils devront s'acquitter du prix de l'externalité
Biais liés aux comportements psychologiques des enquêtés	Tendance qu'a l'enquêté, consciemment ou inconsciemment, d'exprimer des préférences qu'il pense être celles attendues par l'enquêteur, plutôt que ce qu'il pense réellement. Ou bien de fournir des réponses artificielles visant à justifier ou rationaliser son comportement
	Tentation de l'enquêté d'apporter des réponses qu'il veut stratégiques, c'est-à-dire dont le résultat pourrait être à son avantage (pour influencer la décision publique par exemple dans le cas d'un projet d'aménagement
	Possibilité de simplification du scénario proposé par les enquêtés, et notamment lorsqu'ils font leur choix en se basant uniquement sur un seul facteur (on parle de réponses lexicographiques). Ce type de situation pose un problème évident de surestimation de ce critère, et donc de sous-estimation des autres critères. Ce biais est d'autant plus important dans la méthode de l'évaluation contingente. La méthode des comportements contingents tendrait à pallier ce désordre car plus le nombre d'alternatives présentées est faible, plus il y a de chances que les réponses soient lexicographiques (WIDLERT, 1998).
	Difficulté pour l'enquêté d'opérer un choix entre plusieurs alternatives
Biais liés à l'exploitation des données de l'enquête	Un mauvais échantillonnage et notamment un périmètre d'acteurs non approprié (trop large ou trop étroit), des données mal exploitées peuvent biaiser le calcul de la valeur

A cela s'ajoute la question de la mobilisation d'une valeur de référence dans un autre contexte. Ces travaux visent soit à souligner l'existence d'un effet et/ou à quantifier cet effet, voire à lui à donner une valeur de référence pouvant être mobilisée dans d'autres situations. Nous nous situons dans une perspective différente. Or, le caractère contextualisé de ces travaux, à la fois dans les choix des cas et des méthodologies de calcul, ne permet pas de reprendre ces données comme des données de référence pouvant être réutilisées dans un autre contexte. Ainsi, nous proposons plutôt de rechercher à organiser un dialogue avec les bénéficiaires des effets (amélioration de la performance fonctionnelle et externalité) à partir d'une argumentation qui cherche non à calculer le bénéfice attendu de tel ou tel effet, mais à déterminer le montant que serait prêt à dégager l'interlocuteur au regard des gains qu'il peut espérer.

Conclusion

Le sujet de la valorisation des externalités a fait l'objet de multiples travaux, qui ont donné lieu à des méthodologies : les méthodes indirectes qui s'appuient sur le principe des *marchés de substitution* ou préférences révélées, qui consiste à tirer des informations des marchés existants pour les transposer à l'externalité en question ; les méthodes directes qui s'appuient sur des marchés fictifs, appelées aussi méthodes des préférences déclarées, dans la mesure où elles consistent à définir une valeur sur une base déclarative, en procédant à des enquêtes auprès des intéressés. On parle aussi de CAP (consentement à payer), car on interroge sur la valeur à laquelle il serait susceptible de consentir en compensation de l'effet dont il bénéficie.

Ces méthodes montrent chacune des avantages et des limites. Les méthodes de préférences révélées ont l'avantage d'être ancrées dans le réel, puisqu'elles sont déduites de comportements observés, effectifs, mais elles ne permettent pas de prendre en compte les valeurs d'options, de legs ou d'existence car elles focalisent sur les utilisations actuelles. Le CAP (méthode de préférences déclarées) place les déclarants sur des situations virtuelles, et est donc sujet à de nombreux biais, notamment les erreurs de compréhension entre « enquêteur » et « déclarant », et surtout la capacité de ces derniers à définir le montant consenti. Cependant, elles prennent en compte les valeurs de non usage. Dans tous les cas, la révélation d'un effet ne permet pas toujours d'identifier le facteur qui en est à l'origine. Ce caractère pluri factoriel de l'externalité remet fortement en question la fiabilité des résultats donnés par les études statistiques.

Face à ces difficultés, la thèse développe une méthode de valorisation originale qui est présentée en Partie 2 - chapitre 2, et confrontée au réel par la comparaison de ses résultats à ceux issus des études bibliographiques, d'une part, et aux valeurs issues des enquêtes de terrain, d'autre part.

CONCLUSION DU CHAPITRE

Modèle économique de développement durable, l'économie de la fonctionnalité offre la promesse d'une nouvelle approche pour l'évaluation des projets de rénovation énergétique des bâtiments tertiaires. Son cadre conceptuel qui constitue un maillage de déterminants, est ainsi mobilisé pour les travaux de recherche.

En effet, le modèle considère l'immeuble de bureaux comme un ensemble intégré et insécable de produits et services destiné à répondre à des besoins fonctionnels. Il permet aussi de repenser la finalité du bâtiment en l'inscrivant dans des sphères fonctionnelles. Enfin, l'économie de la fonctionnalité permet la prise en compte de nouveaux périmètres d'acteurs et l'internalisation d'externalités positives, qui peuvent rééquilibrer l'équation financière des projets constructifs.

Ancré dans l'économie servicielle, l'économie de la fonctionnalité présente aussi des singularités : coproduction du service, prééminence de la coopération, importance des ressources immatérielles, qui, bien qu'elles soient essentielles au développement de l'activité, ne présentent pas que des avantages pour l'entreprise. A défaut d'être bien maîtrisées, elles peuvent même constituer des freins au déploiement du modèle économique. En effet, en engageant le client dans la coproduction de la solution, et en favorisant les coopérations, y compris avec des acteurs extérieurs à l'activité, l'entreprise se trouve déstabilisée par les incursions d'évènements imprévus et la prise en compte du temps réel, qui ont pour effet d'induire des changements dans le travail avec notamment la nécessité pour le management de prendre en compte l'écart entre travail prescrit et travail réel.

En ce qui concerne les ressources immatérielles : compétences, pertinence de l'organisation, confiance, elles nécessitent, pour se développer, de s'appuyer sur de nouveaux dispositifs institutionnels d'innovation, de professionnalisation d'évaluation ; et pour se transformer en actifs immatériels, elles recourent à des investissements immatériels qui induisent des difficultés de financement en comparaison avec les investissements matériels, qui sont étudiées en Partie 3.

Le cadre de la recherche est ensuite complété par le sujet de la valorisation des externalités. Les méthodologies de monétarisation des externalités, ont fait l'objet de multiples travaux qui sont présentés synthétiquement. Les méthodes indirectes qui s'appuient sur le principe des *marchés de substitution* ou *préférences révélées* et les méthodes directes qui s'appuient sur des marchés fictifs, appelées aussi méthodes des préférences déclarées ou CAP, montrent chacune des avantages et des limites qui questionnent les résultats issus des études bibliographiques. Face à ces difficultés, la thèse développe une méthode de valorisation originale qui est présentée en Partie 2 - chapitre 2.

PROPOS CONCLUSIFS DE LA PARTIE 1

Le secteur du bâtiment se positionne comme un acteur majeur pour répondre aux défis de la transition énergétique et permettre d'amoindrir les dérèglements des équilibres climatiques dus à l'usage dispendieux des énergies fossiles responsable des émissions de Gaz à effets de serre. Bien que représentant une petite partie de la construction, les immeubles tertiaires sont au cœur des travaux de recherche, car contrairement au segment de l'habitat, les consommations ne font qu'y augmenter.

Par ailleurs, le parc tertiaire, et particulièrement les immeubles de bureaux, subissent de plein fouet les profondes mutations des formes de travail qui résultent de l'essor de l'économie servicielle et de l'omniprésence des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC). La coopération devenant une source essentielle de création de valeur pour l'entreprise, ces nouveaux modes productifs appellent des cadres de travail renouvelés avec des espaces ouverts, flexibles, évolutifs, et font naître de nouveaux besoins chez les Maîtres d'usage.

Confrontés, d'une part, aux enjeux du développement durable, et pas seulement à la question énergétique mais aussi à la préservation de l'eau, à la biodiversité, à la santé humaine, ..., qui imposent des contraintes réglementaires, et d'autre part, aux nouvelles exigences de la demande du marché, les Maîtres d'ouvrage engagent de lourds travaux de rénovation sur leur parc immobilier. Cependant ces investissements peinent à trouver une rentabilité avec les méthodes comptables traditionnelles. La rentabilité des projets constructifs calculée en « coût global simplifié » est trop lointaine pour inciter les investisseurs à engager la réalisation de bâtiments « vertueux ». Les économies d'énergies, réalisées par la rénovation des bâtis, ne parviennent pas à rentabiliser les investissements engagés.

Pour lever ce verrou gestionnaire, les Maîtres d'ouvrage explorent d'autres formes d'évaluation de nature à rentabiliser leurs projets de rénovation énergétique, avec l'intuition de devoir élargir le champ des impacts économiques au-delà des simples économies d'énergies.

Le concept de « coût élargi partagé » mis à jour par la thèse, permet de prendre en compte les bénéfices que le projet constructif induit, au-delà des seules économies d'énergie, notamment les effets intrinsèques au bâtiment (confort des salariés, sécurité, performance de l'organisation productive...), mais aussi les effets extrinsèques au cadre bâti en interaction avec le territoire (lutte contre la précarité énergétique des ménages, emploi, ...). Le « coût élargi partagé » invite à la mise en œuvre de nouveaux systèmes de compensation entre acteurs qui, complété par la définition de dispositifs appropriés à leur déploiement, pourront former un nouveau modèle économique pour accompagner la rénovation des bâtiments tertiaires.

Ancrée dans l'économie servicielle et dans le développement durable, le modèle de l'économie de la fonctionnalité qui s'appuie entre autres, sur la prise en compte de nouveaux périmètres d'acteurs, est pressenti pour guider la recherche. Cependant, certaines de ses singularités représentent aussi des difficultés pour l'émergence d'un nouveau modèle et nécessitent d'être étudiées dans le détail.

Les travaux de recherche s'appuie ainsi sur :

- le modèle de l'économie de la fonctionnalité qui constitue un « cadre théorique »,
- le projet DECADIESE incluant des enquêtes de terrain qui constitue le cadre expérimental.

Le contexte, la problématique et le cadre de la recherche étant ainsi posés, la Partie 2 peut se concentrer sur l'analyse de l'opérabilité du concept de « coût élargi partagé » pour élaborer une méthode d'évaluation globale des projets constructifs tertiaires. La Partie 3 sera ensuite consacrée à l'exploration des singularités du modèle de l'économie de la fonctionnalité et à la compréhension de la manière dont les systèmes de compensation entre acteurs se forment pour donner lieu à un nouveau modèle économique.

PARTIE 2

**L'évaluation globale des projets constructifs tertiaires
sous le prisme de l'économie de la fonctionnalité.**

PLAN DE LA PARTIE 2

CHAPITRE 1 - La valeur induite par les immeubles tertiaires

SECTION 1 - La dimension fonctionnelle du bâtiment : un construit

1. L'analyse fonctionnelle
2. La notion d'usagers
3. Les fonctions d'usage
4. La qualité d'usage au travers des notions d'« usage prescrit » et d'« usage réel », l'exemple de l'efficacité énergétique

SECTION 2 - Les processus de création de valeur

1. L'encastrement des processus de création de valeur
2. La contribution fonctionnelle étendue
3. Les effets de réflexivité
4. Les externalités

SECTION 3 - L'étude des externalités

1. Une typologie des externalités produites et subies
2. Le recensement et le classement des externalités selon l'approche des politiques régionales
3. Le lien entre les externalités et les fonctions d'usages
4. La révélation des externalités - le cas d'étude SKYLINE

CHAPITRE 2 - Les modalités d'affectation de la valeur aux externalités

SECTION 1 - Une méthode de valorisation

1. La méthode retenue pour la valorisation des externalités
2. Les caractéristiques de la méthode

SECTION 2 - Les effets sur la valorisation du patrimoine immobilier

1. Le lien entre « Green Building » et la valeur du patrimoine immobilier, l'approche bibliographique
2. L'analyse des résultats - critique du système de justification fondé sur les études statistiques
3. La recherche d'une valeur acceptable

SECTION 3 - Les effets du confort sur la performance de l'organisation

1. Les effets du confort visuel sur la sécurité des travailleurs et la performance de l'organisation, une approche bibliographique.
2. Les autres effets du confort sur la performance
3. La recherche d'une valeur acceptable des effets de confort
4. Une extension aux établissements scolaires - le lien entre confort visuel et performance scolaire

Propos conclusifs de la Partie 2

INTRODUCTION DE LA PARTIE 2

Face aux enjeux du développement durable, et en particulier ceux de la transition énergétique, le bâtiment se positionne principalement sur le plan de la préservation des ressources, avec une réponse de nature technologique : ACV²⁰² visant à réduire la consommation de ces ressources, amélioration de l'efficacité énergétique de la construction par la mise en œuvre de procédés et matériaux²⁰³ très performants, de systèmes automatiques de régulation de l'énergie, etc. Les projets constructifs sont donc encore principalement évalués par une équation économique globale simplifiée, avec la croyance que les économies d'énergies réalisées par la rénovation des bâtis, puissent rentabiliser les investissements engagés. Or la rentabilité des projets constructifs calculée en « coût global simplifié » est très lointaine et n'incite pas les investisseurs à engager la réalisation de bâtiments offrant une bonne performance de développement durable.

En prenant comme angle de vue celui de l'économie de la fonctionnalité, la construction est considérée par sa performance fonctionnelle, sa capacité à prendre en compte les externalités et les nouveaux périmètres d'acteurs qui en découlent. L'économie de la fonctionnalité offre ainsi la perspective d'une nouvelle approche pour l'évaluation des projets de rénovation énergétique des bâtiments tertiaires.

Cette Partie se focalise sur les externalités en s'efforçant de les référencer et de les valoriser, pour permettre la mise au point d'une méthode d'évaluation globale des projets constructifs, fondée sur l'élaboration d'un système de compensation entre les acteurs qui bénéficient d'externalités positives et ceux qui portent les investissements.

L'élaboration d'une liste consolidée des externalités ainsi que la définition des périmètres d'acteurs, constitue la tâche de fond du chapitre 1. En mobilisant très fortement l'approche de l'économie de la fonctionnalité, le chapitre invite, dans un premier temps, à considérer le bâtiment comme une solution intégrée de produits et services. Il conduit une analyse fonctionnelle qui réinterroge les fonctions d'usage exprimées dans le cadre du projet DECADIESE et les périmètres d'acteurs traditionnellement pris en compte par les projets constructifs. Il s'enquiert ensuite des valeurs dégagées par le bâtiment qui ont pu échapper au modèle économique traditionnel, afin de les réintégrer dans l'évaluation des projets constructifs. Parmi ces valeurs, les externalités font l'objet d'une analyse approfondie. Elles sont recensées, inscrites dans une typologie et catégorisées pour être soumises à un processus de validation auprès des membres du consortium de DECADIESE. Leurs liens, avec les acteurs et les fonctions d'usage sont également éclairés.

²⁰² L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) est une méthode comparative d'évaluation des impacts environnementaux globaux d'un produit (ou d'un service) qui consiste à connaître d'un produit (ou d'un service) sur les ressources et l'environnement tout au long de son cycle de vie, de l'extraction des matières premières jusqu'à son traitement en fin de vie (mise en décharge, recyclage...) en passant par les ressources naturelles utilisées.

²⁰³ Les techniques ont considérablement évoluées, ces dernières années, avec l'émergence des matériaux à changement de phase, les isolants naturels, les fenêtres triple vitrage,... , associés à de nouveaux procédés constructifs : isolation par l'extérieur (ITE), sarking, etc.

Le chapitre 2 se donne comme tâche de valoriser les externalités.

Une méthode originale de valorisation est ainsi élaborée à mi-chemin entre les méthodes de monétarisation des préférences révélées et les méthodes des préférences déclarées. Deux externalités choisies sont étudiées pour vérifier l'opérabilité de la méthode : les effets de la labellisation « bâtiment vert » sur la valeur patrimoniale de l'immeuble, et les effets du confort sur la performance du Maître d'usage, à partir d'études bibliographiques afférentes, complétées des résultats des enquêtes menées sur le cas d'étude SKYLINE²⁰⁴.

La méthodologie déployée dans le cadre de la Partie 2, s'attache à faire « dialoguer » l'approche théorique et l'approche empirique. Les résultats sont issus, d'une part, des données tirées d'études bibliographiques, et d'autre part, des éléments d'enquêtes conduites sur le cas d'étude SKYLINE.

La méthodologie repose aussi sur un processus de validation des résultats qui s'appuie sur l'expérience des membres du consortium DECADIESE, et qui permet de valider, compléter ou modifier les résultats du travail. Ainsi, la liste des « externalités », leurs périmètres, et la valeur monétaire qui leur aura été affectée, sont soumis à ce processus de validation.

²⁰⁴ Développant 26 000 m² SHON de bureaux au cœur d'EuroNantes, le programme SKYLINE du promoteur CIRMAD, labellisé BBC-Effinergie® et certifié HQE®, accueille notamment, le siège de la société Quille Construction et la DIRECCTE. Brochure de présentation de l'opération en ANNEXE 6.

CHAPITRE 1

La valeur induite par les immeubles tertiaires

SECTION 1 - L'analyse fonctionnelle du bâtiment

1. L'analyse fonctionnelle
 - Le périmètre de l'analyse
 - La prise en compte du cycle de vie
 - L'analyse fonctionnelle selon DECADIESE
2. La notion d'usagers
3. Les fonctions d'usage
 - Les fonctions d'usage prise en compte par DECADIESE
 - Une approche complémentaire - le périmètre de l'analyse étendu aux externalités
4. La qualité d'usage au travers des notions d'« usage prescrit » et d'« usage réel », l'exemple de l'efficacité énergétique

SECTION 2 - Les processus de création de la valeur

1. L'encastrement des processus de création de la valeur
2. Une typologie des effets induits par un projet constructif
 - La contribution fonctionnelle attendue et « étendue »
 - Les effets de réflexivité
 - Les externalités

SECTION 3 - L'étude des externalités

1. Une typologie des externalités selon leur origine
2. Le recensement et le classement des externalités selon l'approche des politiques régionales
 - Le lien entre les externalités et les acteurs
 - Les externalités choisies
3. Le lien entre les externalités et les fonctions d'usages
4. La révélation des externalités dans le cadre du projet SKYLINE

INTRODUCTION

Ce chapitre met à jour les sources de création de valeurs induites par le bâtiment, ainsi que leurs bénéficiaires. En effet, certaines valeurs échappent au modèle économique traditionnel qui a cours entre les Maîtres d'ouvrage et leurs clients. Or la problématique de la recherche requiert de réintégrer ces valeurs pour trouver un nouvel équilibre financier aux projets constructifs. Les bâtiments tertiaires dans leurs usages, sont ainsi analysés au travers des déterminants de l'économie de la fonctionnalité.

En premier lieu, l'analyse fonctionnelle invite à considérer le bâtiment comme une solution intégrée de biens et de services. Elle est mobilisée pour réinterroger les fonctions d'usage exprimées dans le cadre du projet DECADIESE et les périmètres d'acteurs traditionnellement pris en compte par les projets constructifs. La notion d'usagers est alors précisée, et avec eux, le rôle qu'ils jouent dans l'écart constaté entre l'usage prescrit et l'usage réel.

Les différents processus créateurs de valeur que le bâtiment induit, sont ensuite étudiés. Pointées par l'économie de la fonctionnalité du fait de leur rôle déterminant dans l'élaboration de nouveaux modèles économiques, les externalités sont analysées dans le détail. Pour les recenser, les travaux s'appuient sur une approche théorique donnant lieu à une typologie, et sur une approche empirique permettant de les catégoriser. Les externalités sont ensuite analysées en vue d'établir leur lien avec les acteurs, d'une part, et les fonctions d'usage d'autre part, pour répondre au besoin du projet DECADIESE de faire converger les présents travaux vers ceux du Pilier 1.

SECTION 1

La dimension fonctionnelle du bâtiment : un construit

1. L'analyse fonctionnelle
 - Le périmètre de l'analyse
 - La prise en compte du cycle de vie
 - L'analyse fonctionnelle selon DECADIESE
2. La notion d'usagers
3. Les fonctions d'usage
 - Les fonctions d'usage prise en compte par DECADIESE
 - Une approche complémentaire – le périmètre de l'analyse étendu aux externalités
4. La qualité d'usage au travers des notions d'« usage prescrit » et d'« usage réel », l'exemple de l'efficacité énergétique

Introduction

Sollicité en tant que cadre théorique de la thèse, le modèle de l'économie de la fonctionnalité, invite à repenser l'usage attendu d'un immeuble de bureaux. Sous le prisme de ce modèle, le bâtiment est considéré, non pas comme un assemblage de matériaux et de dispositifs techniques, mais par les fonctionnalités qu'il assure.

Cette section présente la méthode d'analyse fonctionnelle adoptée par le secteur de la construction, et réinterroge les fonctions d'usage et le périmètre d'analyse retenus dans DECADIESE. La notion d'usager est aussi repensée car elle découle de ce périmètre.

Enfin, la section évoque la problématique de l'écart entre l'usage prescrit et l'usage réel. En se référant au sujet de l'efficacité énergétique, elle en expose les causes et les mesures pressenties pour réduire l'écart, en s'appuyant sur les études sociologiques réalisées dans ce domaine.

1. L'analyse fonctionnelle

Comparée à l'approche traditionnelle de la construction qui définit le bâtiment par les constituants qui le composent, l'analyse fonctionnelle caractérise le bâtiment par les résultats que l'on en attend. L'analyse fonctionnelle déplace donc le point de vue de l'analyse, comme la figure suivante le montre.

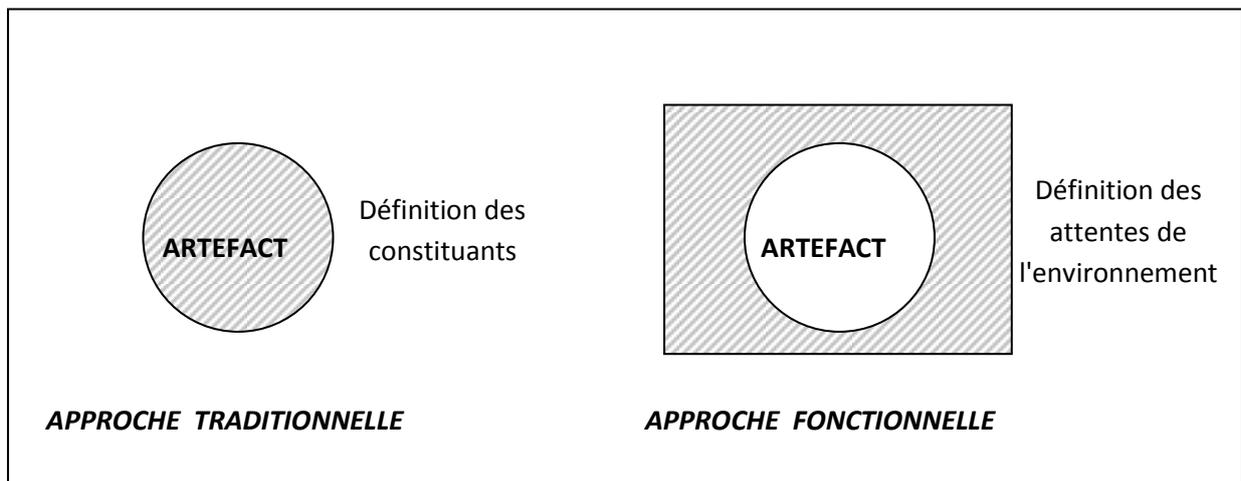


Schéma Gobin, 2002²⁰⁵

L'originalité de l'analyse fonctionnelle réside dans la manière de considérer un projet constructif. Il ne s'agit plus de le définir comme un ensemble de dispositifs techniques, mais plutôt de l'envisager comme une solution de biens et services nécessaire pour mener des "activités". Cette nouvelle vision de la construction place définitivement la technique comme une ressource au service d'un usage.

Christophe GOBIN décrit ainsi les **fonctions d'usage** d'un bâtiment : « Par ce vocable il faut entendre les services escomptés par les différentes parties prenantes retenues. Le point essentiel à ce stade est de noter qu'une fonction caractérise un résultat et non pas un moyen. Cette distinction est primordiale puisqu'elle insiste sur la recherche d'une finalité qui n'est pas obérée par le présupposé d'une solution » (GOBIN, 2002).

Issue des sciences de l'ingénieur²⁰⁶, l'analyse fonctionnelle a pour objectif d'optimiser la conception du produit²⁰⁷ en s'appuyant sur les fonctions que doit réaliser le produit. Elle permet d'éviter certains pièges de la conception comme le manque d'objectivité, ou la mauvaise gestion des priorités. L'analyse fonctionnelle prévoit une phase de dialogue avec tous les acteurs du projet, qui permet d'exprimer le besoin et d'identifier les relations du produit avec son milieu environnant, et qui donne lieu à un cahier des charges fonctionnel dans lequel sont exprimées les **fonctions d'usage** du produit. Elle est suivie d'une étape qui oriente les concepteurs vers des solutions techniques, qui correspond au cahier des charges techniques.

²⁰⁵ GOBIN C., Vinci Construction, « Analyse fonctionnelle et construction », 2002.

²⁰⁶ Les premières méthodes assimilables à l'analyse fonctionnelle ont été mises en pratique aux Etats-Unis peu après la seconde guerre mondiale chez General Electric.

²⁰⁷ Le mot « produit » peut prendre des sens très divers. Il peut s'agir d'un objet matériel ou immatériel (produit industriel, objet technique, programme informatique, service à la personne, services financiers, ...)

La définition d'une fonction est donnée par la norme AFNOR X50-151 : « Action d'un produit ou de l'un de ses constituants exprimée exclusivement en termes de finalité », et l'expression des fonctions est normalisée par la norme AFNOR NF X 50-100²⁰⁸ : une fonction se compose d'un verbe ou d'un groupe verbal caractérisant l'action, et de compléments représentant les éléments du milieu environnant concernés par la fonction (le sujet de la phrase n'apparaît pas mais renvoie toujours au produit). Trois questions sont nécessaires pour verbaliser le besoin :

- A qui le produit rend-il service ? (usagers)
- Sur quoi le produit agit-il ? (milieu environnant)
- Dans quel but ? (finalité)

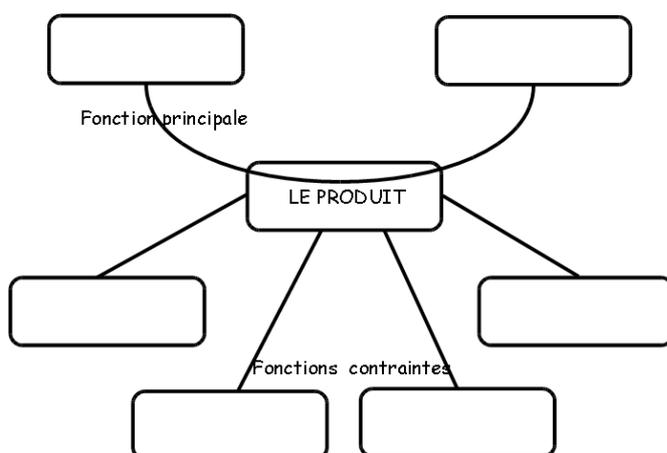
La norme distingue différents type de fonction :

- Les fonctions d'usage (fonctions principales) sont celles qui satisfont le besoin. Elles expriment la raison, pour laquelle le produit est créé. Une fonction principale peut être répartie en plusieurs fonctions élémentaires (action attendue d'un produit pour répondre à un élément du besoin, traduisant la raison d'être d'un sous-système du produit).

- Les fonctions « contrainte ». D'après la norme AFNOR X50-151 : « Une contrainte est une limitation à la liberté de choix du concepteur-réalisateur d'un produit ». Les contraintes participent à définir le besoin en recensant les conditions qui doivent être impérativement vérifiées par le produit, mais qui ne sont pas sa raison d'être. Ces conditions peuvent être liées au marché, à la stratégie de l'entreprise, aux environnements à considérer, à la technologie ou, bien sûr, à la réglementation.

- Les fonctions complémentaires : fonction qui facilite, améliore, ou complète le service rendu. Ce type de fonction ne résulte pas de la demande explicite du client, et n'est pas non plus une contrainte. Il s'agit de proposer au client des améliorations pour son produit et la qualité.

Lorsque la fonction met en relation deux éléments du milieu environnant, elle est considérée comme principale. Lorsque la fonction lie le produit à un seul élément du milieu environnant, c'est une fonction contrainte (exemples : alimenter son téléphone portable en énergie, l'éolienne installée dans le jardin doit respecter la réglementation.)



Les fonctions d'usage sont définies à l'aide du diagramme pieuvre (figure ci-contre), qui permet de définir les liens (c'est-à-dire les fonctions d'usage) entre le produit et son milieu environnant.

²⁰⁸ Analyse Fonctionnelle, Caractéristiques fondamentales, 1996.

Le périmètre de l'analyse

Ces précisions normatives étant acquises, il reste encore à déterminer le milieu environnant avec lequel le produit est en interaction, et ce que l'on entend par usagers. Il s'agit ici de définir un périmètre d'étude. Les fonctions d'usage qui sont alors élicitées dépendent de ce périmètre.

Ce périmètre étant une variable, un des principaux apports de cette approche est de permettre, d'élargir le périmètre des parties prenantes du projet constructif au-delà du Maître d'Ouvrage (MOA) et du Maître d'œuvre (MOE), autrement dit d'intégrer les attentes de toutes les parties prenantes concernées par la construction, et notamment de prendre en compte les attentes des Usagers, dans les différentes acceptions qui sont clarifiées ci-après.

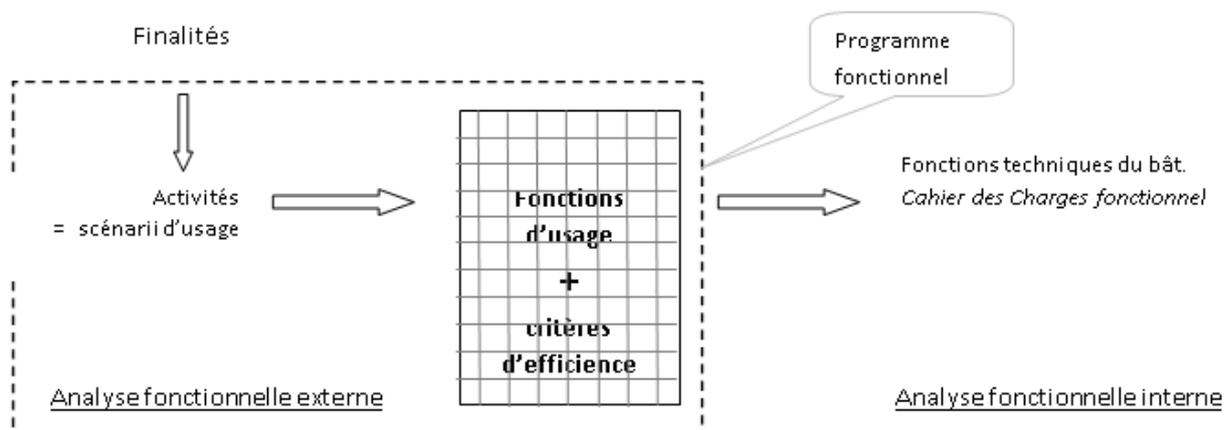
La prise en compte du cycle de vie

D'autre part, le projet constructif est considéré sur l'ensemble de son cycle de vie. Y compris dans sa phase d'exploitation, le bâtiment doit pouvoir répondre aux attentes qui varient avec les mouvements des usagers et le changement de leurs activités.

Le produit est créé pour satisfaire un besoin correspondant à sa fonction d'usage. Mais dans la pratique, au cours de son cycle de vie, son usage est soumis à des contraintes, et sa définition initiale prend nécessairement la forme d'un compromis, source de l'écart entre usage prescrit et usage réel.

L'analyse fonctionnelle selon DECADIESE

Le projet DECADIESE apporte sa définition de l'analyse fonctionnelle. L'analyse fonctionnelle externe correspond à l'expression du besoin (« la demande ») décliné en fonctions d'usage caractérisées par des critères d'appréciation de la performance ou « critères d'efficience ». L'analyse fonctionnelle interne correspond à l'offre de la filière technique (Entreprises de maîtrise d'œuvre- MOE et entreprises de réalisation) qui déclinent des principes techniques pour répondre aux critères de performance qui caractérisent chaque fonction. Le schéma suivant illustre ce propos.



L'analyse fonctionnel du bâtiment permet de dérouler un programme d'ingénierie en V ou « ingénierie concourante », qui permet de réinterroger les résultats obtenus à chaque palier de la construction (conception/réalisation) au regard des attentes fonctionnelles.

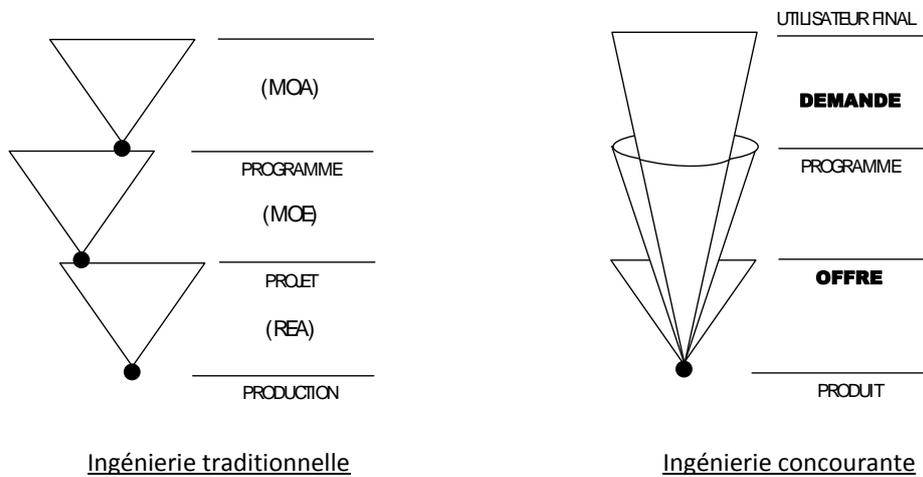


Schéma issu de GOBIN, « Économie fonctionnelle & construction - vers une nouvelle économie du secteur », 2008

2. La notion d'« Usagers »

La Notion d'« Usager » d'un bâtiment se rapporte à son périmètre intrinsèque, ou plus exactement au périmètre des activités qui sont conduites au sein de la construction, et se réfère à plusieurs acceptions qui méritent d'être précisées.

On parle de **Maître d'Usage** (MU) pour l'organisation occupante. C'est la personne morale qui utilise le bâtiment pour ses activités, qui tire bénéfice des prestations et des performances du lieu. Le Maître d'Usage prend financièrement en charge les dépenses liées au fonctionnement du bâtiment lors de la phase d'exploitation (par le biais d'un loyer ou le paiement direct des dépenses d'exploitation), qui représentent jusqu'à 75% du « *coût global* » du bâtiment au cours de son cycle de vie. Dans certains cas, l'organisation occupante peut être le Maître d'ouvrage (MOA) lui-même ou bien son client. Le Maître d'Usage est supposé représenter les attentes et intérêts des usagers directs du bâtiment, et en particulier les occupants. Le Maître d'Usage se pose comme le garant d'une minimisation entre l'usage prescrit et l'usage réel du bâtiment à l'échelle des occupants. Par conséquent, le Maître d'Usage doit donc jouer un rôle de « collecteur d'expériences du bâtiment » (MAZOYER, EDF R&D, 2013) pour appréhender au plus juste les usages et interactions du bâtiment. Cependant, un bâtiment peut être occupé par plusieurs Maîtres d'Usage avec des attentes diverses et divergentes.

Les **Usagers** sont les personnes physiques en interaction directe avec le bâtiment dans l'usage qu'ils en font : personnels de l'organisation occupante, visiteurs, personnels sous-traitants (hors exploitation), ..., participant à au moins une des activités prévues dans le programme. Autrement dit, un client d'une entreprise est un usager du bâtiment de l'entreprise le temps de sa visite. En revanche, un cambrioleur ou un groupe d'enfant utilisant un parking de supermarché pour jouer au

football ne sont pas des usagers car leurs activités ne sont pas définies dans le programme. De l'interaction des usagers avec le bâtiment dépendent les performances de ce dernier.

L'**Exploitant** est un type d'usagers spécifique. Là encore on distinguera la société exploitante des personnes physiques assurant l'exploitation du bâtiment. L'Exploitant recouvre les différentes sociétés et organisations chargées d'assurer le « maintien en condition opérationnelle » (MAZOYER, EDF R&D, 2013) du bâtiment. Cette dénomination désigne :

- Le maintien des conditions techniques du bâtiment : suivi et entretien des systèmes énergétiques et de fluides, entretien et remplacement, réparations...
- La « gestion » du fonctionnement du bâtiment dans son ensemble : gestionnaire (syndic, société immobilière par exemple), gardien, sociétés de nettoyage...

Les activités déployées par l'exploitant contribuent au maintien des fonctions du bâtiment à un niveau conforme à la programmation et à la conception. La phase d'exploitation représente la phase la plus importante dans le cycle de vie du bâtiment, au cours de laquelle il s'agira de s'assurer de l'adéquation des services rendus par celui-ci avec les besoins des parties prenantes – et en premier lieu des utilisateurs. De la qualité de l'exploitation pour assurer cette adéquation, dépend la performance du bâtiment (notamment énergétique) sur l'ensemble de son cycle de vie. L'Exploitant contribue ainsi à réduire le décalage entre « *usage prescrit* » et « *usage réel* ». Il joue un rôle de médiation entre les occupants et les dispositifs techniques.

Le **personnel d'exploitation technique** désigne les personnes physiques des organismes d'exploitation technique du bâtiment. Il intervient notamment sur les systèmes énergétiques et de fluides une fois le bâtiment mis en service, et participe à la performance du bâtiment. Le personnel d'exploitation technique réalise quotidiennement les arbitrages entre les contraintes d'exploitation (dysfonctionnements, pannes etc.) et les performances fonctionnelles du bâtiment, en particulier celles qui façonnent les conditions de vie et de confort : ambiance, biens et outils... Dans un cadre contractuel qui relève encore de scénarii « prescrits », l'activité quotidienne du personnel d'exploitation technique revient à gérer le décalage entre le « *prescrit* » et le « *réel* ». Des choix de l'exploitant dépendent les performances avérées du bâtiment suivant les registres fonctionnel, environnemental, économique et social, encore faut-il que l'avis de l'utilisateur soit considéré par l'exploitant.

Le **personnel d'exploitation non technique** désigne les personnes physiques des organismes d'exploitation non technique du bâtiment, qui interviennent sur les activités administratives et de suivi général du site (sécurité, propreté etc.).

Les actions du personnel d'exploitation non-technique peuvent influencer de manière indirecte les performances du bâtiment en alignant les conditions d'usage de celui-ci avec les scénarii prescrits ou au contraire en créant un décalage. Par exemple, pour assurer son propre confort lors de ses tâches d'entretien, et d'être ainsi en mesure de les mener à bien, le personnel concerné peut modifier les consignes de confort (éclairage, usage) du bâtiment par rapport à ce qui était prévu. (MAZOYER, EDF R&D, 2013)

3. Les fonctions d'usage

Les fonctions d'usage prise en compte par DECADIESE

L'usager attend d'un bâtiment qu'il lui offre les meilleures conditions pour mener à bien ses activités. L'explicitation de ces conditions conduit à définir les « *fonctions d'usage* » du bâtiment.

DECADIESE s'appuie sur sept fonctions²⁰⁹ définies comme suit : Fournir un espace ; Fournir une ambiance (thermique, visuelle, ...) ; Permettre aux usagers l'utilisation de biens et outils pour exercer leurs activités ; Assurer la protection des usagers et de leurs outils (contre les intempéries) ; Maîtriser les relations avec autrui (cloisonnement) et avec l'extérieur (sécurité) ; S'inscrire dans un site ; Conférer du sens (aspect sémiologique).

	LES FONCTIONS D'USAGE
--	------------------------------

1	<i>Fournir un espace</i>	C'est le service rendu par le bâtiment qui permet à l'usager de disposer des espaces nécessaires pour accomplir ses activités.
2	<i>Fournir une ambiance</i>	C'est le service rendu par le bâtiment qui permet à l'usager d'adapter l'ambiance intérieure en fonction de l'ambiance extérieure.
3	<i>Permettre l'utilisation de biens et outils</i>	C'est le service rendu par le bâtiment qui permet à l'usager de disposer des outils nécessaires à la conduite de ses activités.
4	<i>Fournir une protection</i>	C'est le service rendu par le bâtiment qui permet à l'usager de préserver (mais aussi d'utiliser) ses biens et ses outils malgré les diverses agressions climatiques, d'environnement ou d'actions volontaires des autres personnes.
5	<i>Maîtriser les relations</i>	C'est le service rendu par le bâtiment qui permet à l'usager de filtrer, d'empêcher ou de favoriser ses contacts avec les autres personnes de l'extérieur et avec les éléments naturels de son environnement.
6	<i>S'inscrire dans un site</i>	C'est le service rendu par le bâtiment qui permet à l'usager de vivre dans un site sans lui porter atteinte.
7	<i>Conférer du sens</i>	C'est la fonction sémiologique du bâtiment vis à vis de ses occupants et de l'extérieur.

La fonction d'usage N°6 « S'inscrire dans un site » a été préférée à la fonction « *Tirer pleinement parti du site sans lui porter préjudice* », énoncée dans le travail collectif réunissant la FFB, le cabinet APTE et GTM Construction, dans les années 80. L'adjonction de la proposition supplétive « *sans lui porter*

²⁰⁹ Cette liste a été établie dans les années 80 au cours d'un travail collectif réunissant la FFB, le cabinet APTE et GTM Construction.

préjudice », ne correspondait de toute façon pas à la forme normalisée d'une fonction d'usage, imposée par l'AFNOR.

Une approche complémentaire - le périmètre de l'analyse étendu aux externalités

L'énoncé des fonctions d'usage prise en compte par DECADIESE, sous-entend un périmètre d'analyse, intrinsèque au bâtiment. Seule la fonction N°6 fait le lien au territoire tout en restant très imprécise sur ce lien.

En effet, il existe quatre interactions possibles entre le système-bâti et le site, en fonction de la nature (positive ou négative) des externalités, et du sens dans lequel elles sont produites : du système-bâti²¹⁰ sur le site ou du site sur le système-bâti.

Cette fonction adresse les effets positifs du site sur le système-bâti (par exemple : la vue, l'ensoleillement, l'accès aux transports en commun, ou encore la présence de commerces, ..., qui améliorent la valorisation du patrimoine) dans l'esprit de la première formulation « *Tirer pleinement parti du site* ». Elle adresse également les effets négatifs du système-bâti sur le site (exemple : éviter les pollutions) dans l'esprit de la proposition supplétive « *sans lui porter préjudice* ». La fonction ne précise pas si elle prend en compte les effets négatifs du site sur le système-bâti., et comment ? Et elle ne semble pas adresser les effets positifs que le système-bâti pourrait avoir sur le site.

Le tableau ci-contre synthétise ces quatre interactions :

	Ext. positives	Ext. négatives
Syst. bât → site	non	oui
Site → Syst. bât.	oui	??

Or l'analyse fonctionnelle et l'usage auquel est destiné un ouvrage ne doit pas être limité à son périmètre intrinsèque. Le bâtiment doit pouvoir aussi se définir par les interactions qui s'établissent entre le bâtiment et son environnement.

En considérant des périmètres extrinsèques de parties prenantes, à savoir le voisinage immédiat, c'est-à-dire l'échelle du quartier ; l'espace intermédiaire avec les collectivités qui portent le projet : Ville, Communauté de communes (CC) ou d'agglomérations (CA), l'espace départemental ou régional, ..., les sept fonctions d'usage définies précédemment sont amenées à être réinterrogées : comment le bâtiment peut-il contribuer à la problématique de gestion des eaux d'une ville ? Comment peut-il s'intégrer dans une politique de lutte contre les îlots de chaleur ? Comment peut-il participer aux enjeux de la transition énergétique d'un département ou d'une région, etc.

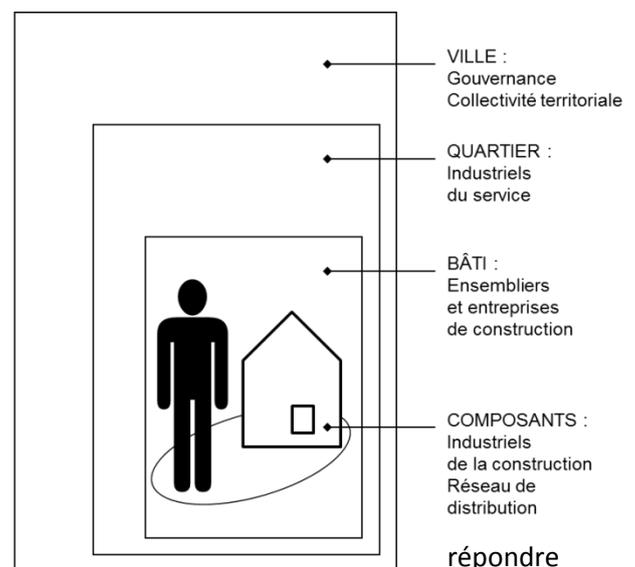


Schéma issu de : GOBIN, « Le bâtiment comme système »

²¹⁰ Cette expression sous-entend que le bâtiment est considéré dans ses usages.

En résumé, le changement de périmètre de l'analyse a pour effet de considérer certaines parties prenantes en tant qu'usagers. L'internalisation des externalités positives produites par le système-bâtiment, dans le périmètre de l'analyse, fait émerger d'autres fonctions d'usage.

Exemple : Participant de la politique de développement durable du projet immobilier SKYLINE²¹¹ à Nantes, les abeilles sont considérées comme usagers du bâtiment (Bruno LINEATTE, 2014)²¹². La fonction « Fournir un espace pour l'accueil des abeilles » peut donc rejoindre l'ensemble des fonctions définissant le programme.

Considéré aujourd'hui comme un « outil » qui permet le développement d'une activité économique, l'immeuble tertiaire peut demain, tout aussi bien participer à l'épanouissement d'une communauté en lui permettant de mener dans les meilleures conditions l'ensemble des finalités qui la motive. La collectivité rentrerait ainsi dans le cercle des usagers du bâtiment.

La fonction d'usage « s'inscrire sur un site » serait ainsi complétée ou transformée par d'autres fonctions, telles que :

- « Permettre la récupération des eaux de pluies »,
- « Contribuer à la production d'une énergie renouvelable »,
- « ... »

Ce questionnement est poursuivi en Partie 3.

4. La qualité d'usage au travers des notions d'« usage prescrit » et d'« usage réel », l'exemple de l'efficacité énergétique.

La qualité d'usage d'un lieu est sa capacité à répondre aux besoins et attentes des usagers. Le bâtiment est un système composé d'une interaction complexe entre les usagers, les fonctions qui s'y déroulent, et les espaces qui le composent. La qualité d'usage du bâtiment vise l'optimisation de ce système et de cette interaction, en regard avec les choix du maître d'ouvrage.²¹³ Lorsque la qualité d'usage est insuffisamment prise en compte, l'inadéquation qui en ressort se traduit par des coûts pour le Maître d'Usage (bien-être, productivité, ...) et pour le Maître d'ouvrage (valeur marchande, travaux de reprises, exploitation et maintenance).

Les notions d'« usage prescrit » et d'« usage réel » ont été largement portées par la question de l'efficacité énergétique du bâtiment. En effet, les contraintes de labellisation des immeubles (BBC, BePAS, BePOS) ont conduit les acteurs de la construction et de la promotion immobilière à être plus vigilants sur les performances réelles, suite à quelques déconvenues, car il n'est pas rare qu'un programme immobilier affiche des performances moindres que ce que le label impose.

²¹¹ Développant 26 000 m² SHON de bureaux au cœur d'EuroNantes, le programme SKYLINE du promoteur CIRMAD, labellisé BBC-Effinergie® et certifié HQE®, accueille notamment, le siège de la société Quille Construction, la DIRECCTE. Brochure en ANNEXE 6.

²¹² Bruno LINEATTE est Directeur Recherche Développement et Innovation au sein de BOUYGUES Construction, et membre du consortium DECADIESE.

²¹³ CEREMA - Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement, établissement public à caractère administratif placé sous la tutelle conjointe des ministres chargés du développement durable, de l'urbanisme et des transports, créé en janvier 2014.

En effet, les actions qui se concentrent sur la rénovation “technique” du parc ne permettent pas, à elles seules, d’atteindre les performances attendues. Ainsi, les premiers retours d’expériences ont montré que le niveau de consommation réel des immeubles performants – neufs ou rénovés – dépassait bien souvent le niveau de consommation escompté. Ceci était le plus souvent dû à l’écart constaté entre le comportement réel des usagers du bâtiment et le comportement théorique renseigné lors de la conception du programme.

Isabelle MOUSSAOUI affirme ainsi que « *les concepteurs et les exploitants du bâtiment se centrent sur les consommations d’énergie et une performance calculable, anticipable, maîtrisable ; alors que les usagers recherchent de bonnes conditions de travail permettant la performance, ce qui suppose un environnement confortable, appropriable, ajustable* » (MOUSSAOUI, 2014)⁶.

Le constat de différences notables entre les performances réelles et théoriques motive Maîtres d’ouvrage et Maîtres d’œuvre à rechercher l’origine des surconsommations et à s’intéresser aux mécanismes comportementaux, afin de comprendre quelles sont les attentes des occupants de bureaux en matière de confort et d’espace de travail ; comment les salariés utilisent les nouveaux dispositifs techniques qui accompagnent leur quotidien ; comment améliorer leur acceptabilité et faciliter leur appropriation ; quels leviers sur lesquels jouer pour initier la conduite du changement auprès des occupants des immeubles. Pour se donner les moyens d’atteindre les performances visées, l’étude des comportements des occupants d’immeubles de bureaux doit rendre compte de la diversité des logiques en jeu (recherche de confort, d’efficacité au travail...) et des interactions sociales qui constituent le cadre d’action des occupants.

Parmi les écarts constatés entre le prescrit et le réel, le phénomène de surconsommation renvoie au phénomène plus général de « *l’effet rebond* ». L’effet rebond traduit, de manière générale, la modification du comportement de l’usager faisant suite à l’amélioration de l’efficacité d’une technologie. Dans le cadre du bâtiment, l’effet rebond se traduit par le fait que les occupants des bâtiments, en modifiant leurs comportements du fait qu’ils disposent de bâtiments plus efficaces, engendrent d’autres dépenses d’énergie. Par exemple, travaillant dans un bureau bénéficiant d’un système de chauffage performant, un occupant hésitera moins à ouvrir la fenêtre en hiver, que dans un bureau ayant du mal à être chauffé. En fait, la conception des bâtiments repose sur un usager idéal qui aurait des comportements optimaux. Dans la réalité, les pratiques des usagers diffèrent bien souvent des optimums techniques, et elles sont très rarement prises en compte.

Ainsi, la plupart des études témoignent que les comportements des usagers dans le contexte du bâti sont des composantes majeures de la mise en place et de la pérennisation d’une politique de développement durable (MARCHAND, 2010).²¹⁴ D’une part, les usagers importent souvent des habitudes de leurs anciens bâtiments, or ces usages ne sont pas optimaux dans un bâtiment intégrant des dispositifs techniques à la pointe. Plusieurs profils d’usagers se distinguent, comme par exemple les « *accommodés* » qui sont des personnes qui vont tirer un bénéfice (financier, éthique, environnemental,...) à optimiser leurs usages des bâtiments. A l’inverse, on retrouve les « *réservés* »,

²¹⁴ IMBS P., BIARD J., « *Comment renforcer la performance énergétique immobilière avec le comportement vertueux des usagers ?* », 2013. http://www.pole.energievive.eu/sites/default/files/page-docs/memoire_biard_-_la_performance_energetique_et_le_comportement_vertueux_des_usagers.pdf

qui sont eux plus réfractaires à l'évolution de leurs pratiques (BRISEPIERRE, 2011)²¹⁵. Gaëtan BRISEPIERRE évoque la notion de « *réflexivité énergétique* », qui pour être efficace doit s'accompagner de mesures de diffusion d'une culture énergétique aux usagers. La réflexivité énergétique s'appuie sur le concept sociologique de réflexivité, qui se définit comme « *la capacité d'un groupe ou d'un individu à s'interroger sur ses propres pratiques et à les faire évoluer en fonction de nouvelles informations qu'il obtient sur ses pratiques* ». La réflexivité peut donc se définir comme l'opposé de la routine, dans laquelle les comportements se font sans réfléchir. Quant à la culture énergétique, selon lui, pour être efficace, elle ne doit pas passer uniquement par des grandes campagnes médiatiques de sensibilisation, mais aussi par la mise en place de dispositifs locaux.

Certaines pratiques énergétiques, comme par exemple actionner l'interrupteur de l'éclairage, sont, en principe, routinières. Or l'utilisateur peut développer une prise de conscience qui l'incite à changer ses pratiques grâce à la communication d'informations qui vient casser cette routine. Par exemple, des panneaux d'affichage indiquant les performances énergétiques du bâtiment, situé en évidence dans le hall de l'immeuble, permettent une certaine forme de réflexivité.

Le sociologue mentionne également le rôle primordial d'un acteur nommé « *leader énergétique* », qui s'engage au nom d'un groupe d'utilisateurs à gérer les aspects énergétiques du bâtiment et qui structure et organise la démarche. Il témoigne d'un cas d'étude de ce phénomène à la Cité de l'Environnement (bâtiment tertiaire à énergie positive), où un système de gestion participative a été mis en place, dans lequel on demande un investissement des salariés sur la gestion du bâtiment. Cette gestion concerne les aspects énergétiques comme le chauffage mais s'applique également à des aspects plus divers comme l'entretien du jardin ou la mise en place d'activités communes. Pour lui, la conduite du changement s'effectue toujours par la présence d'un acteur d'intermédiation qui prend à sa charge le développement d'une dynamique de mobilisation des autres usagers. « *Bien souvent, nous avons une vision binaire du changement, avec celui qui le dicte et celui qui le réalise mais nous oublions qu'il y a quasiment toujours besoin de ces acteurs intermédiaires du changement.* »²¹⁶

Formulé autrement par Isabelle MOUSSAOUI : « *les salariés ont besoin d'espaces non seulement de concertation, mais de réelle négociation, car bien souvent, les démarches sont descendantes même quand elles se disent participatives, et ne laissent que peu de marges de manœuvre réelles aux salariés à la fois dans le choix de s'engager ou non.* »

L'inscription des différents enjeux d'usages dans une démarche globale dès le début de la conception, pouvant ensuite se développer par le recours à un acteur spécialisé dans la concertation, permettrait donc de garantir de meilleures qualités d'usage au bâtiment.

Comme toute innovation, les bâtiments performants énergétiquement requièrent un accompagnement des usagers, notamment parce que la technologie qui y est employée n'a pas la capacité d'auto-générer les pratiques qu'elle nécessite. La sensibilisation des usagers au

²¹⁵ BRISEPIERRE G., 2011, *Les conditions sociales et organisationnelles du changement des pratiques de consommation d'énergie dans l'habitat collectif*, Thèse de Doctorat, Université Paris Descartes.

²¹⁶ Propos recueillis de l'interview de Gaëtan BRISEPIERRE par l'ADEME Haute Normandie. <http://batiment-hn.ademe.fr/interview-gaetan-brisepierre>

fonctionnement de leur bâtiment est une étape indispensable afin d'assurer leur adhésion et leur acceptation des consignes : température plus basse, absence de climatisation, ne pas ouvrir les fenêtres aux heures les plus chaudes... L'idée est donc de prévoir, lors de la conception, puis à la livraison d'un bâtiment performant au niveau de l'énergie, les besoins de l'accompagnement. Il faut anticiper la participation des usagers à la performance énergétique du bâtiment dès sa conception et aussi prendre en compte les coûts associés à cet accompagnement. Il s'agit d'un prérequis indispensable pour permettre de réduire au maximum la différence entre performance d'usage prescrit et performance d'usage réel.

Un exemple nous vient des entretiens conduits dans le cadre de l'étude réalisée sur le bâtiment SKYLINE à Nantes. Au nom des économies d'énergies et de la réduction des gaz à effet de serre, le programme impose aux salariés une température de 19°C pour tout le monde. Les salariés et les exploitants témoignent de pratiques digressives de la part des usagers. Une employée attachée à des fonctions de secrétariat relevant principalement d'activités bureautique et informatique, a confié porter des mitaines. Une autre s'est dotée d'un chauffage d'appoint électrique. Le représentant du personnel témoigne de l'écart de température entre les étages accueillant les personnels sédentaires et l'étage réservé aux commerciaux, population mobile par excellence, du fait d'une moindre chaleur humaine dégagée sur le dernier plateau. Ces écarts constatés entre performance d'usage prescrit et performance d'usage réel, auraient pu être évités en pensant mieux l'activité des occupants. Alors que les concepteurs sont souvent réticents à prendre en compte la diversité, cet exemple rappelle qu'une analyse de l'activité des entreprises et de leurs occupants permet d'avoir une vision plus claire des priorités à intégrer.

De plus, au-delà du bâtiment lui-même ou des campagnes de sensibilisation, les enquêtes conduites par Isabelle MOUSSAOUI montrent que les occupants vont construire leur rapport aux actions en fonction de leur rapport à leur entreprise. *Selon la confiance qu'ils ont dans leur(s) manager(s), selon la manière dont ils jugent la cohérence de l'entreprise dans ses différentes actions, selon qu'ils se sentent écoutés ou pas, selon le climat social qui règne dans l'entreprise, les salariés, individuellement et collectivement, ne vivront pas de la même manière l'arrivée dans un nouveau bâtiment performant ou la diffusion d'une nouvelle campagne de sensibilisation. De plus, les actions mises en œuvre doivent prendre en compte la culture d'entreprise, dans « l'esprit » et dans les pratiques concrètes (MOUSSAOUI, 2014)²¹⁷*

Le premier facteur de succès est lié à la capacité naturelle de l'utilisateur à déployer ses talents avec enthousiasme lorsqu'il trouve du sens et de la reconnaissance personnelle. L'environnement comme enjeu partagé devient alors un vecteur économique et de bien-être.

Réciproquement, l'objectif d'atteinte de performance est un vecteur de lien social, propice à développer la performance de Maître d'Usage, en donnant l'opportunité aux usagers de se rassembler autour d'un objectif commun, fédérateur. D'autres projets comme « Famille à énergie positive » sur le secteur résidentiel, « Territoire à énergie positive » ou « Parc éolien citoyen » reposent aussi sur la création de nouveaux liens sociaux entre des acteurs qui ne se connaissent pas au départ mais qui partagent un intérêt en commun.

²¹⁷ MOUSSAOUI I., « Les occupants de bâtiments tertiaires performants en énergie : entre logiques d'usage, salariale et domestique. », 2014.

Cependant la différence entre performance énergétique théorique et réelle ne résulte pas seulement du comportement des usagers. En vérité, la dégradation de la performance énergétique est le résultat d'« erreurs » de la part de l'ensemble des acteurs, de la conception du bâtiment à son utilisation, en passant par sa mise en œuvre. La conception des dispositifs techniques mis en œuvre est encore trop souvent fondée sur des usages théoriques et non sur des usages réels.

L'atteinte des objectifs de performance énergétique passe par une conception prenant en compte davantage les occupants et leurs usages, la diversité des pratiques et les besoins des usagers de s'approprier et de personnaliser l'espace, mais aussi une exploitation intégrant des espaces de médiation et rendant compte des actions mises en œuvre aux occupants, ainsi que la reconnaissance d'une responsabilité et d'une capacité d'action partagées. L'adoption de ces pratiques représente un élément essentiel pour permettre une meilleure co-production de la performance énergétique par toutes les parties prenantes.

Conclusion

Sous le prisme du modèle de l'économie de la fonctionnalité, les bâtiments tertiaires sont étudiés au travers des fonctionnalités qu'ils assurent, et non plus comme l'ensemble de matériaux et services qui les constituent. Les travaux de recherche réinterrogent les fonctions d'usage sur lesquelles le projet DECADIESE prend appui, en constatant qu'elles adressent un ensemble d'usagers restreint au périmètre intrinsèque de l'immeuble.

L'analyse distingue ainsi ce qui est à l'intérieur : la *contribution fonctionnelle*²¹⁸ du bâtiment, conscientisée ou non, et les Usagers ; de ce qui est à l'extérieur : les externalités et les autres parties prenantes qui en bénéficient (externalités positives) ou qui les subissent (externalités négatives).

La définition de nouveaux modèles économiques consiste donc à faire progresser cette frontière en intégrant certaines externalités comme contribution fonctionnelle attendue par le projet constructif, entraînant la création de nouvelles fonctions d'usage et la prise en compte de nouveaux acteurs en tant qu'usagers.

Enfin évoquant l'usage des projets constructifs, il était impensable de ne pas évoquer son contre-usage, qui se caractérise par l'écart entre l'usage prescrit et l'usage réel. Souvent imputé au comportement des usagers, la section suggère que cet écart peut être réduit par une conception du projet prenant mieux en compte le besoin des usagers et une exploitation intégrant des espaces de médiation.

²¹⁸ Cette notion est développée à la section ayant trait aux processus de création de valeur

SECTION 2

Les processus de création de valeur

1. L'encastrement des processus de création de la valeur
2. Une typologie des effets induits par un projet constructif
 - La révélation de la contribution fonctionnelle « étendue »
 - La valorisation des effets de réflexivité
 - La valorisation des externalités

Introduction

Cette section s'attache à mettre en lumière l'ensemble des effets induits par les projets constructifs pour approcher la valeur produite de la façon la plus exhaustive possible.

Les différentes approches économiques de la valeur ont été exposées d'un point de vue théorique en Partie 1, ainsi que la façon dont la valeur est captée par les acteurs. Il s'agit dans cette section de comprendre par quels processus la valeur se crée dans le contexte d'un projet constructif, et quel type d'acteur elle concerne.

Cette analyse fait émerger une typologie des effets, avec une attention toute particulière portée sur les différentes formes d'externalités.

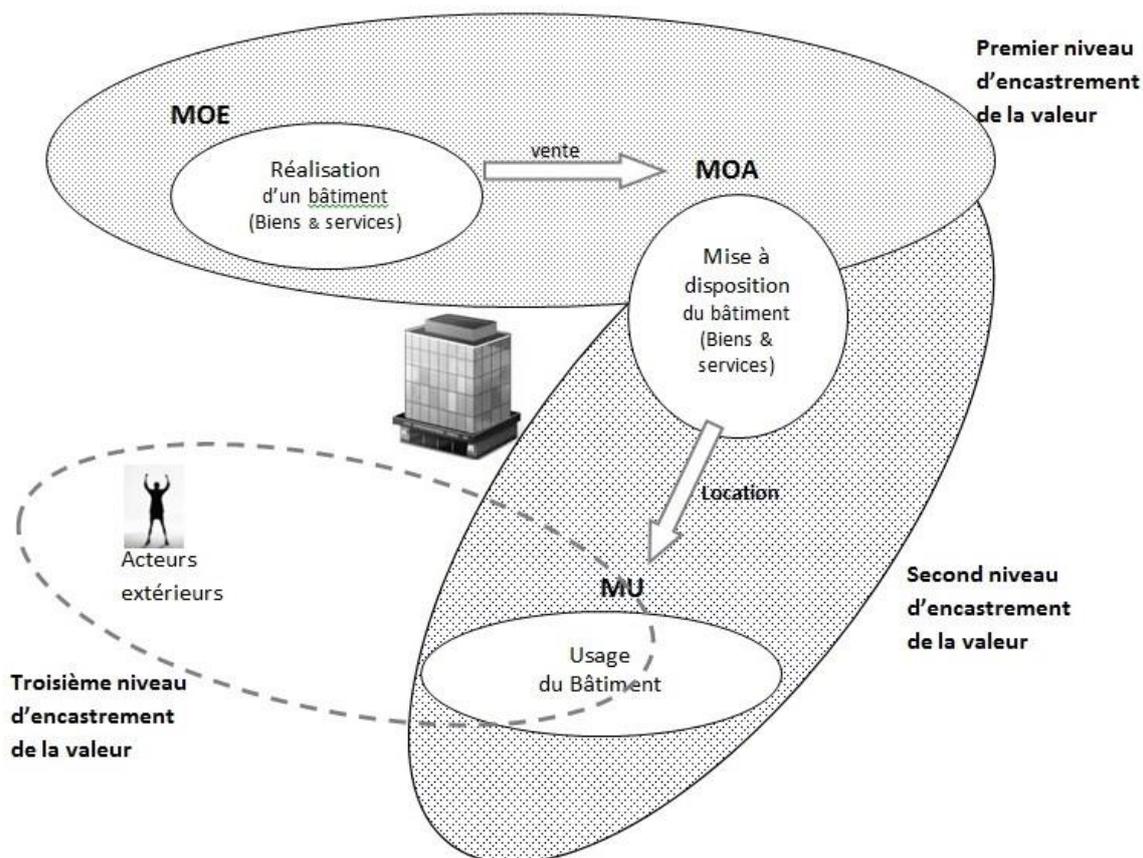
1. L'encastrement des processus de création de valeur

Le bâtiment participe à plusieurs systèmes d'acteurs dans lesquels il prend différents statuts.

1. Premier système d'acteurs : le Maître d'Œuvre (MOE)²¹⁹ (Prestataire) réalise un bâtiment qu'il vend au Maître d'Ouvrage MOA (Bénéficiaire) ; le bâtiment est donc le bien produit.
2. Deuxième système d'acteurs : le MOA²²⁰ (Prestataire) transfère (bail) l'usage du bâtiment au Maître d'Usage MU (Bénéficiaire) ; le bâtiment est une ressource matérielle à l'égard de l'activité du MU.

Ex : BOUYGUES Construction et Vinci s'associent (MOE) pour réaliser un immeuble pour le compte de La Foncière des Régions (MOA), cette dernière le loue à EDF R&D (MU) pour y exercer ses activités.

Cette analyse fait apparaître deux processus de création de valeur, qui sont encadrés autour du bâtiment comme illustré dans le schéma ci-après.



²¹⁹ Par simplification, le sigle MOE englobe une équipe de maîtrise d'œuvre/réalisation composée d'un (ou plusieurs) architecte(s), économiste(s), énergéticien(s), entreprises BTP, ...

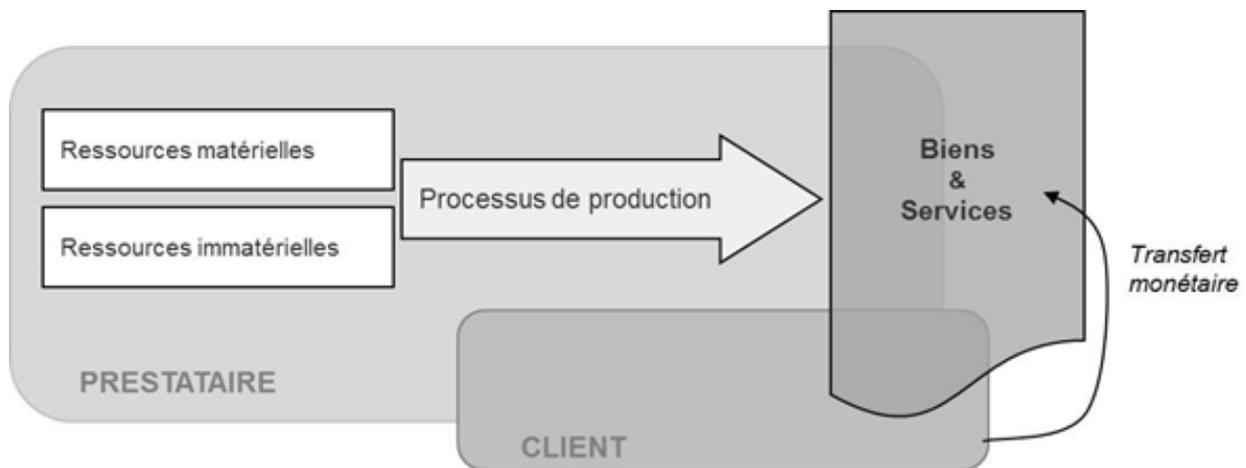
²²⁰ Que le MOA et le MU soient identiques ou différents, on considérera deux entités : le décisionnaire/payeur (MOA) et les usagers réels (MU) pour préserver la même représentation dans les deux cas.

A ces deux systèmes d'acteurs, s'ajoutent celui articulant des acteurs externes avec le « système-bâtiment » (composé de l'utilisateur du bâtiment, des salariés, des exploitants de maintenance,...) par le biais des effets engendrés, captés, subis.

Dans le contexte particulier d'un projet constructif (construction/réhabilitation), le processus de production réunit un ensemble de prestataires avec des intérêts non complètement convergents, où apparaissent souvent des difficultés de travailler ensemble. L'optimum global n'est pas égal à la somme des optima de chacun. Malgré cet écart, on prend comme l'hypothèse de lire le schéma ci-dessus comme la somme de ces processus. Par simplification, on considère dans un premier temps que les attentes fonctionnelles du MOA et du MU convergent même si dans la réalité, ils peuvent avoir des intérêts différents (BLANDIN, 2013)²²¹.

2. Une typologie des effets induits par un projet constructif

Au plan théorique, le processus de création de valeur s'opère lorsqu'une entreprise réalise des biens et/ou services à travers la mise en œuvre d'un processus productif qui mobilise des ressources (matérielles et immatérielles), puis vend ces biens et/ou services (ou la vente de l'usage des biens & services) à un client de sorte que la valeur monétaire dégagée de la vente soit supérieure à la valeur monétaire des ressources engagées dans le processus productif. Le schéma suivant décrit ce processus de création de valeur.



Sous l'angle de l'analyse fonctionnelle, cette création de valeur correspond à la contribution fonctionnelle attendue.

Cependant d'autres processus de création de valeur, générés par les projets constructifs, s'opèrent concomitamment au processus principal décrit précédemment. Il s'agit ici de les repérer, à partir de la doctrine théorique.

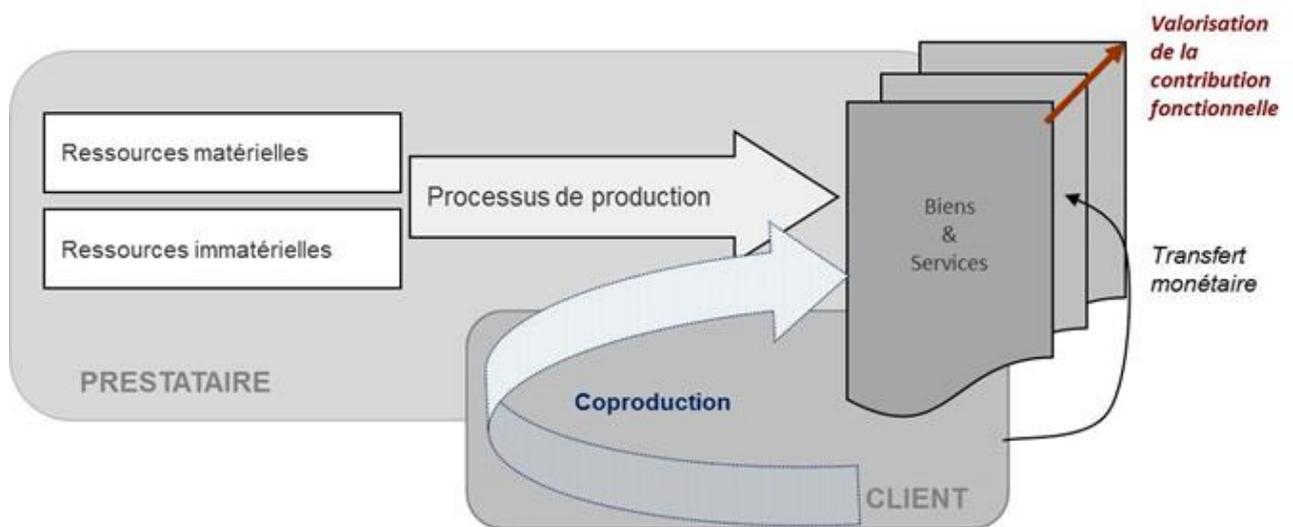
²²¹ Intervention d'Olivier BLANDIN (ATEMIS) dans le cadre du projet DECADIESE, 2013.

La révélation de la contribution fonctionnelle « étendue »

Un autre processus de création de valeur décrit le fait que le prestataire cherche à valoriser des effets (effets liés à l'acquisition d'un bien ou à l'usage d'un service) qui n'étaient pas « conscientisés » par le bénéficiaire, et valorisés explicitement même s'ils pouvaient exister. Cela permet d'augmenter la valeur d'usage (perçue et valorisée) de la prestation ou du bien produit. Cette augmentation de la valeur d'usage peut se traduire par une augmentation de la rétribution monétaire (prix de vente, loyer) ou par un avantage qualitatif sur la concurrence.

Exemple : la mise en œuvre par le MOA d'un dispositif technique d'éclairage naturel pour répondre principalement à la fonction F2 « Fournir un confort, une ambiance », induit implicitement un effet d'image (Fonction F7 « Sémiologie ») pour le MU et l'effet additionnel peut être valorisé par le MOA, par exemple par l'augmentation du loyer.

Par convention, ce processus est désigné par le terme « *contribution fonctionnelle étendue* ». Ici, pour que ces effets soient pris en considération et soient valorisés, cela suppose que le prestataire engage une relation de service avec le bénéficiaire en vue de favoriser une co-production permettant de mieux prendre en compte les attentes du bénéficiaire.



Autre exemple : un dispositif technique de type « bardage solaire », qui permet de chauffer l'air de ventilation des bâtiments, est principalement mis en œuvre par le Prestataire pour répondre à la fonction d'usage F2 « Fournir un confort » au Bénéficiaire. Le Prestataire valorise l'usage en recevant en retour un transfert monétaire du bénéficiaire.

Ce dispositif contribuant également à la qualité de l'air dans le bâtiment, le Prestataire cherchera à valoriser cet effet supplémentaire en augmentant la valeur du transfert monétaire.

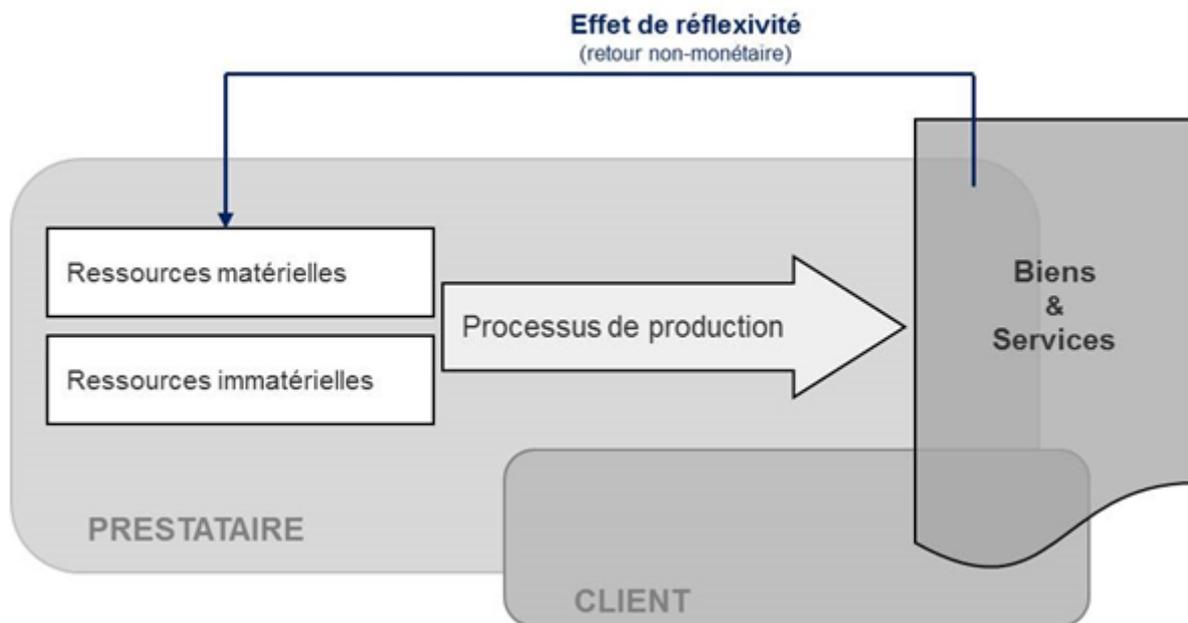
La valorisation des effets de réflexivité

Les **effets de réflexivité** décrivent le fait que certaines ressources immatérielles mobilisées dans le processus de production, se développent par le fait même d'être engagées dans ce processus. Cet effet joue sur les ressources que mobilise l'entreprise. Cela porte notamment sur la **compétence** de l'entreprise ; la **pertinence** de son dispositif organisationnel et de ses règles ; la **confiance** sur laquelle elle s'appuie, à travers la qualité des liens s'établissant entre ses différentes « parties prenantes »²²², la santé des salariés et les modalités d'engagement de la subjectivité.

Le développement de ces ressources immatérielles est source de création de valeur non monétaire et participe de la dynamique de performance de l'entreprise. La métamorphose en actif immatériel (création de valeur) suppose des dispositifs internes pertinents (plan de formation, management adéquat, dispositif d'évaluation, modalité de coopérations...) qui peuvent eux-mêmes s'articuler à des dispositifs externes comme par exemple des dispositifs institutionnels (certification ISO, HQE,...).

Le développement des ressources immatérielles va dépendre de la qualité de dispositifs de soutien internes, mis en œuvre par l'entreprise.

Exemple : le choix de mise en œuvre d'équipements techniques photovoltaïques en façade d'un immeuble en construction, dote le MOE de compétences particulières, qui pour les capitaliser en ressources immatérielles, engage un programme de formation à destination de son personnel (dispositif interne de soutien), et de certification QualiPV (dispositif institutionnel).



²²² LAURENT C., TERTRE C. du, *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes*, 2008.

La valorisation des externalités

La réalisation d'un bien ou d'un service peut aussi avoir des effets non intentionnels sur de multiples acteurs autres que le Bénéficiaire direct de la prestation ou l'acteur acquérant un bien. On parle alors d'« externalités²²³ ».

Un effet peut générer une création de valeur lorsque qu'il est :

- révélé, ce qui suppose de repérer l'effet et les acteurs qui sont concernés ;
- valorisé (monétairement ou non), c'est-à-dire que l'effet est reconnu explicitement par le tiers externe et qu'il reconnaît une valeur à cet effet.

Si l'effet fait l'objet d'un transfert de valeur entre les deux parties, on dit que l'effet est « internalisé ».

Il faut donc bien faire la différence entre la génération d'un effet et la création de valeur qu'on lui associe (ou pas). La création de valeur nécessite que l'effet soit révélé.

Plusieurs types d'externalités peuvent être repérés dans le cadre d'un bâtiment :

- **Les externalités » générées par le système Bâtiment**
(Externalité B dans le schéma ci-dessous)

Les externalités peuvent provenir :

1)- du bâtiment (ensemble physiquement construit, réunissant composants et systèmes techniques)

Exemple : le choix du MOA de mettre en œuvre une toiture végétalisée, procure aux riverains un rafraîchissement de l'air en été, et accompagne la Collectivité dans la lutte contre la canicule en ville.

2)- du « système bâtiment », c'est-à-dire du bâtiment en fonctionnement, associé à des scénarii d'usage et des scénarii d'exploitation.

Exemple : le choix du MOA de mettre en œuvre un dispositif technique d'économies d'énergie contribue à améliorer le bilan carbone de la Collectivité sous condition d'usage du MU et de ses salariés, et de maintenance des équipements.

3)- du processus productif lui-même (externalité A dans le schéma ci-dessous)

Exemple : la construction d'un bâtiment génère des nuisances sonores pour les riverains.

²²³ Une externalité est un « effet non intentionnel de l'activité d'un acteur X qui impacte l'activité d'un autre acteur Y, sans que cette interaction ne fasse l'objet d'une compensation entre eux. L'effet peut être positif ou négatif sur l'acteur Y ».

- **Les externalités » générées par un acteur externe et captées par le prestataire**
(externalité E dans le schéma ci-dessous)

L'acteur Z peut alors entrer dans un processus de création de valeur portant sur 1)- les ressources matérielles, ou 2)- les ressources immatérielles de l'acteur A.

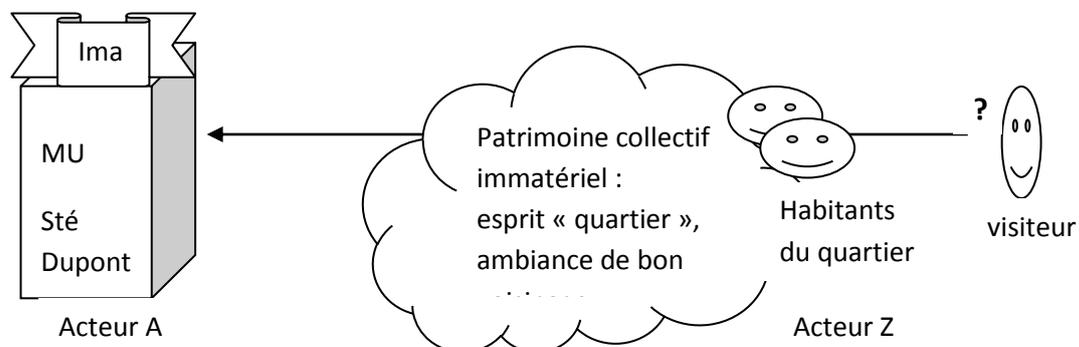
1)- Création de valeur portant sur les ressources matérielles

Exemple : par la création d'un parking municipal aux abords immédiats de l'immeuble du MOA, la Collectivité contribue à l'augmentation de la valeur de l'immeuble (actif matériel du MOA) et notamment sa valeur locative. Mais il y a création de valeur pour le MOA, si et seulement si l'effet est révélé (par des événements – ex : depuis la création du parking, le MOA reçoit davantage d'appels pour la location de ses surfaces vacantes), et si celui-ci la reconnaît et la valorise (lui accorde une valeur – ex : meilleur taux de remplissage des surfaces ou augmentation des loyers). Cet effet de création de valeur pour le MOA pourrait être en retour monnayé par la Collectivité. Si ce transfert monétaire s'opère, on considère que l'externalité est internalisée.

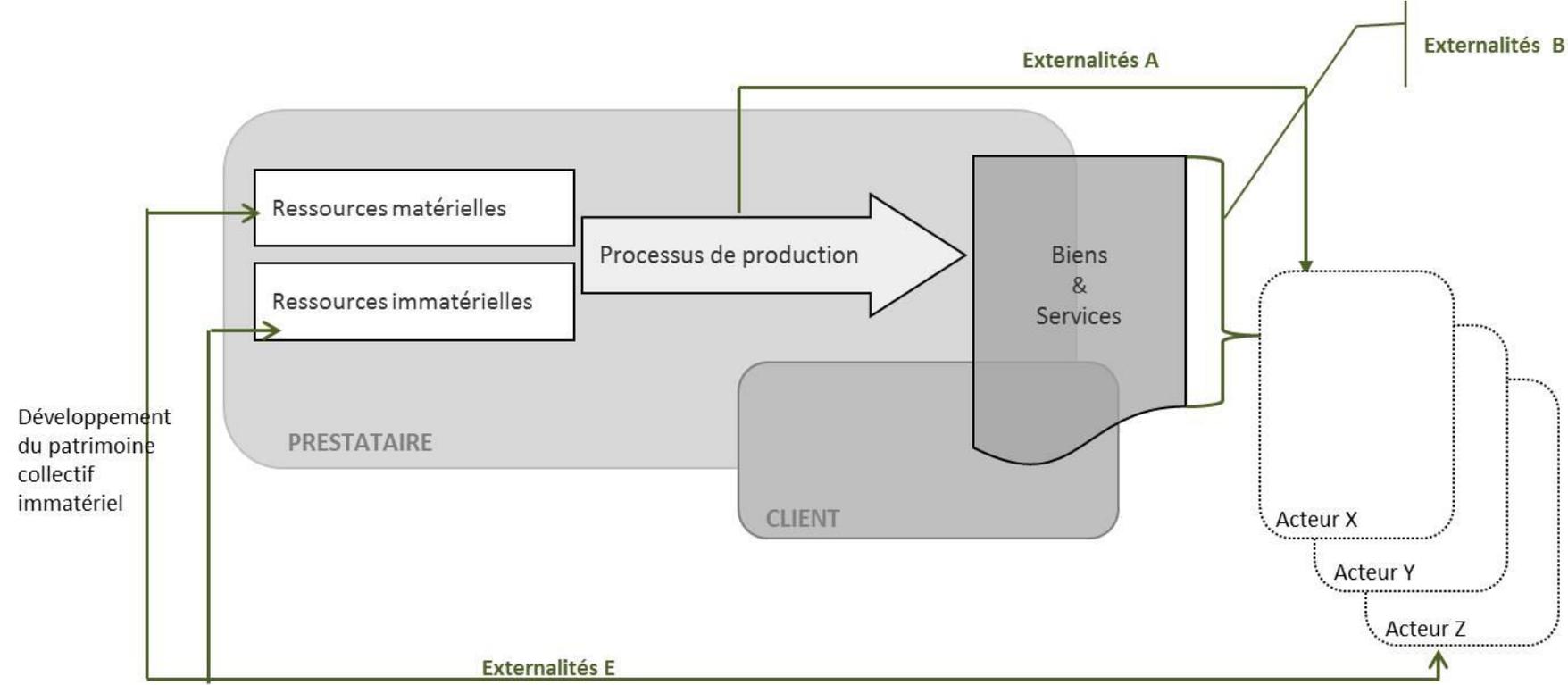
2)- Création de valeur portant sur les ressources immatérielles

Quand un acteur Z génère un effet de création de valeur sur les ressources immatérielles que l'Acteur A mobilise dans son activité productive, cela se fait sous condition d'existence d'un patrimoine collectif immatériel entretenu par un ou plusieurs dispositif(s) institutionnel(s), et sous condition que l'Acteur A soit engagé dans ce(s) dispositif(s).

Exemple : par leur bienveillance (patrimoine collectif immatériel), les habitants du quartier (acteurs Z) indiquent aux visiteurs comment accéder à l'immeuble du MU (Acteur A). Ils contribuent au développement de la notoriété de ce dernier (ressources immatérielles du MU). La bienveillance des habitants du quartier, qui « fait patrimoine collectif immatériel », en l'occurrence une ambiance de bon voisinage, un esprit quartier, est entretenue par des dispositifs institutionnels tels que la « fête des voisins ». L'entreprise participe à ce(s) dispositif(s), par exemple en participant à des opérations « portes ouvertes ».



Le schéma ci-après représente les différents types d'externalités.



Les externalités porteuses de valeur immatérielle²²⁴

Il existe aussi des effets porteurs de création de valeur immatérielle, que les bâtiments tertiaires génèrent de façon non intentionnelle sur l'activité d'acteurs extrinsèques. Par exemple, ces externalités concernent la diminution des frais de santé et des remboursements de l'assurance maladie, du fait de la qualité de l'air, de l'éclairage, ..., le bâtiment peut participer au développement immatériel territorial au travers de l'essor culturel (architecture), de la cohésion sociale, etc.

En fait, dans les trois registres d'effets, qui ont été détaillés précédemment, la création de valeur peut prendre une forme immatérielle.

Conclusion

Les travaux de recherche, menés dans cette section, ont mis en lumière des processus de création de valeur non-considérés, non-conscientisés et surtout absents des méthodes comptables traditionnelles d'évaluation des projets constructifs.

Trois types d'effets issus du processus de la création de valeur dans le contexte des projets constructifs ont ainsi été repérés : la « contribution fonctionnelle étendue », les effets de réflexivité et les externalités, avant d'entamer le travail sur leur valorisation à proprement parler.

²²⁴ Cette réflexion a contribué à l'élaboration d'une publication dans le Rapport Développement Durable, Foncière des Régions, 2013.

Section 3

L'étude des externalités

1. Une typologie des externalités selon leur origine
2. Le recensement et classement des externalités selon l'approche des politiques régionales
 - Le lien entre les externalités et les acteurs
 - Les externalités choisies
3. Le lien entre les externalités et les fonctions d'usages
4. La révélation des externalités - le cas d'étude SKYLINE

Introduction

Pour favoriser l'inscription des immeubles tertiaires dans une approche de développement durable, une évaluation économique globale doit être considérée en internalisant les externalités positives dont bénéficient un certain nombre d'acteurs. L'élaboration de cette évaluation nécessite avant toute chose de repérer les externalités et de les valoriser, avant de les révéler auprès des acteurs.

Cette section a pour objet de répertorier les externalités et de préciser quel(s) acteur(s) elles concernent ; elle présente la démarche construite pas à pas. Bien que l'exhaustivité ne soit pas recherchée, une méthodologie est construite pour s'assurer de la cohérence des résultats.

Une analyse permet, dans un premier temps, de faire émerger une typologie des externalités en fonction de leur origine. Un travail de recensement est ensuite réalisé, suivi d'un classement selon l'approche des politiques territoriales, pour aboutir à l'élaboration d'un tableau qui répertorie les externalités en les reliant aux acteurs.

Le lien entre les externalités et les fonctions d'usage est aussi précisé pour répondre aux besoins du projet DECADIESE qui demande de relier les présents travaux à ceux du Pilier 1.

Enfin, la section rapporte un exemple de révélation des externalités auprès des acteurs à partir des entretiens conduits dans le cadre du cas d'étude SKYLINE.

La réalisation d'un bien ou d'un service peut avoir des effets non intentionnels sur de multiples acteurs autres que le Bénéficiaire direct de la prestation ou l'acteur acquérant un bien. On parle alors d'« externalités ».

Par définition, une « externalité » est un effet non-intentionnel d'une activité sur une autre. Par non-intentionnel, on entend : comme relevant d'une dynamique non-inscrite dans la finalité de l'activité, qui n'entre pas dans son périmètre de performance (Du TERTRE, 2007)²²⁵.

Les externalités peuvent être, positives qu'il faut potentialiser, ou négatives qu'il faut réduire.

A première lecture, le mot « externalité » sous-entend un périmètre défini avec une notion de « dedans » et de « dehors ». Sans préalable de périmètre, on préférera parler d'« effets ». Cependant la terminologie « externalité » étant un terme consenti dans la communauté des économistes, et dans le cadre des travaux de recherche, on emploiera indifféremment « externalité » et « effet ».

Rappelons que les effets peuvent générer une création de valeur que lorsqu'ils sont révélés, ce qui suppose préalablement de les repérer et d'identifier l'acteur (les acteurs) concerné(s) par l'effet.

1. Une typologie des externalités selon leur origine

Plusieurs types d'externalités peuvent être repérés dans le cadre d'un bâtiment. La section précédente en a produit une analyse d'ensemble. Il s'agit ici de s'intéresser de plus près à celles qui sont générées par le projet constructif, dans le période de cycle de vie correspondant à son exploitation.

Les externalités sont générées par :

1)- le bâtiment (ensemble physiquement construit, réunissant composants et dispositifs techniques)

Exemple : le choix du MOA de mettre en œuvre une toiture végétalisée, procure aux riverains un rafraichissement de l'air en été, et accompagne la Collectivité dans la lutte contre la canicule en ville.

2)- le « système bâtiment », c'est-à-dire le bâtiment en fonctionnement, associé à des scénarii d'usage et des scénarii d'exploitation.

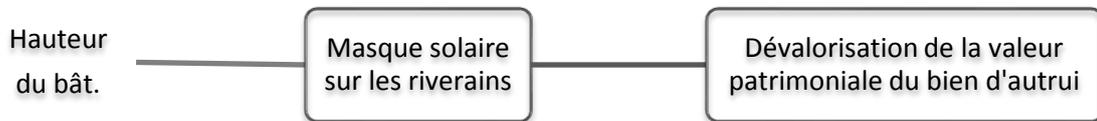
Exemple : un système de production chaleur procure un confort thermique aux salariés, qui dépend de leur comportement et des conditions de réglage et de maintenance de l'équipement. De même, les émissions de Gaz à effets de serre induites par ce système sont liées à l'usage des occupants du bâtiment et des conditions de maintenance des appareils.

²²⁵ TERTRE C. du, « Création de valeur et accumulation : capital et patrimoine », Economie Appliquée, tome LX, 2007, page 10.

On distingue quatre types d'effets :

A. Les effets de type A \Leftrightarrow les effets générés **par le bâtiment** lui-même (hors usage).

Exemple :



L'architecture du bâtiment induit un masque solaire sur les immeubles avoisinants. Ce masque solaire a pour effet de diminuer la valeur de revente ou le coût du loyer des biens des riverains.

B. Les effets de type B \Leftrightarrow les effets **externes** générés par **l'activité des personnes** occupants le bâtiment (système bâtiment). Ici cela va dépendre à la fois :

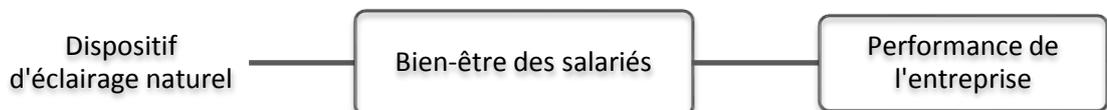
- des finalités d'usages offertes par le bâtiment, celles-ci étant plus ou moins figées et prédéterminées par les caractéristiques du bâtiment et les dispositifs techniques associés ;
- des modalités de travail mises en œuvre par l'entreprise dans le cas de bâtiment accueillant des activités ;
- du comportement des salariés/visiteurs/exploit.

Exemple :



C. Les effets de type C \Leftrightarrow les effets **internes** générées **par le système bâtiment sur lui-même**.

Exemple :

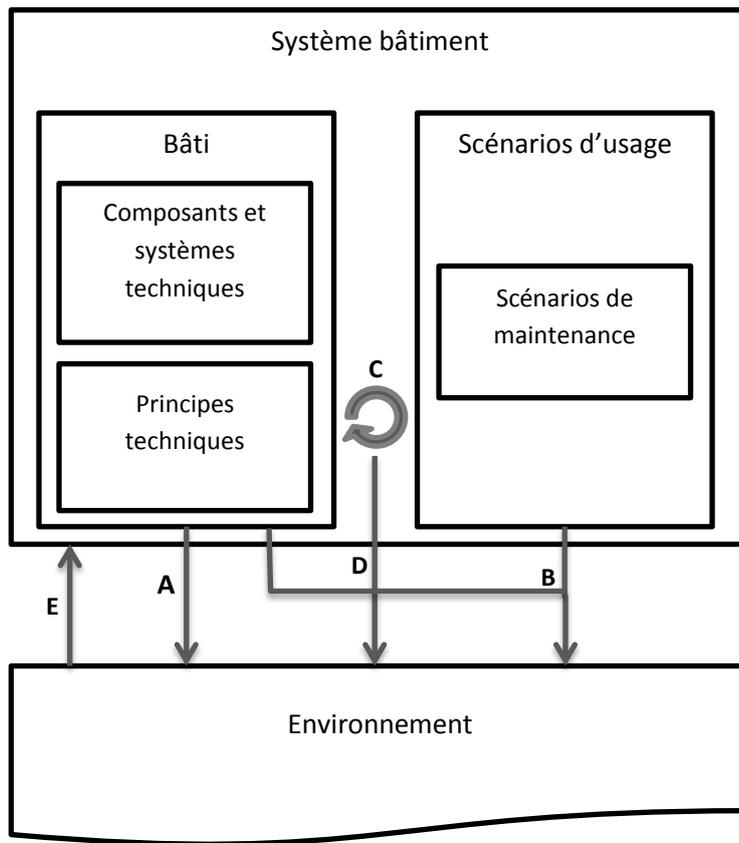


D. Les effets de type D \Leftrightarrow les effets de type C qui ont, à leur tour, un effet sur les acteurs externes.

Exemple :



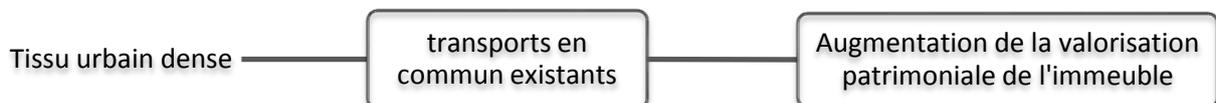
Une synthèse de ces différents types est représentée sur le graphe ci-après.



Représentation des différents types d'effets

Les travaux de recherche ne considèrent pas les effets générés par le milieu environnant sur le bâtiment (ou le système bâtiment). Cependant ils existent bien, et correspondent au schéma suivant :

- E.** Les effets de type E \Leftrightarrow les effets des éléments externes (au système) sur le système bâtiment
- Exemple :



L'implantation du bâtiment sur un tissu urbain dense, bénéficie d'un réseau de transports en commun et de la présence de commerces, qui ont pour effet d'augmenter la valorisation patrimoniale de l'immeuble.

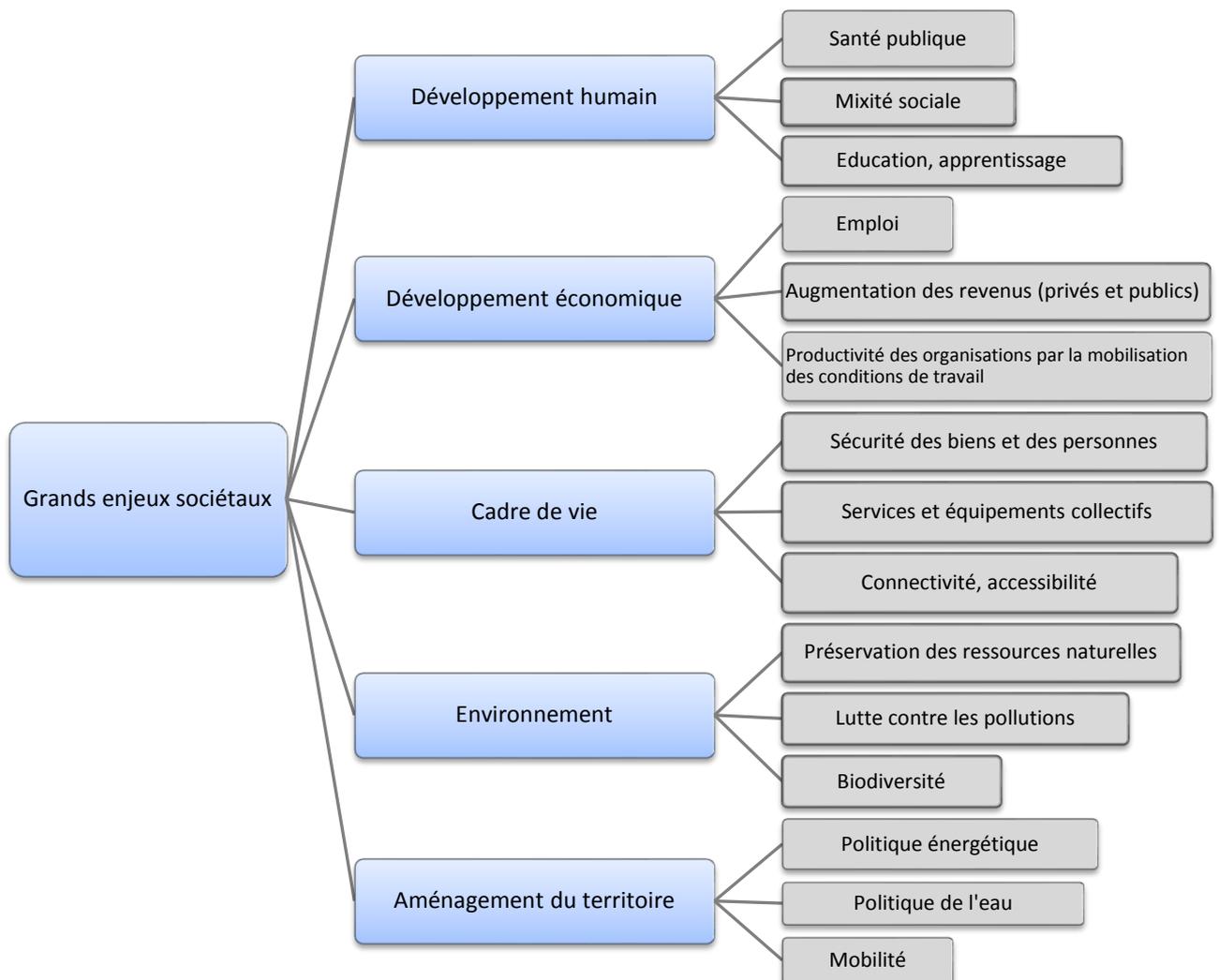
2. Le classement des externalités - l'approche des politiques régionales

Le travail de classement des externalités a pour objectif in fine de les organiser pour vérifier leur cohérence, et éviter les oublis et les redondances.

Il ne s'agit pas d'en dresser un inventaire exhaustif mais de repérer ceux qui peuvent prétendre rentrer dans un système de compensation entre acteurs pour favoriser l'équilibre économique des projets constructifs.

Un premier classement avait été initialisé selon les objectifs de développement durable : les externalités de nature économique, sociale et environnementale. Au-delà de cette décomposition, il est apparu nécessaire de faire appel à une grille de lecture plus fine. Un classement est retenu, qui correspond aux grands enjeux sociétaux très majoritairement relayés par les instances de gouvernance territoriales : le développement humain, le développement économique, l'amélioration du cadre de vie, le respect de l'environnement, l'aménagement du territoire.

Ce premier niveau de catégorisation ouvre une arborescence à plusieurs niveaux, détaillée comme suit :



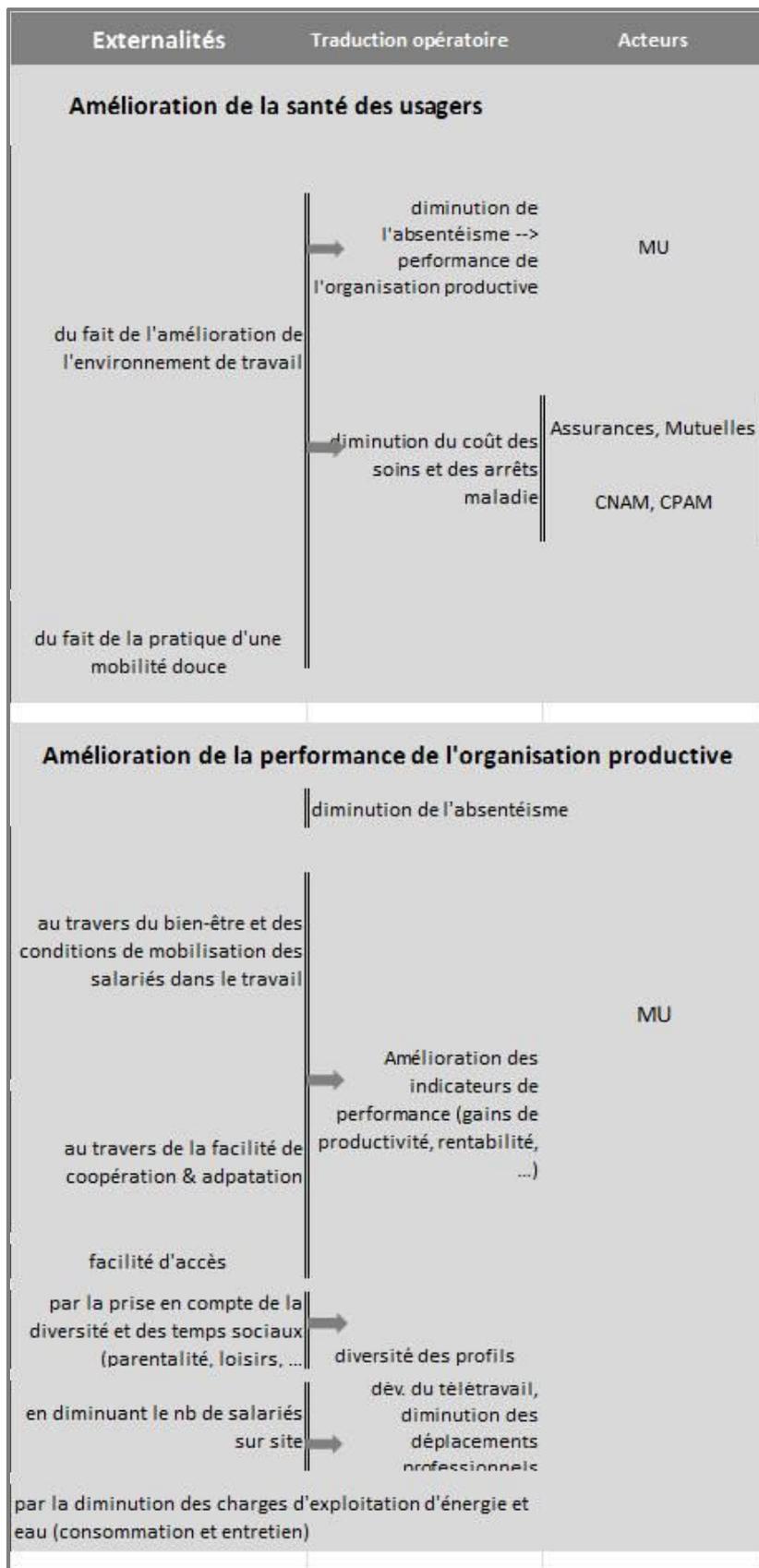
Une deuxième étape a consisté à séparer les effets intrinsèques des effets extrinsèques, en distinguant les effets intentionnels du projet constructif, des effets non intentionnels.

Le tableau ci-après décline ce développement pour la catégorie des effets sur le développement économique.

			Pour quel(s) acteur(s) ?	Effets intrinsèques		Effets extrinsèques		
				visés	non-visés	visés	non-visés	
EFFETS SUR LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE								
REVENU D'IMPOSITION								
	Taxes locales (TF, Thab)		Territoire				Taxes locales (TF, Thab)	
	Taxes pro. (CFE, CVAE)		Territoire				Taxes pro (CFE, CVAE)	
REVENU DES ENTREPRISES								
	Revenus pour le BTP (et revenus indirects sur les ss-traitants)		Stés du BTP			Revenus pour le BTP		
	Création d'une filière économique		CR				Création d'une filière éco.	
	Développement du commerce de proximité		usagers, riverains, ville		efficacité au travail		Développement du commerce de proximité	
	Attractivité du territoire		Territoire				Attractivité du territoire	
EMPLOI								
	Nbre d'emplois créés ou effacés		Dépt, ANPE				emplois créés	
	Turn over des salariés		MU		turn over des salariés réduit			
	Accès à la ressource qualifiée		MU, ANPE			Accès à la ressource qualifiée		
CAPACITÉ PRODUCTIVE (Mobilisation des conditions de travail)								
	BIEN-ÊTRE pour les occupants du bâtiment			Bien-être & performance au travail				
déterminants du bien-être	Qualité de l'environnement physique		MU, usagers du bât.	bien-être et efficacité au travail /augm. ou perte de productivité pour le MU				
	Effets olfactifs							
	Effets acoustiques							
	Effets hygrothermiques (courants d'air, chaleur, humidité)							
	Effets d'éblouissement							
	Harmonie (couleur, espaces verts, ...)							
	Nuisances de chantier (désordre, poussières)							
Modularité (espaces, ambiances, équipements)								
Capacité à communiquer						développement de ressources immatérielles : la santé, le dynamisme		
IMAGE								
	Identité des usagers		MU, usager			Identité des employés		
	Valorisation des pers. morales (MOA, REA, MU, ...)		MOA, REA, MU, ...			Valor. des pers. morales	augmentation de la CVAE	

Les tableaux concernant les autres catégories d'effets sont disponibles en Annexe 1.

Les catégories d'externalités référencées sont les suivantes :



Externalités	Traduction opératoire	Acteurs
Préservation des ressources naturelles		
empreinte au sol	densité , mixte hab/bur	
émission GES par la consommation d'énergies fossiles	qté équivalents CO2 émis	
Diminution des déchets solides et tri	recyclage des mat. (papier pour le tertiaire) fourniture de matières premières énergétiques	Territoire
consommation d'énergies fossiles	consommation en énergies fossiles exprimée en énergie primaire	
Conso. D'eau		
Biodiversité	Evolution des espèces	
Amélioration du cadre de vie		
aug. des ressources immatérielles : meilleure disponibilité pour les autres, implication pour des projets collectifs,...		
	baisse des délits	
par la prise en compte de la diversité et des temps sociaux (parentalité, loisirs, ...)	équilibre travail/hors travail donc aug. disponibilité des salariés	
au travers du développement de la culture	Attractivité & dév. ress. immat.	Collectivité + ...
en réduisant la mobilité subie	dév. du télétravail des autres salariés	
par l'équilibre de vie dans le quartier	harmonisation entre les différents usagers du quartier (image, qualité de vie, diversité sociale)	
en luttant contre canicule d'été	rafraîchissement de l'air nocturne	
en luttant contre la pollution en ville	amélioration de la qté de l'air	

Externalités	Traduction opératoire	Acteurs
Aménagement du territoire		Collectivité + ...
Accompagnement de la transition énergétique	disponibilité du service lutte contre la précarité énergétique	
Optimisation des infrastructures d'énergie	économie d'invest., qté du service	Opérateurs d'énergie, ERDF, RTE, ...
Optimisation des réseaux d'eaux et STEP	économies d'invest.	
Optimisation des réseaux d'eaux pluviales	économies d'invest.	
Diminution des déchets ; augmentation des tournées ?	moins de collectes, faciliter de traitement	
Fluidité de la circulation routière en facilitant l'accès	économie d'invest. d'infrastructures d'accès (création de parking, ...)	Services de voirie (villes et CG)
pression exercée ou évitée sur les réseaux de transport	accès facilité ou non	
Développement économique		Collectivité
Valeur patrimoniale (augm.) des biens riverains		propriétaires des biens riverains
Implantation d'activité économique	Taxes (augm.)	
dév. du commerce de proximité	conso des usagers du bât. ; facilité d'usage des commerces	commerces
Création / dév. de filière cible, dév. emploi local filière cible	Diffusion de compétences, support de formation, dév emploi sur filière cible	CG + CFA
augmentation de la disponibilité /capacité énergétique	opportunité de densification du territoire	Collectivité
Augmentation de la valeur patrimoniale du bâtiment		
capacité de changer l'usage des lieux	facilité à trouver un locataire plus vite	
attractivité du bâtiment		Propriétaire
stabilité de la valeur patrimoniale par une insensibilité relative des charges d'exploitation à l'évolution du prix des énergies et aux standards du marché en performance énergétique		

Les externalités choisies

Des travaux réalisés précédemment, découlent des « *externalités choisies* » sur lesquelles les travaux de recherche, et en particulier la valorisation, sont concentrés.

Ces « externalités choisies » sont celles qui à la fois sont principalement reprises dans la littérature et qui semblent à priori pouvoir être potentiellement valorisées monétairement avec l'hypothèse de l'existence d'acteurs disposés à rétribuer le bénéfice qu'ils tirent de l'externalité. Ces « externalités choisies » sont présentées ci-dessous :

- ✓ Les effets sur la valeur patrimoniale (dans sa dimension privée) : comment l'image de « bâtiment vert » et les choix architecturaux, ..., participent à l'augmentation de la valeur de revente ou de location du bâtiment pour le Propriétaire (MOA).
- ✓ Les effets du confort sur la santé des salariés : le confort hygrothermique et le confort visuel notamment par l'usage de la lumière naturelle, ..., ont un effet bénéfique sur la santé, ce qui doit se traduire par une réduction du nombre de jours d'arrêt maladie, des frais de remboursement des actes médicaux.
- ✓ Les effets du confort sur la performance de l'organisation productive : le « système-bâti » tertiaire (bâtiment pris dans ses usages), au travers du bien-être et des conditions de mobilisation des salariés dans le travail, peut générer des gains de productivité, contribuer au développement de ressources immatérielles (bonne humeur, créativité, disponibilité, qualité d'écoute, ...), ... et ainsi renforcer la performance de l'activité du MU.

Les effets sur les politiques territoriales (politique de la transition énergétique, politique de la ressource en eau, de la préservation de la biodiversité, de la mobilité, ...) sont répertoriés dans le tableau. Et bien que pouvant potentiellement participer à un système de compensation entre la collectivité et les Maîtres d'ouvrage, ils ne sont pas retenus pour la suite de l'analyse, car les données relatives à leur valorisation sont jugées insuffisantes.

De même, les effets sur l'environnement sont précisés dans le tableau. Toutefois, comme ils sont largement pris en compte par les outils d'Analyse du Cycle de Vie, ils n'ont pas été repris parmi les externalités choisies.

3. Le lien entre les externalités et les fonctions d'usage

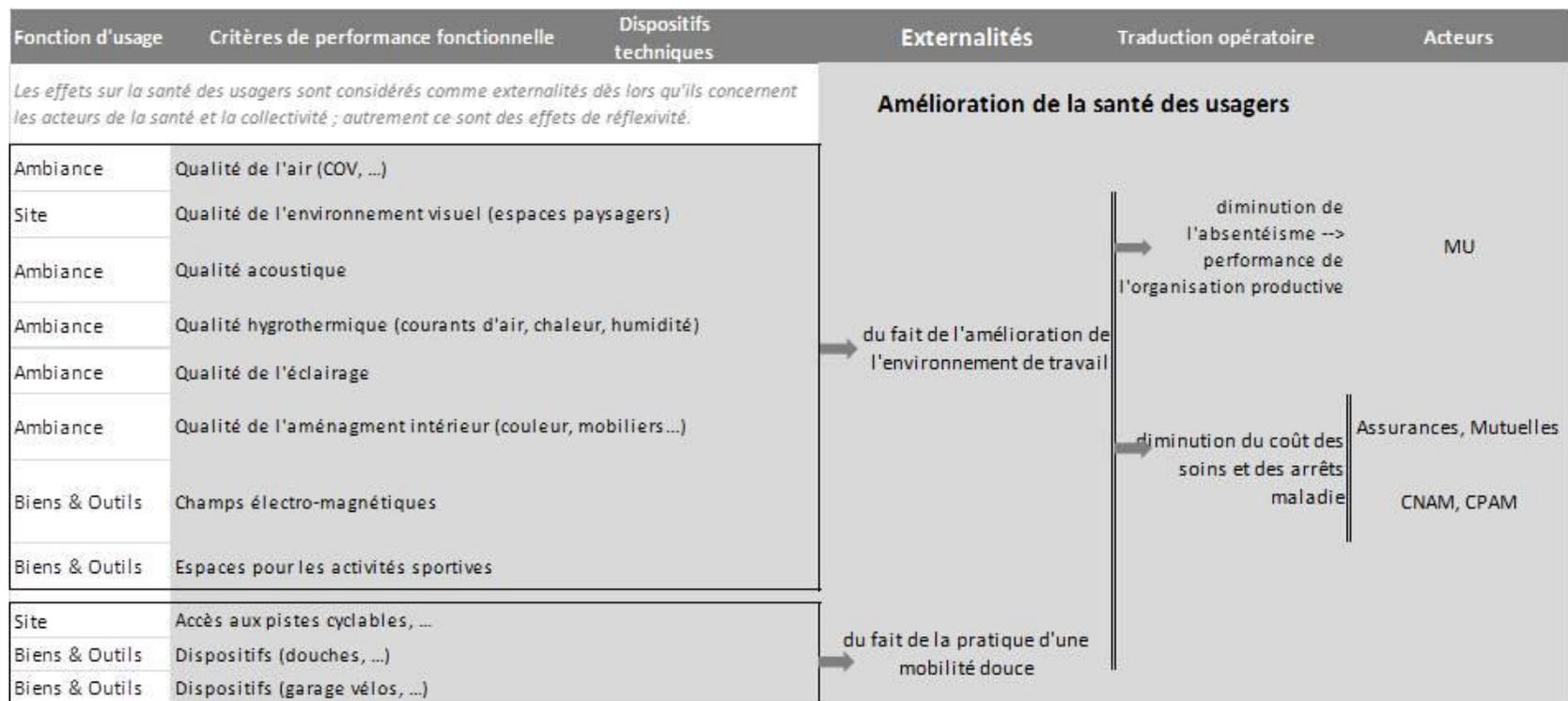
Dans un objectif d'homogénéité avec le Pilier 1 de DECADIESE²²⁶, qui fournit une décomposition fonctionnelle des coûts du bâtiment, les travaux de recherche établissent ensuite le lien entre les externalités et des fonctions d'usage.

Fonction d'usage	Critères de performance fonctionnelle	Dispositifs techniques	Externalités	Traduction opératoire	Acteurs
			Amélioration de la performance de l'organisation productive		
	SANTÉ des salariés			diminution de l'absentéisme	
Site	Qualité de l'environnement (espaces verts)	Bien-être	→ au travers du bien-être et des conditions de mobilisation des salariés dans le travail		MU
Ambiance	Qualité acoustique				
Ambiance	Qualité hygrothermique (courants d'air, chaleur, humidité)				
Ambiance	Qualité de l'éclairage				
Ambiance	Qualité de l'aménagement intérieur				
Sémiologie	Valorisation des salariés				
Relations	Flexibilité d'usage, capacité à communiquer / coopérer	Coopération / adaptation	→ au travers de la facilité de coopération & adpatation		Amélioration des indicateurs de performance (gains de productivité, rentabilité, ...)
Biens & Outils	Flexibilité (espaces, ambiances, équipements)				
Biens & Outils	Communication haut débit				
Espace	Stationnement, accès, ...		→ facilité d'accès		
Relations	Aménagements pour pers. handicapées		→ par la prise en compte de la diversité et des temps sociaux (parentalité, loisirs, ...)		diversité des profils
Biens & Outils		→ Systèmes de communication haut débit	→ en diminuant le nb de salariés sur site		dév. du télétravail, diminution des déplacements professionnels
Ambiance		→ Dispo. techn. pour répondre à la fonction	→ par la diminution des charges d'exploitation d'énergie et eau (consommation et entretien)		
Biens & outils					

Apparaissent en rouge, les effets qui proviennent des dispositifs techniques et non du « système bâtiment ».

Les tableaux concernant les autres catégories d'effets sont disponibles en Annexe 1.

²²⁶ Le projet DECADIESE prévoit d'intégrer les trois piliers sous forme d'un outil opérationnel de type logiciel.



Fonction d'usage	Critères de performance fonctionnelle	Dispositifs techniques	Externalités	Traduction opératoire	Acteurs
Fct SITE nécessairement présente pour le lien avec le territoire			Développement économique		Collectivité
Sémiologie	phasage / déphasage avec l'image du quartier		Valeur patrimoniale (augm.) des biens riverains		propriétaires des biens riverains
Biens & outils	adaptation des B&O à l'activité hébergée		Implantation d'activité économique	Taxes (augm.)	
Espace	?		dév. du commerce de proximité	conso des usagers du bât. ; facilité d'usage des commerces	commerces
Espace	ex dév parking, présence de lieux de convivialité...		Création / dév. de filière cible, dév. emploi local filière cible	Diffusion de compétences, support de formation, dév emploi sur filière cible	CG + CFA
Ambiance	efficacité du confort hygrothermique et de l'éclairage	Dispo. techn. Altern.	augmentation de la disponibilité /capacité énergétique	opportunité de densification du territoire	Collectivité

Fonction d'usage	Critères de performance fonctionnelle	Dispositifs techniques	Externalités	Traduction opératoire	Acteurs
			Augmentation de la valeur patrimoniale du bâtiment		
Espace	Flexibilité des lieux		capacité de changer l'usage des lieux	facilité à trouver un locataire plus vite	Propriétaire
Relations	cloisonnement / décroisonnement				
Biens & outils	flexibilité des B&O : réseaux télécoms				
Site	adéquation bât / lieu				
Sémiologie	qualité architecturale		attractivité du bâtiment		
Sémiologie	message d'efficacité énergétique (label)		stabilité de la valeur patrimoniale par une insensibilité relative des charges d'exploitation à l'évolution du prix des énergies et aux standards du marché en performance énergétique		

Fonction d'usage	Critères de performance fonctionnelle	Dispositifs techniques	Externalités	Traduction opératoire	Acteurs
			Amélioration du cadre de vie		
	SANTÉ des personnes		aug. des ressources immatérielles : meilleure disponibilité pour les autres, implication pour des projets collectifs,...		
Ambiance	éclairage de nuit	Sécurité		baisse des délits	
Protection	présence gardiennage				
Biens & Outils	Aménagements spécifiques : crèche, conciergerie, espaces sports, culte, ...		→ par la prise en compte de la diversité et des temps sociaux (parentalité, loisirs, ...)	équilibre travail/hors travail donc aug. disponibilité des salariés	
Sémiologie	qualité architecturale		→ au travers du développement de la culture	Attractivité & dév. ress. immat.	Collectivité + ...
Biens & Outils	espaces mutualisés		→ réduisant la mobilité subie	dév. du télétravail des autres salariés	
Biens & Outils	Communication haut débit				
Site	mixte hab/bur & rural/urbain		→ par l'équilibre de vie dans le quartier	harmonisation entre les différents usagers du quartier (image, qualité de vie, diversité sociale)	
Protection		Espaces végétalisés	en luttant contre canicule d'été	rafraîchissement de l'air nocturne	
			en luttant contre la pollution en ville	amélioration de la qté de l'air	

Fonction d'usage	Critères de performance fonctionnelle	Dispositifs techniques	Externalités	Traduction opératoire	Acteurs
Préservation des ressources naturelles					
Espace	Optimisation de la surface au sol		→ empreinte au sol	densité , mixte hab/bur	Territoire
Ambiance		Dispo. techn. pour répondre à la fonction	→ émission GES par la consommation d'énergies fossiles	qté équivalents CO2 émis	
Biens & Outils		compresseurs, bennes de tri, ...	→ Diminution des déchets solides et tri	recyclage des mat. (papier pour le tertiaire) fourniture de matières premières énergétiques	
Ambiance			→ consommation d'énergies fossiles	consommation en énergies fossiles exprimée en énergie primaire	
Biens & outils			→ Conso. D'eau		
Protection Semiologie		Espaces végétalisés	→ Biodiversité	Evolution des espèces	

Fonction d'usage	Critères de performance fonctionnelle	Dispositifs techniques	Externalités	Traduction opératoire	Acteurs
			Aménagement du territoire		Collectivité + ...
Ambiance	Qualité/efficacité hygrothermique et éclairage	éqts EnR	→ Accompagnement de la transition énergétique	disponibilité du service lutte contre la précarité énergétique	Opérateurs d'énergie, ERDF, RTE, ...
Ambiance, sémiologie, site					
Ambiance, sémiologie, site		éqts EnR	→ Optimisation des infrastructures d'énergie	économie d'invest., qté du service	
Biens & Outils	Efficacité distribution d'eau (dispo économiseurs d'eau)		→ Optimisation des réseaux d'eaux et STEP	économies d'invest.	
Site ? Protection	Rétention des eaux pluviales		→ Optimisation des réseaux d'eaux pluviales	économies d'invest.	
Biens & Outils	gestion des déchets (compresseurs, bennes de tri)		→ Diminution des déchets ; augmentation des tournées ?	moins de collectes, faciliter de traitement	
Espace		Accès par aire de stationn.	→ Fluidité de la circulation routière en facilitant l'accès	économie d'invest. d'infrastructures d'accès (création de parking, ...)	Services de voirie (villes et CG)
Site		Accès par infrastr. (pistes cycl, ...)			

4. La révélation des externalités - le cas d'étude SKYLINE

Le projet de recherche DECADIESE intégrait deux études de cas dont l'une portait sur l'immeuble SKYLINE développant 26 000 m² SHON de bureaux au cœur d'Euro Nantes, labellisé BBC-Effinergie® et certifié HQE®, fleuron du constructeur QUILLE Construction et du promoteur CIRMAD, qui occupent les lieux avec la DIRECCTE. L'ANNEXE 6 présente le projet immobilier.

Des entretiens ont donc été conduits auprès d'occupants de l'immeuble, dans l'objectif de tester les options de recherche pour les confirmer, les compléter, ou le cas échéant, les déplacer, mais surtout pour révéler les effets produits par le projet constructif auprès des acteurs, faute de quoi, un effet non révélé, non conscientisé par l'acteur ne peut pas être internalisé dans le système de compensation.

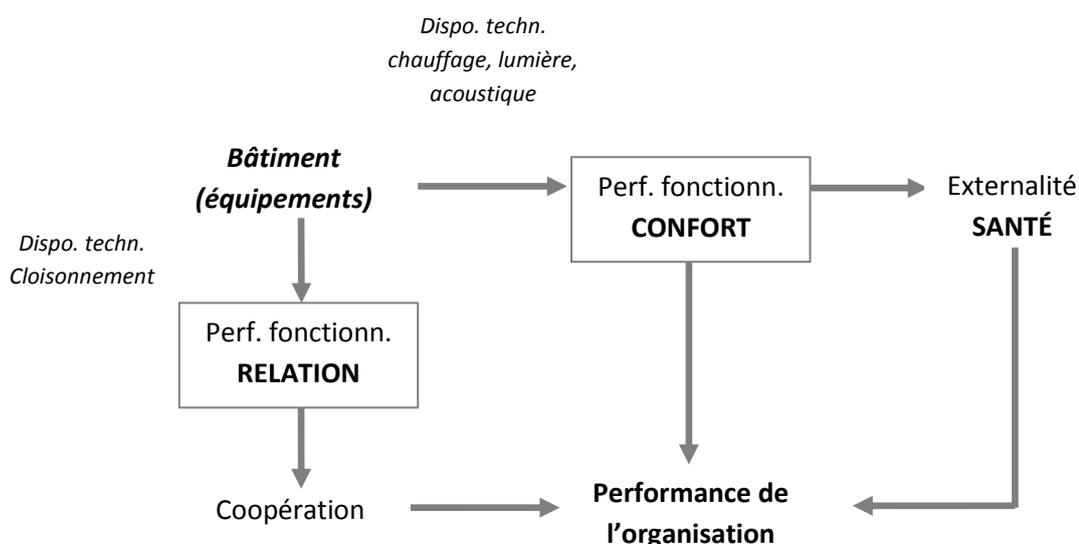
Les personnes interviewées ont été : un délégué du personnel (Usagers), un responsable d'exploitation (EXPL. - entreprise sous-traitante), un responsable de la commercialisation, un responsable des services généraux (MU), des représentants du MOA, un représentant de la Direction de la communication.

Les entretiens ont mis en lumière quelques atouts partagés de SKYLINE :

- Flexibilité de l'espace, due en particulier au faux plancher (le seul bâtiment sur Nantes)
- Cadre de travail et luminosité
- Prestations architecturales haut de gamme
- Pré-câblage informatique (compatible voix et données)
- Label BBC qui contribue à la garantie locative

Effets de la performance fonctionnelle du bâtiment

Les liens entre performance fonctionnelle et externalités positives ont bien été révélés auprès des acteurs, notamment pour les effets du confort sur la santé, et du confort sur la performance de l'organisation, comme suit :



Cependant l'appréciation de ces effets est restée qualitative, ce qui n'en diminue pas pour autant leur réalité.

En ce qui concerne la valorisation des effets sur la valeur patrimoniale, les entretiens ont montré que le critère de pari est davantage la garantie locative que le taux du loyer, celui-ci étant imposé par le marché en fonction du lieu.

Le lien entre dispositifs techniques et externalités est aussi apparu. Ainsi le télétravail est rendu possible par des équipements télécoms adéquats, et régulé par un dispositif contractuel entre l'entreprise et les salariés. Autre exemple : la présence d'une kitchenette améliore la convivialité et la coopération.

Des effets négatifs du système-bâtiment ont aussi été pointés. Dans le cas d'étude SKYLINE, la recherche à tout prix d'efficacité énergétique est contre performante pour le Maître d'usage (MU). L'option prise par le MU, de limiter la température ambiante à 19°C, est mal acceptée par certains salariés qui ressentent le froid. Une employée attachée à des fonctions de secrétariat relevant principalement d'activités bureautique et informatique, confie porter des mitaines.

Les besoins des usagers ont été mal pris en compte. Autre exemple : les étages qui comptent le plus de personnel sédentaire sont à l'équilibre entre dépenses de calories humaines et apport de chauffage artificiel, mais l'étage de la direction commerciale, avec beaucoup de salariés en déplacement, a son propre équilibre, qui dépend du nombre de personnes sur le plateau. Si bien que la sensation de froid est plus grande lorsque les bureaux sont désertés. L'usage de radiateurs d'appoint par certains salariés va à l'encontre de l'objectif d'économie d'énergie.

Les effets négatifs proviennent aussi des dispositifs techniques déployés. Le choix de stores extérieurs automatiques en fonction de l'ensoleillement, ayant pour objectif de minimiser l'emploi de la climatisation, incitent les salariés à avoir recours à l'éclairage artificiel ; par ailleurs ils produisent une gêne sonore.

Les effets de nature immatérielle : fierté des salariés, sentiment d'être considéré par l'employeur, ont également pu être révélés. Ils produisent un effet de performance pour l'organisation (encore que ce ne soit pas partagé à l'unanimité). Le MU participe au développement de ces externalités immatérielles au moyen de la communication interne.

Les effets d'apprentissage (effet de réflexivité) sont également présents sur le cas d'étude SKYLINE. L'Exploitant témoigne qu'il en tire une expérience valorisable et transposable à d'autres bâtiments. D'autres témoignent que les bonnes pratiques (ex : gestion de la lumière, ...) se déplacent vers la vie personnelle.

Conclusion

Cette section a permis de répertorier les externalités par le croisement d'une approche théorique donnant lieu à une typologie d'externalités, et d'une approche empirique construite sur une catégorisation relevant des grands enjeux sociétaux auxquels les politiques territoriales sont confrontées : le développement humain, le développement économique, l'amélioration du cadre de vie, le respect de l'environnement, l'aménagement du territoire. Les externalités ainsi recensées, sont présentées dans un tableau, sans pour autant en avoir atteint l'exhaustivité.

La section a également fait émerger des externalités « choisies » : les effets sur la valeur patrimoniale de l'immeuble ; les effets du confort sur la santé des salariés ; les effets du confort sur la performance de l'organisation productive sur lesquelles portent les travaux de valorisation.

Enfin, les entretiens conduits dans le cadre du cas d'étude SKYLINE, auprès d'occupants de l'immeuble, ont permis d'expérimenter les processus de révélation des effets par les acteurs.

CONCLUSION DU CHAPITRE 1

Ce chapitre a permis d'analyser le bâtiment au travers des déterminants de l'économie de la fonctionnalité.

Le bâtiment y est décrit comme une solution intégrée de biens et de services en prise avec son usage, et non plus comme un assemblage de matériaux et de dispositifs techniques. L'analyse fonctionnelle le décompose en une série de fonctions d'usage qui correspondent aux fonctionnalités qu'on en attend. Les sept fonctions d'usage considérées par DECADIESE montrent bien que l'approche habituelle des acteurs du secteur de la construction est circonscrite à un périmètre d'usagers intrinsèque au projet constructif.

Cependant, même au sein de ce périmètre, il existe des processus de création de valeur qui ne sont pas pris en compte par les méthodes comptables traditionnelles d'évaluation d'un projet constructif. Parmi les processus repérés, les externalités font l'objet d'une étude approfondie. En bénéficiant à des acteurs autres que le Maître d'ouvrage, elles peuvent contribuer, par l'internalisation de leur valeur, à rééquilibrer les charges entre ceux qui en bénéficient (aujourd'hui sans les rémunérer) et le Maître d'ouvrage qui porte les investissements.

Tout l'enjeu de la thèse réside à identifier ces externalités, à les révéler auprès des bénéficiaires, et à leur donner l'expression d'une valeur si possible monétaire, pour les internaliser dans un nouveau modèle économique.

A l'issue des travaux menés dans ce chapitre, les externalités sont listées et catégorisées au travers d'une grille correspondant aux grands enjeux des politiques territoriales. Ce travail a permis de mieux les identifier et de les répertorier.

Le chapitre focalise sur quelques externalités « choisies » pour expérimenter leur révélation auprès des acteurs, sur un cas d'étude réel. La poursuite des travaux porte principalement sur ces « externalités choisies » : les effets sur la valeur patrimoniale de l'immeuble ; les effets du confort sur la santé des salariés ; les effets du confort sur la performance de l'organisation productive.

Le chapitre suivant va s'efforcer de leur attribuer une valeur, si possible monétaire, qui permettra l'élaboration de systèmes de compensation entre acteurs.

CHAPITRE 2

Les modalités d'affectation de la valeur aux externalités

SECTION 1.-. Une méthode de valorisation

1. La méthode retenue pour la valorisation des externalités
 - La notion de pari dans la méthode de valorisation
 - Les « critères d'appréciation du pari »
2. Les limites de la méthode
 - La valeur immatérielle
 - Le caractère plurifactoriel des effets
 - Les effets en cascade et les effets médiats
 - Les périmètres d'acteurs
 - L'importance du contexte

SECTION 2 - Les effets sur la valorisation patrimoniale

1. Le lien entre « Green Building » et la valeur patrimoniale - l'approche bibliographique
 - Les études conduites sur le marché américain de bureaux certifiés Energy Star® et LEED®
 - Le marché européen : analyse du label BREEAM en Angleterre, et des niveaux de performance du DPE aux Pays-Bas
 - Ailleurs dans le monde. Une première étude d'ampleur en Australie, sur les parcs de bureaux verts à Sydney et Canberra
 - Les effets sur la valeur patrimoniale des biens d'autrui
2. L'analyse des résultats - critique du système de justification fondé sur les études statistiques
 - Les écarts de données et les écarts de méthodes
 - Les différences de certifications et de labels
 - L'importance de la localisation et de la période
 - La transposition au marché français
3. La recherche d'une valorisation acceptable
 - Les valeurs issues des études bibliographiques
 - La contribution acceptable par le bénéficiaire
 - La recherche d'une valorisation appliquée au cas d'étude SKYLINE

SECTION 3 – Les effets du confort sur la performance de l'organisation

1. Les effets du confort visuel sur la sécurité des travailleurs et la performance de l'organisation, une approche bibliographique.
 - Le confort visuel augmente la performance
 - Le confort visuel pour réduire l'absentéisme
 - Le confort visuel comme facteur de sécurité au travail
2. Les autres effets du confort sur la performance
 - Les effets du confort thermique
 - Les effets du confort acoustique
 - La qualité de l'air - ventilation et débit
 - Le lien entre fonction de confort et performance dans les bâtiments « verts »
3. La valorisation des effets du confort
 - Les valeurs issues de la bibliographie
 - La contribution du Maître d'usage sur la base d'un « critère de pari »
 - La valorisation mise à l'épreuve du terrain
4. Un focus sur les établissements scolaires - lien entre confort visuel et performance scolaire
 - Les effets du confort visuel
 - Les effets du confort thermique

Introduction du Chapitre 2

La valorisation des externalités, si possible en unité monétaire, est une étape importante pour permettre l'élaboration de nouveaux modèles de compensation entre le(s) bénéficiaire(s) de l'externalité et le Maître d'ouvrage qui la porte financièrement. En effet, le système de compensation n'est rendu possible que si l'externalité est révélée aux yeux des acteurs et qu'elle est valorisable.

L'enjeu de ce chapitre consiste ainsi à définir une méthode de valorisation des externalités et à en vérifier son opérabilité, en l'appliquant à quelques externalités choisies, d'une part, et en la mettant à l'épreuve du terrain au travers du cas d'étude SKYLINE, d'autre part.

Il s'agit dans un premier temps, de définir la méthode de valorisation, susceptible d'exprimer une valeur monétaire, en s'appuyant sur les méthodes de monétarisation des préférences révélées et les méthodes des préférences déclarées, présentées de façon théorique en Partie 1.

Deux externalités choisies sont ensuite explorées pour valider l'application de la méthode à l'opérationnel. Les effets de la labellisation « bâtiment vert » sur la valeur patrimoniale de l'immeuble, et les effets du confort sur la performance du Maître d'usage, avec un focus particulier sur les effets du confort visuel, sont étudiés successivement. Les études bibliographiques afférentes à ces sujets sont rassemblées et analysées. Et bien que ces études révèlent des écarts de valeur et des faiblesses qui y sont discutées, les résultats ont le mérite de confirmer l'existence de l'effet, d'une part, et les chiffres qui en ressortent, peuvent servir de support pour la mise en application de la méthode, d'autre part.

Enfin, sur la base de ces deux externalités choisies, les travaux cherchent à confronter la méthode à la réalité du terrain, en s'appuyant sur les enquêtes menées en mai 2014 auprès d'un panel d'interlocuteurs concernés par le bâtiment SKYLINE.

SECTION 1

Une méthode de valorisation

3. La méthode retenue pour la valorisation des externalités
 - La notion de pari dans la méthode de valorisation
 - Les « critères d'appréciation du pari »
4. Les caractéristiques de la méthode
 - La valeur immatérielle
 - Le caractère plurifactoriel des effets
 - Les effets en cascade et les effets médiats
 - Les périmètres d'acteurs
 - L'importance du contexte

Introduction

La valorisation des externalités a été traitée du point de vue théorique dans le cadre de référence en Partie 1. Les méthodes de monétarisation y ont été présentées : les méthodes indirectes qui sont à la base des études bibliographiques et les méthodes directes qui consistent à définir une valeur sur une base déclarative, dans la mesure où le bénéficiaire de l'externalité est invité à fixer une valeur à laquelle il consentirait en compensation de l'avantage qu'il en tire.

Ces méthodes ont montré leurs avantages et leurs limites. Il s'agit ici de définir une méthode adaptée au contexte des projets constructifs tertiaires, et d'analyser son opérabilité.

1. La méthode retenue pour la valorisation des externalités

La thèse cherche à élaborer des *systèmes de compensation* qui puissent rééquilibrer les bénéfiques et les charges entre les bénéficiaires des externalités positives et ceux qui les créent. L'expression « *système de compensation* » est préférée à celle de « système d'échanges » qui sous-entend l'existence d'un marché organisé et un transfert de propriété de biens, concrétisé par un échange monétaire. Dans le cas d'une activité relevant du modèle de l'économie de la fonctionnalité (et plus généralement d'une activité servicielle), qui n'est, par nature, pas standardisée dans la mesure où le bénéficiaire du service agit en coopération avec le prestataire pour coproduire la solution, l'expression « *système de compensation* » paraît mieux adaptée.

Il est ainsi proposé de mobiliser une méthode qui consiste à mettre en discussion, avec chacun des acteurs potentiels concernés par l'externalité, la *contribution acceptable* qu'ils seraient prêts à consentir au regard du bénéfice que produit l'externalité sur leur activité, en s'appuyant sur des valeurs données par les études bibliographiques afférentes. On parle ici plus volontiers d'une « contribution acceptable » que d'un « consentement à payer » (CAP). La différence s'explique par le fait qu'il ne s'agit pas ici d'un échange marchand, qui suppose de payer pour une chose déterminée, mais davantage de consentir à une compensation d'un bénéfice potentiel, c'est-à-dire probable mais pas certain. De plus, cette compensation n'étant pas assurément quantifiable et pas forcément monétaire, on préfère utiliser le terme de « contribution » à celui de « dépense ».

Le bénéficiaire est invité à apprécier le « pari » qu'il fait, le risque qu'il prend. Ainsi pour chaque « externalité choisie », la méthode propose de préciser un ou plusieurs « *critères d'appréciation du pari acceptable* » permettant à l'interlocuteur de mettre en parallèle à la fois la dépense à laquelle il est prêt à consentir au regard d'une appréciation du « bénéfice » qu'il peut escompter à partir d'un calcul sur la base de critères qui lui sont proposés.

Exemple : Une bonne qualité de l'air intérieur produit des effets positifs sur la santé des salariés qui peut se manifester notamment par la diminution de l'absentéisme. Le « *critère d'appréciation du pari acceptable* » peut être « *le nombre de jours d'arrêt maladie évité* ». Le pari acceptable pour l'employeur (ou pour la CNAM) est de considérer que la compensation qu'il pourrait verser au titre du bénéfice qu'il tire de cette externalité positive, serait inférieure à la dépense exprimée en nombre de jours d'arrêt maladie évité. Cela revient pour lui à réaliser un « pari » sur la base d'une probabilité de gain que lui-même peut alors se représenter par un calcul « contextualisé », c'est-à-dire sur la base de chiffres qui sont liés à son organisation et ses besoins, le moment, etc.

Autrement dit, il s'agit d'extraire de la recherche bibliographique conduite préalablement sur les « externalités choisies », quelques valeurs, pour que ces valeurs puissent venir en support des scénarii exposés au cours de l'échange. Par exemple, il sera plus facile de capter l'écoute d'un maître d'usage (MU) sur les effets de bien-être et de performance au travail de ses salariés (induits par un confort accru par exemple du fait de l'augmentation de la performance fonctionnelle de la Fonction AMBIANCE), si cette externalité a déjà fait l'objet d'études et que des valeurs auront été émises. Ces valeurs permettront ainsi, non pas d'influencer l'acteur sollicité pour que sa valorisation s'approche

de cette valeur de référence, ni même d'avoir recours à une des méthodes indirectes (coûts évités ou autre), mais de le rassurer quant au « pari » que l'interlocuteur l'invite à faire en exprimant une valeur à laquelle il pourrait consentir à payer pour le bénéfice dont il peut retirer de l'effet.

Ainsi pour chaque « externalité choisie », la méthode prévoit de préciser un ou plusieurs « *critères d'appréciation du pari acceptable* » accompagné(s) de valeur « de référence » tirées d'études pour faciliter la mise en discussion. Du côté du MOA, il s'agit alors de comparer la valeur du CAP à l'*effort d'investissement associé* correspondant au coût supplémentaire lié aux dispositifs techniques qui portent l'externalité par rapport à un dispositif « standard ».

La notion de « pari » pour la valorisation des externalités

Le fait d'approcher cette perspective de gain ne signifie pas qu'il faille en déterminer une valeur monétaire. C'est pourquoi cette méthode parle de « pari ». On peut même parler de « double pari » car le bénéficiaire de l'effet parie, d'une part sur une probabilité de gain, et d'autre part sur la relation de cause à effet entre l'amélioration fonctionnelle et l'effet en termes de diminution des jours d'arrêt maladie. Dans l'exemple précédent, l'employeur parie sur le gain d'éviter des jours d'arrêt maladie (pari 1), mais en plus il contribue (par compensation) en amont à la qualité de l'air intérieur qu'il estime être à l'origine de l'effet de santé (pari 2).

Exemple : Un programme de rénovation énergétique est entrepris par le propriétaire (MOA) d'un immeuble de bureaux, avec l'option d'inclure une rénovation intérieure de qualité, représentant un surinvestissement de 90 K€.

L'entreprise, occupante (MU) fait face à une problématique de mobilisation de ses salariés, qui se traduit par un taux d'absentéisme fort. On suppose que l'absentéisme coûte 30 K€ chaque année à l'entreprise, au minima. Or les études bibliographiques démontrent le lien entre l'amélioration du confort et l'engagement des salariés (moins d'absentéisme, amélioration de la productivité).

L'entretien mené avec le MU permet d'engager une réflexion sur la valeur de la compensation qu'il pourrait rétribuer au MOA au titre de la rénovation intérieure qui bénéficie à son activité. La réflexion met en balance le coût du surinvestissement pour le MOA (90 K€) et le pari de gain pour le MU au regard de l'enjeu de 30 K€/an. Par exemple, le MU peut décider que le pari est acceptable si la rénovation des bureaux permet de diminuer par 2 les coûts de l'absentéisme soit une économie de 15 K€/an. Si le MU décide de compenser le surinvestissement du MOA, il peut avoir un retour sur investissement en 6 ans. Le mode de compensation peut être concrétisé par une augmentation du loyer ou par un autre moyen.

Dans la même idée, la rénovation peut avoir d'autres effets, notamment celui d'améliorer la sécurité qui bénéficie aux assureurs du MU. Les assureurs seront soumis à une réflexion similaire. Dans ce cas, le MU et ses assureurs pourraient être amenés à rétribuer, chacun, une part de l'investissement porté par le MOA.

En associant ainsi les méthodes de préférences révélées à la méthode de préférences déclarées, notre méthode bénéficie des avantages cumulés des deux méthodes.

Les « critères d'appréciation du pari »

Les critères d'appréciation du pari ont été déterminés à partir d'une démarche empirique. Elaboré en atelier, ils ont ensuite été validés par les membres du consortium du projet DECADIESE, lors de comités de pilotage.

Pour définir le ou les « *critères d'appréciation du pari acceptable* », (appelé ci-dessous « critère de pari »), une mention intermédiaire est nécessaire ; elle consiste en une « traduction opératoire ».



Exemple : Un système bâti sain induit des effets de santé qui bénéficient à la CNAM, au travers de la baisse du coût des soins (traduction opératoire). Le « pari » que peut prendre la CNAM, au regard de la dépense de contribution à laquelle elle peut consentir, repose donc sur le montant des frais évités (critère de pari) si la santé de ses affiliés est améliorée.

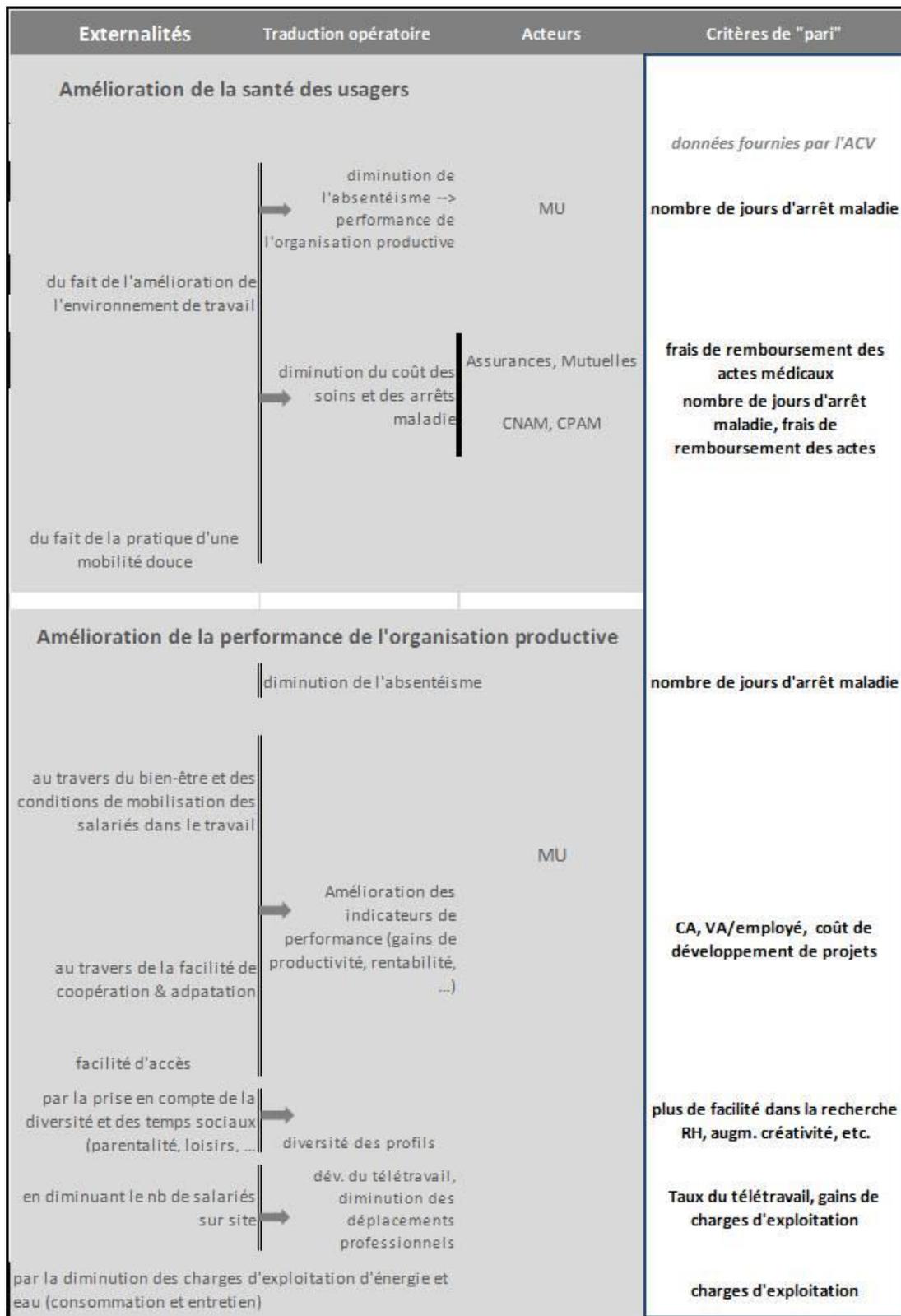


Autre exemple : le système bâti qui offre une bonne qualité d'éclairage, induit un effet de performance sur l'activité du Maître d'Usage (MU), qui se révèle par une baisse de l'absentéisme (traduction opératoire). Le pari auquel le MU est invité à faire, au regard de la dépense de contribution à laquelle il peut consentir, repose donc sur le nombre de jours d'arrêt maladie évités (critère de pari) et les coûts inhérents.



En reprenant les catégories d'externalités issues de la section précédente, les tableaux ci-après exposent les résultats.

Externalités	Traduction opératoire	Acteurs	Critères de "pari"
Préservation des ressources naturelles			
empreinte au sol	densité , mixte hab/bur		COS (coef d'occupation au sol)
émission GES par la consommation d'énergies fossiles	qté équivalents CO2 émis		mesure GES
Diminution des déchets solides et tri	recyclage des mat. (papier pour le tertiaire) fourniture de matières premières énergétiques	Territoire	Tonne/an
consommation d'énergies fossiles	consommation en énergies fossiles exprimée en énergie primaire		Tep/an
Conso. D'eau			<i>données fournies par l' ACV</i>
Biodiversité	Evolution des espèces		Budget biodiversité
Amélioration du cadre de vie			
aug. des ressources immatérielles : meilleure disponibilité pour les autres, implication pour des projets collectifs,...			augm. nb assoc, budget sub. Assoc
	baisse des délits		Nb délits, coûts de la sécurité
par la prise en compte de la diversité et des temps sociaux (parentalité, loisirs, ...)	équilibre travail/hors travail donc aug. disponibilité des salariés		dépenses politique sociale
au travers du développement de la culture	Attractivité & dév. ress. immat.	Collectivité + ...	Invest. Immatériels
en réduisant la mobilité subie	dév. du télétravail des autres salariés		Taux du télétravail
par l'équilibre de vie dans le quartier	harmonisation entre les différents usagers du quartier (image, qualité de vie, diversité sociale)		dépenses d'aménagement en fct des enjeux du territoire
en luttant contre canicule d'été	rafraîchissement de l'air nocturne		dépense de protection contre la canicule
en luttant contre la pollution en ville	amélioration de la qté de l'air.		dépenses d'amélioration de la qualité de l'air, obj de réduction des CO2



Externalités	Traduction opératoire	Acteurs	Critères de "pari"
Aménagement du territoire			
Accompagnement de la transition énergétique	disponibilité du service	Collectivité + ...	dépenses induites par un blackout
	lutte contre la précarité énergétique		dépenses engagées par le territoire pour lutter de façon préventive contre la précarité énergétique
Optimisation des infrastructures d'énergie	économie d'invest. qté du service	Opérateurs d'énergie, ERDF, RTE, ...	invest. évité pour le renforcement du réseau pour répondre à l'écart puissance disponible/appelée
Optimisation des réseaux d'eaux et STEP	économies d'invest.		
Optimisation des réseaux d'eaux pluviales	économies d'invest.		m3, rapport m3 entrant évité ou retardé/ capacité de transport et stockage
Diminution des déchets ; augmentation des tournées ?	moins de collectes, faciliter de traitement		Tonne/an ; nb collectes ; capacité d'unité d'incinération évitée
Fluidité de la circulation routière en facilitant l'accès	économie d'invest. d'infrastructures d'accès (création de parking, ...)	Services de voirie (villes et CG)	turn over parking /emplacements vacants
pression exercée ou évitée sur les réseaux de transport	accès facilité ou non		invest. évité ou à réaliser
Développement économique			
Valeur patrimoniale (augm.) des biens riverains		propriétaires des biens riverains	pour les propriétaires : valeur de revente /location ; pour les collectivité : rentrées fiscales
Implantation d'activité économique	Taxes (augm.)		rentrées fiscales (CVAE) rentrées fiscales (TF)
dév. du commerce de proximité	conso des usagers du bât. ; facilité d'usage des commerces	commerces	dév CA ramené à la dépense de soutien au dév. du commerce
Création / dév. de filière cible, dév. emploi local filière cible	Diffusion de compétences, support de formation, dév. emploi sur filière cible	CG + CFA	ETP filières cibles, dév. VA territoriale, ramené au budget de soutien de la filière
augmentation de la disponibilité /capacité énergétique	opportunité de densification du territoire	Collectivité	tonne équivalent pétrole (Tep)
Augmentation de la valeur patrimoniale du bâtiment			
capacité de changer l'usage des lieux	facilité à trouver un locataire plus vite	Propriétaire	
attractivité du bâtiment			prix de revente, montant du loyer, taux de vacance des surfaces

Les travaux de recherche focalisent sur des « *externalités choisies* », sur lesquelles porte le travail de valorisation/monétarisation.

Les « externalités choisies » bénéficient d'une littérature qui témoigne de leur effet positif et qui leur attribue une valeur monétaire issue d'études bibliographiques. Bien que ces valeurs soient disparates et discutables²²⁷, le fait qu'elles existent, permet d'engager le principe du CAP auprès des acteurs susceptibles de rétribuer le bénéfice qu'ils tirent de l'externalité.

Ces « externalités choisies » sont rappelées ci-dessous :

- ✓ Les effets sur la valeur patrimoniale : comment l'image de « bâtiment vert » et les choix architecturaux, ..., participent à l'augmentation de la valeur de revente ou de location du bâtiment pour le Propriétaire (MOA).
- ✓ Les effets du confort sur la santé des salariés : le confort hygrothermique et le confort visuel notamment par l'usage de la lumière naturelle, ..., ont un effet bénéfique sur la santé.
- ✓ Les effets du confort sur la performance de l'organisation productive : le « système-bâti » tertiaire (bâtiment pris dans ses usages), au travers du bien-être et des conditions de mobilisation des salariés dans le travail, peut générer des gains de productivité, contribuer au développement de ressources immatérielles (bonne humeur, créativité, disponibilité, qualité d'écoute, ...), ... et ainsi renforcer la performance de l'activité du MU.

Les « critères d'appréciation du pari » pour les externalités choisies apparaissent en colonne de droite du tableau ci-après :

Externalités	Acteurs	Critères de pari
Effet sur la valeur patrimoniale du bâtiment	MOA	Plus-value de revente, différentiel sur le montant des loyers, taux de vacance des surfaces
Effets du confort sur la santé des occupants	CNAM	Variation des frais de remboursement des actes médicaux ; nombre de jours d'arrêt maladie (diminution de l'absentéisme)
	MU	Nombre de jours d'arrêt maladie
Effets sur la performance de l'organisation	MU	CA, VA/employé, coût de développement de projets,
		... Créativité, coopération

²²⁷ Voir les limites des études bibliographiques à la section précédente.

2. Les caractéristiques de la méthode

La méthode conjugue les méthodes des préférences révélées et les méthodes des préférences déclarées, de façon à prendre les avantages de chacune. Cependant elle a aussi ses biais et ses limites qui sont analysées ci-après.

La valeur immatérielle

Toute valeur générée, ne se traduit pas forcément par une valorisation monétaire, pouvant donner lieu à un transfert monétaire. Les effets de nature immatérielle, qui ne sont ni dénombrables, ni mesurables, représentent une difficulté avérée pour la monétarisation.

Le tableau des externalités révèle des effets de nature immatérielle. Par exemple, le confort induit des effets de bien-être et de performance qui se révèlent par plus de créativité chez les salariés, plus de concentration dans le travail, plus de disponibilité pour les Clients, plus d'entrain pour coopérer, etc. Ces effets ne sont pas mesurables, sauf au travers d'évènements qui en résultent. Par exemple, l'augmentation de la créativité dans une équipe peut donner lieu au dépôt de brevets ; une meilleure disponibilité pour les Clients peut augmenter le chiffre d'affaires, etc. Du reste, pour l'architecte Pierre-Etienne JAMES²²⁸ : *«les architectes sont plus attachés à la valeur qualitative qu'à la valeur quantitative.»*

Ainsi donc, comme le résume CHARLOT-VALDIEU & OUTREQUIN²²⁹ *« Certains verront dans l'analyse du coût global une approche essentiellement quantitative, chiffrée, permettant de justifier des choix au regard d'objectifs spécifiques, d'autres verront le coût global comme une démarche qualitative afin d'apprécier les éléments permanents du projet. ».*

Traduire une externalité sous une forme monétaire qui fasse référence et s'impose à tous, peut être particulièrement difficile à mener sur un plan opérationnel. Cependant même si tous les effets ne sont pas traduisibles en euros, l'intention même d'exprimer une valeur monétaire d'un effet, permet au final de susciter l'écoute et l'intérêt pour la démarche, de révéler l'externalité, de conscientiser sa valeur auprès du bénéficiaire qui en jouit sans la rémunérer, d'entamer les prémices de construction d'un système de compensation, et d'en discuter les modalités.

²²⁸ Pierre-Etienne JAMES – architecte, interviewé aux Instants Débat'iments organisés par Bourgogne Bâtiment Durable, le 6 novembre 2013. Magasine Emergence Bourgogne N°1, avril 2014.

²²⁹ CHARLOT-VALDIEU C. et OUTREQUIN P., Coût global des bâtiments et des projets d'aménagement, 2013

La caractère plurifactoriel des effets

La révélation d'un effet ne permet pas toujours d'identifier le facteur qui en est à l'origine.

Pour reprendre l'exemple cité plus haut, si l'amélioration du confort implique une augmentation de l'engagement des salariés et de la performance de l'entreprise, en revanche, l'augmentation de l'engagement des salariés et de la performance de l'entreprise n'est pas seulement due au fait de l'amélioration fonctionnelle. Il n'y a pas de relation bijective.

Sur le champ d'application des projets constructifs, les études américaines qui cherchent à démontrer l'effet de l'éclairage naturel sur le confort des occupants du bâtiment, la performance de leur activité et les effets positifs sur la santé, ont à isoler différentes variables telles que la vue sur l'extérieur, la qualité du paysage, ..., pour isoler le facteur de lumière naturelle.

Les valeurs issues des études relatives à la valeur patrimoniale des immeubles de bureaux « verts » montrent des différences de résultat très importantes qui résultent des choix en matière d'immeubles étudiés, de leurs caractéristiques, comparables mais pas complètement identiques, également de la grande complexité des mécanismes de marché.

Jean CARASSUS²³⁰, à propos des chiffres de MILLER, SPIVEY & FLORANCE²³¹ qui se détachaient de beaucoup avec les résultats d'autres études de leurs confrères, en fait la remarque : « *Quand dans la première partie de leur article, Miller, Spivey, Florance (2008) indiquent entre des bureaux certifiés LEED® et immeubles non certifiés une différence de loyer de 36 % et une différence de prix de vente de 64 %, ces chiffres, comme le note Muldavin (2008), sont faux. Les auteurs se contentent de définir ainsi la catégorie d'immeubles étudiée : immeuble de classe A (standing), de plus de 200 000 pieds carrés, d'au moins cinq étages, construits après 1970, en multi-location. Dans cette catégorie très hétérogène, la forte différence de loyer et de prix a de fortes chances de provenir du fait que les immeubles LEED® sont plus récents, mieux situés et plus confortables que les immeubles non LEED®. Ces chiffres sont inexploitable.* »

A l'inverse des méthodes de préférences déclarées, qui permettent de mieux maîtriser l'interdépendance des facteurs, pour en isoler certains, les études bibliographiques qui relèvent des méthodes de préférences révélées, ne peuvent pas révéler une valeur qui fait référence et peut être transposée à toutes situations, du fait entre autres, du caractère plurifactoriel des causes à l'origine de cet effet pointé.

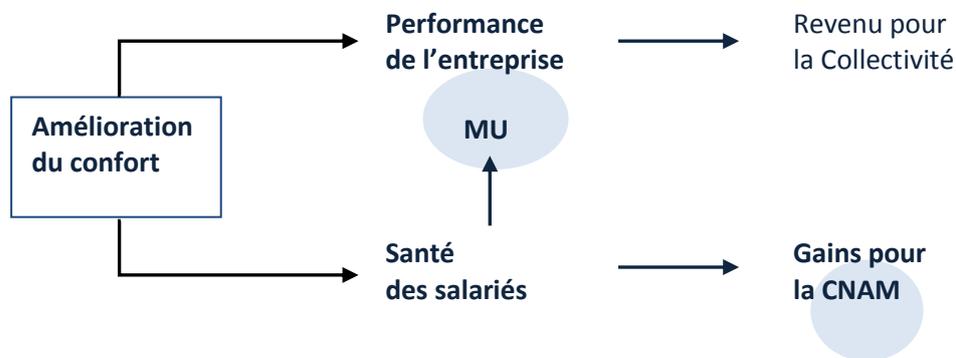
Pour reprendre l'exemple des études conduites dans l'économie des transports, le coût et le temps de déplacement sont fortement corrélés. Les données déclarées permettent d'isoler l'effet du prix de celui des temps, sur les choix des voyageurs.

²³⁰ CSTB/CERTIVEA/Les immeubles de bureaux « verts » tiennent-ils leurs promesses ?/Jean CARASSUS/Immobilier Durable Conseil/Version finale/15-03-2011

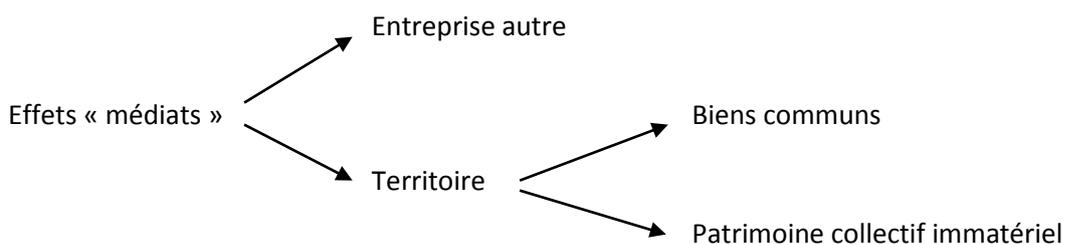
²³¹ MILLER N., SPIVEY J., FLORANCE A., "Does Green PayOff?" 2008.

Les effets en cascade et les effets médiats

Les externalités se présentent dans une logique en cascade, avec une représentation en arborescence. La valorisation des « externalités » n'apparaît parfois qu'au 2^{ème} ou 3^{ème} niveau. Par exemple, l'amélioration du confort a un double effet positif 1)- sur la performance de l'organisation productive, 2)- sur la santé des occupants, qui elle-même améliore la performance de l'organisation. Ce sont les effets de premier niveau. Cependant la santé des salariés se valorise par le gain qu'y trouve la Caisse Nationale d'Assurance Maladie par la diminution des frais de remboursement des actes médicaux et du nombre de jours d'arrêt maladie. La performance de l'entreprise induit une hausse des taxes pour la collectivité, qui elle-même peut générer d'autres effets (investissements de la collectivité dans le domaine social, la culture, ...). Ce sont les effets de second niveau. Un arbitrage s'impose dans la profondeur de champ de prise en compte des effets. Dans le cadre de DECADIESE, seuls les effets de premier niveau sont pris en compte.



De plus, comme le mentionne Christian du TERTRE, « les externalités sont des effets « médiats » qui opèrent avec un décalage temporel et se diffusent en réseau auprès de bénéficiaires indirects. »²³² Ces bénéficiaires sont, soit une autre entreprise, soit le territoire par la transformation en biens communs ou en patrimoine collectif immatériel²³³.



L'évaluation économique globale se définit également par la prise en compte des **effets médiats** (ou différés). Autrement dit, le coût global vise à prendre en compte le temps, et par conséquent l'incertitude et le changement (de besoins, de société, de priorités, ...). Les effets de santé que peuvent induire la qualité de l'air intérieur ou la qualité des matériaux, en sont le meilleur exemple. Les problèmes de santé peuvent survenir après de nombreuses années d'exposition à des substances

²³² TERTRE C. du, « Création de valeur et accumulation : capital et patrimoine », Economie Appliquée, tome LX, page 13-14, 2007.

²³³ BLANDIN O., propos dans le cadre du projet DECADIESE, 2013.

dangereuses. Ainsi donc ces impacts peuvent parfois créer des processus irréversibles. C'est également le cas pour les impacts qui modifient l'environnement sur une très longue période, telles les pollutions des sols, les Gaz à Effet de Serre,... La construction de bâtiments tertiaires et le développement de nouvelles zones d'activités, qui structurent autant l'espace que l'usage, et qui modifient l'environnement pour des décennies, mérite une évaluation en coût global prenant en compte les temps longs. Cela revient à intégrer le Développement Durable dans la construction, en reposant les fondamentaux exprimés dans le rapport Brundtland : quelle part donner aux générations futures par rapport aux besoins du présent ?

Enfin, l'évolution dans le temps des CAP et des valeurs de l'effort d'investissement associé, ne permet pas de définir des valeurs de référence absolues. Elles évoluent de façon conjoncturelle. Comme le souligne Stanislas NÖSPERGER : « *il n'est pas à exclure que les CAP correspondants exprimés par les individus suivent une certaine dynamique, qu'elle soit « spontanée » ou « influencée » (par des messages, des actions politiques...). Cela compliquerait d'autant la réalisation d'une métrique commune à des évaluations contingentes réalisées durant des années différentes.* » (NÖSPERGER S., 2013) J. POLAK (1995) soulève également cette problématique qui est de savoir si les préférences déclarées resteront stables dans le temps. D'autant que si la situation au départ hypothétique, se réalise, les personnes enquêtées feront-elles vraiment ce qu'elles ont déclaré ?

Les périmètres d'acteurs

Dans la théorie, les périmètres d'acteurs sont évoqués en fonction de la proximité géographique avec le projet constructif, selon le schéma avancé par Christophe GOBIN²³⁴ :

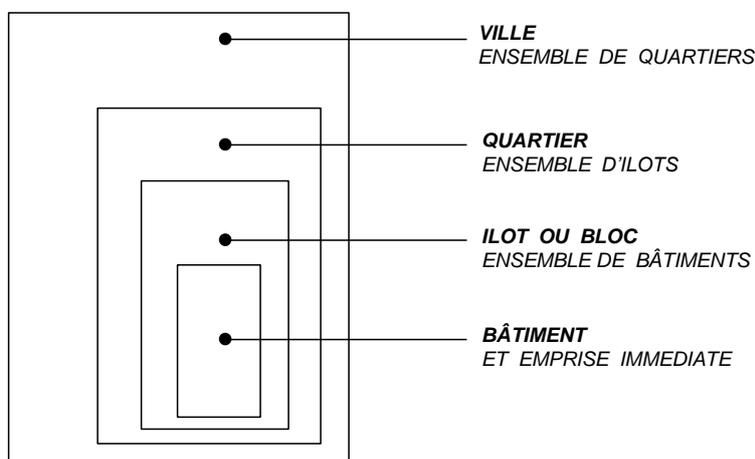


Schéma Ch. Gobin – VINCI Construction

Le développement des analyses de la proximité, que représente le courant de l'économie de proximité, a donné lieu, à une pluralité de définitions des formes de proximité, qui s'articulent autour de deux dimensions respectivement nommées géographique et organisée (TORRE, RALLET, 2005)²³⁵.

²³⁴ GOBIN, C., *Efficiency d'une construction - Comment évaluer la contribution du cadre bâti à un développement durable*, 2006.

²³⁵ RALLET A., TORRE A., « Proximité et localisation », *Économie Rurale*, n° 280, pp. 25-41, 2005.

(En fait, il existe une troisième dimension appelée « proximité institutionnelle ». Elle est présentée au chapitre suivant).

Jean-Pierre GILLY et Yannick LUNG décrivent ces dimensions de la manière suivante :²³⁶

- La proximité géographique est définie par la distance itinéraire, fonctionnellement exprimée en coût ou/et en temps.
- La proximité organisationnelle renvoie aux ressources complémentaires détenues par des acteurs potentiellement aptes à participer à une même activité finalisée de type méso-économique, au sein d'une même organisation (grand groupe...) ou d'un ensemble d'organisations (réseau de coopérations, secteur d'activité, système productif local,...).

Tandis que Alain RALLET²³⁷ poursuit : « *la proximité organisée est d'ordre relationnel. Par proximité organisée, on entend la capacité qu'offre une organisation de faire interagir ses membres. L'organisation facilite les interactions en son sein, en tous cas, les rend a priori plus faciles qu'avec des unités situées à l'extérieur de l'organisation. Deux raisons majeures l'expliquent. D'une part, l'appartenance à une organisation se traduit par l'existence d'interactions entre ses membres. C'est la logique d'appartenance de la proximité organisée : deux membres d'une organisation sont proches l'un de l'autre parce qu'ils interagissent et que leurs interactions sont facilitées par les règles ou routines de comportement (explicites ou tacites) qu'ils suivent. D'autre part, les membres d'une organisation peuvent partager un même système de représentations, ou ensemble de croyances, et les mêmes savoirs. Ce lien social est principalement de nature tacite. C'est ce que nous appelons la logique de similitude de la proximité organisée. Deux individus sont dits proches parce qu'ils « se ressemblent », i.e. partagent un même système de représentations, ce qui facilite leur capacité à interagir.* » (RALLET, 2005)

Les travaux de recherche privilégient les périmètres d'acteurs selon leurs degrés de pertinence, qui correspond à une dimension de proximité organisationnelle. Dans de nombreux cas, le périmètre géographique et le « périmètre de pertinence », convergent car plus les acteurs sont proches, plus ils ont de chance d'être concernés par l'externalité ou de se sentir concernés. Parfois, ce n'est pas le cas. Par exemple, pour les effets de santé, les acteurs concernés sont la CNAM, les mutuelles dont les centres de décision ne sont pas à proximité.

Les périmètres d'acteurs concernés par une externalité sont susceptibles de changer d'un territoire à l'autre. Par exemple, un projet constructif mettant en œuvre une technologie porteuse d'un potentiel de développement économique particulier, ne sera pas reçu avec le même intérêt selon que les priorités industrielles du Territoire portent ou non sur cette technologie. Et les acteurs concernés par l'externalité de développement économique, seront différents selon que ces activités sont constitués ou non en filière ou clusters, avec des entités instituées ou non, des dispositifs déployés ou non.

²³⁶ GILLY JP, LUNG Y., « Proximités, secteurs et territoires », 2005.

²³⁷ RALLET A. "L'économie de proximité. Propos d'étapes", Etudes et Recherche sur les Systèmes Agraires et le Développement, INRA, n°33, 2002.

L'exemple réel de la Chambre d'Agriculture de l'Yonne illustre ces propos. Son projet de rénovation de ses bureaux donne priorité au déploiement d'isolants végétaux qui entre en résonance avec les actions de promotion de la culture chanvrière que le département porte. Ainsi les acteurs qui pourraient contribuer au surcoût de la fonction confort thermique qu'implique la mise en œuvre des laines de chanvre sont : le Conseil Général qui représente le territoire rural de l'Yonne, l'association Construire en Chanvre, qui est une particularité du département, etc. Quant au surcoût de la fonction confort thermique émanant de la mise en œuvre d'une solution de mur Trombe composée de panneaux métalliques, il concernerait davantage la Région Bourgogne, attentive à la revitalisation de son industrie sidérurgique et les clusters associés.

Plus encore, le périmètre prendra en compte des « acteurs choisis », c'est-à-dire les acteurs présumés être prêts à s'engager au travers de dispositifs de coproduction/coopération et disposés à rétribuer le bénéfice qu'ils tirent de l'externalité, et en capacité de le faire, dans une approche très pragmatique.

L'importance du contexte

La mise en œuvre des méthodes de préférences déclarées est délicate et suppose une connaissance du terrain, et nécessite donc un travail préalable de contextualisation. L'exemple suivant montre ainsi la nécessité de contextualiser la valeur des externalités.

Toutes les collectivités sont concernées par la problématique de la rétention des eaux pluviales qui dimensionne les réseaux et par voie de conséquence, les investissements. Cependant, toutes ne sont pas impactées de la même façon, selon la nature de l'environnement et la densité urbaine, selon qu'il existe déjà des infrastructures appropriées, ..., et même selon les coefficients des précipitations (même si ceux-ci sont sujets à variation du fait du changement climatique). Si bien que l'externalité positive qu'induit une toiture végétalisée ou un bassin de rétention, ne recevra pas le même accueil selon la collectivité qui en bénéficie. En conséquence, le MOA qui fait le choix de cette fonctionnalité sur son projet constructif ne pourra pas espérer la même valorisation d'un emplacement à l'autre. C'est pourquoi, la méthode prévoit de définir des **critères d'appréciation du pari acceptable**, faute de ne pouvoir s'appuyer sur des valorisations « universelles », pour ainsi permettre aux acteurs de déterminer la **valeur contextualisée** en fonction du contexte. Cet exemple rappelle toutes les limites des études évoquées précédemment.

Bien d'autres exemples peuvent être donnés, notamment les effets en faveur de la lutte contre les phénomènes de canicule estivale, devenu un enjeu pour les collectivités depuis l'épisode caniculaire de 2006 qui s'est traduit par plusieurs centaines de décès en France²³⁸. Cet enjeu revêt une priorité bien entendu différente selon la latitude et la topologie des terrains (effet de cuvette) et la densité de population. La Ville de Paris a ainsi entamé fin 2011 un vaste programme de végétalisation des toitures-terrasses, avec le projet de créer 7 hectares de toits végétalisés d'ici 2020, incluant un dispositif d'aide au financement à destination des MOA.

²³⁸ Un différentiel de 1600 à 2000 morts a été relevé par rapport aux étés précédents

De plus, il faut bien connaître les comportements et attitudes des acteurs interrogés afin de retranscrire les réponses qu'ils peuvent déclarer dans leur juste signification, et par la même amoindrir les erreurs d'exploitation. Afin de minimiser les biais de toutes natures, le questionnaire doit être clair, sans ambiguïté, et présenter des situations aussi proches que possible de celles que les acteurs interrogés connaissent. « *L'utilisation sans précaution de méthodes de préférences déclarées, notamment dans un contexte d'opinion défavorable, risque d'entraîner des réactions de rejet ou de confusion entre opinions d'une part, comportements déclarés d'autre part* » (LEBLANC, 1992²³⁹).

L'occupation au sol doit être pensée par rapport aux enjeux croissance démographique et de besoins alimentaires pour nourrir la population ; le choix des matériaux se fait au regard des objectifs de santé publique et des coûts portés par la collectivité, mais aussi des risques de crises sanitaires comme celle de l'amiante par exemple, et qui impactent également des acteurs privés comme les assureurs. L'enjeu de performance thermique du bâtiment, mis en exergue par les pouvoirs publics depuis peu, illustre particulièrement bien ces changements de priorités en période de transition énergétique. Et on s'interroge sur l'échéance d'un nouveau changement induit par la survenue d'une énergie nouvelle.

La prise en compte du temps dans la valorisation des externalités est une question cruciale, et cependant extrêmement complexe. L'évaluation économique globale appelle à définir un périmètre de temps, des horizons limités, alors que « *chaque individu ou chaque organisation a aussi un horizon de temps qui lui est propre et qui borne l'évaluation* » (CHARLOT-VALDIEU C. et OUTREQUIN P, 2013). Et c'est sans compter les effets d'accélération du temps, c'est-à-dire la réduction des intervalles de temps entre les points de changement, qui mériterait d'être développée.

Conclusion

La méthode de valorisation qui a été définie, invite les acteurs bénéficiaires d'une externalité positive, à exprimer la contribution acceptable qu'ils seraient prêts à consentir (au regard du bénéfice que produit l'externalité sur leur activité), sur la base d'un « pari » exprimé par des critères définis pour chaque externalité et évalué en fonction de valeurs convenues résultant des études bibliographiques.

Cependant, un certain nombre de difficultés et de limites existent dans la mise en œuvre de la méthode : la quasi impossibilité de traduire en valeur monétaire certaines externalités du fait de leur nature immatérielle ; la prise en compte d'effets médiats, c'est-à-dire les effets qui apparaissent en décalage de temps par rapport au moment où se produit l'évaluation ; ou encore des différences de valeurs en fonction du contexte géographique, politique ou autre, du projet constructif... ; ainsi que la nécessité de statuer sur les périmètres d'externalités à prendre en compte, car les externalités se déclinent en « cascade », et par conséquent, les périmètres d'acteurs à considérer.

²³⁹ LEBLANC F., Eléments méthodologiques sur les méthodes d'analyse des comportements face au péage. In RAUX C. et LEE-GOSSELIN M. (eds), La mobilité urbaine : de la paralysie au péage ? Editions du programme Rhône-Alpes de recherches en sciences humaines, Lyon, 1992.

SECTION 2

Les effets sur la valorisation du patrimoine immobilier

1. Le lien entre « Green Building » et la valeur du patrimoine immobilier, l'approche bibliographique
 - Les études conduites sur le marché américain de bureaux certifiés Energy Star® et LEED®
 - Le marché européen : analyse du label BREEAM en Angleterre, et des niveaux de performance du DPE aux Pays-Bas
 - Ailleurs dans le monde. Une première étude d'ampleur en Australie, sur les parcs de bureaux verts à Sydney et Canberra
 - Les effets sur la valeur patrimoniale des biens d'autrui
2. L'analyse des résultats – la critique du système de justification fondé sur les études statistiques
 - Les écarts de données et les écarts de méthodes
 - Les différences de certifications et de labels
 - L'importance de la localisation et de la période
 - La transposition au marché français
3. La recherche d'une valorisation acceptable
 - Les valeurs issues des études bibliographiques
 - La contribution acceptable par le bénéficiaire
 - La recherche d'une valorisation appliquée au cas d'étude SKYLINE

Introduction

Cette section analyse les effets de la « valeur verte » sur sa valorisation du patrimoine immobilier, à partir de récentes études conduites de part et d'autres du globe. Ces études expriment des différentiels de valeur entre immeubles de bureaux affectés d'une labellisation « bureau vert » et d'autres immeubles comparables non-labellisés. Les résultats sont présentés selon deux critères, principalement : le prix de vente et le montant du loyer, car ces critères sont communs à toutes les études que nous avons pu lire.

Une première partie répertorie les recherches bibliographiques afférentes au sujet, présentées plus loin dans un tableau afin d'en faciliter la lisibilité et d'en comparer les résultats.

Une deuxième partie constate des écarts de résultats et les met en discussion autour d'un ensemble de questions : quelles comparaisons entre les certifications américaines Energy Star®, LEED® et les labels français HQE, THPE, BPAS, BPOS ? Les conclusions des études conduites sur le parc américain sont-elles être transposables au parc immobilier français ?

Un troisième temps est consacré à la mise en pratique de la méthode de valorisation des externalités exposée à la section précédente, à partir des valeurs issues des études bibliographiques, des critères de pari définis précédemment et des résultats issus des enquêtes de terrain.

1. Le lien entre « Green Building » et la valeur du patrimoine immobilier, l'approche bibliographique

La recherche en matière de lien entre « valeur verte » et valorisation du patrimoine immobilier, s'organise depuis peu, et il y a encore trop peu de littérature académique sur le sujet. La majorité des données proviennent de rapports réalisés par des sociétés de conseil ou des cabinets internationaux de commercialisation de biens immobiliers (real estate agencies). Et quand il s'agit de travaux conduits par le monde académique, la plupart des résultats sont tirés d'études statistiques à partir des bases de données recensant les transactions, à l'exemple des études s'appuyant sur la base ECOSTAR aux USA. Très peu de recherches empiriques d'ampleur ont été conduites à ce jour.

Quelques études académiques majeures émergent cependant, depuis ces dix dernières années. Parmi celles-ci, les recherches les plus citées sont celles conduites par Norm MILLER, par Franz FUERST & Pat McALLISTER, et par Piet EICHHOLTZ, Nils KOK & John QUIGLEY, qui sont détaillées ci-après.

Les études ont toutes pour conclusion qu'un immeuble de bureaux affecté d'une certification de durabilité bénéficie d'une augmentation de sa valeur patrimoniale. Ces effets peuvent se révéler sous la forme de multiples indicateurs : la valeur de vente du bien immobilier, le montant du loyer, le taux d'occupation de l'immeuble, le revenu locatif²⁴⁰, le taux de capitalisation²⁴¹, ...

Par simplification, les études font référence à l'appellation « bureaux verts ²⁴²» pour désigner les immeubles de bureaux labellisés ou certifiés.

Ces études expriment des différentiels de valeur sur ces indicateurs entre immeubles de bureaux affectés d'une labellisation « bureau vert » et d'autres immeubles comparables non-labellisés. Les résultats sont présentés selon deux critères principalement : le prix de vente et le montant du loyer, car ces critères sont communs à toutes les études que nous avons pu lire. En d'autres termes, les études cherchent à connaître s'il y a plus-value sur le prix de vente entre immeubles de bureaux labellisés « bureau vert » et immeubles non-labellisé, et à déterminer le différentiel de cette plus-value, exprimé en pourcentage ; et à connaître s'il y a augmentation du montant du loyer entre immeubles de bureaux labellisés « bureau vert » et immeubles non-labellisé, et déterminer le pourcentage de cette variation.

L'amélioration de l'efficacité énergétique d'un bien immobilier tertiaire permet-elle d'augmenter sa valorisation patrimoniale ? A-t-elle une incidence sur sa valeur de revente, sur le montant du loyer que le Maître d'Usage est prêt à payer ? Ce sont les questions auxquelles plusieurs études, de part le globe, ont tenté de répondre, avec une écrasante majorité de la littérature disponible en provenance

²⁴⁰ Le revenu locatif est le loyer multiplié par le taux d'occupation.

²⁴¹ Le taux de capitalisation est le rapport entre loyer et valeur ; un taux plus faible est un signe positif car il signifie que l'investisseur pense courir un risque moins élevé avec un immeuble certifié qu'un immeuble non certifié

²⁴² Définition Bureaux verts (Comité technique indicateur vert - IPD) : ensemble des immeubles de bureau de placement dont les qualités environnementales sont certifiées ou labellisées par un tiers, en phase de Construction & Rénovation ou d'Exploitation & Utilisation. Exemples de certifications : HQE, BREEAM, LEED®. Exemples de labels : HPE, THPE, BBC.

des États-Unis, où des centaines d'immeubles de bureaux certifiés Energy Star® ou LEED® ont été loués, occupés et revendus, et quelques-unes émanant du Royaume-Uni et de l'Australie.

La plupart de ces études ont été réalisées sous la forme d'analyses théoriques comparatives entre des immeubles de bureaux certifiés (labellisés) et des immeubles non certifiés (non labellisés). Par simplification, les immeubles de bureaux labellisés ou certifiés ont été regroupés sous le sigle de « bureaux verts » selon la définition que donne le Comité technique indicateur vert de l'IPD²⁴³ : « *immeubles de bureau de placement dont les qualités environnementales sont certifiées ou labellisées par un tiers, en phase de Construction & Rénovation ou d'Exploitation & Utilisation. Exemples de certifications : HQE, BREEAM, LEED®. Exemples de labels : HPE, THPE, BBC.* ».

On note, avant d'y revenir, que ces labellisations et certifications relèvent de différents objectifs, comme c'est le cas pour la certification française HQE ou l'américaine LEED®, qui comprennent plusieurs cibles autres que la gestion de l'énergie. Elargis au reste du monde, les labels et certifications anglaises (BREEAM), suisses (Minergie), américaines (LEED®, ...), ..., ou françaises (BPOS, ...) ont chacun leurs différences et leurs similitudes.

Comme en convient Jean CARASSUS début 2011 dans son rapport²⁴⁴ intitulé « *Les immeubles de bureaux « verts » tiennent-ils leurs promesses ?* », la plupart de ces études arrivent à la conclusion : « *un immeuble de bureaux « vert » a tendance à se louer plus cher, à avoir un taux d'occupation plus élevé et un prix de revente plus fort qu'un immeuble « non vert » de caractéristiques comparables* ».

Les études conduites sur le marché américain de bureaux certifiés Energy Star®²⁴⁵ et LEED®²⁴⁶

La valorisation patrimoniale des bâtiments tertiaires a fait l'objet de nombreuses études comparatives au cours de la décennie précédente aux USA, entre les immeubles de bureaux certifiés LEED® ou Energy Star® et les immeubles de bureaux non labellisés, en s'appuyant sur des bases de données telles que CoStar.

Ces études ont montré majoritairement des plus-values sur les prix de vente, un bonus de loyer, ou encore des taux d'occupation supérieurs des immeubles de bureaux certifiés, comparés à des immeubles non certifiés. La valeur ajoutée des immeubles de bureaux « verts » y est clairement mise en évidence, et ces études précisent les différentiels de valorisation. En voici quelques unes.

²⁴³ IPD (Investment Property Databank) développe des bases de données et des analyses sur l'immobilier d'investissement partout dans le monde pour les propriétaires, investisseurs, gestionnaires et occupants d'immeubles.

²⁴⁴ CSTB/CERTIVEA/Les immeubles de bureaux « verts » tiennent-ils leurs promesses ?/Jean Carassus/Immobilier Durable Conseil/Version finale/15-03-2011

²⁴⁵ Energy Star® est un label américain, initié par l'EPA (Environmental Protection Agency) en 1992 pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Il est apposé sur les constructions qui respectent les normes environnementales, utilisé au Canada, Australie, et depuis 2009 en Union Européenne.

²⁴⁶ LEED® - Leadership in Energy and Environmental Design [U.S.], est un système nord-américain de standardisation de bâtiments à haute qualité environnementale créé par le US Green Building Council (en) en 1998, semblable à Haute Qualité Environnementale en France. Un bâtiment peut atteindre quatre niveaux : certifié, argent, or ou platine. Les critères d'évaluation incluent : l'efficacité énergétique, l'efficacité de la consommation d'eau, l'efficacité du chauffage, l'utilisation de matériaux de provenance locale et la réutilisation de leur surplus.

En 2009, Piet EICHHOLTZ, Nils KOK, John M. QUIGLEY²⁴⁷ rendent publiques les conclusions de l'étude qu'ils ont conduite sur la période 2004-2007 aux USA : les immeubles certifiés ont en moyenne un loyer supérieur de 3 %, un revenu locatif supérieur de 6 %, et un prix de revente supérieur de 16 % par rapport à des immeubles non certifiés comparables. Leur analyse porte sur des données issues de la base CoStar²⁴⁸, et recense 1360 immeubles de bureaux certifiés dont 286 immeubles certifiés LEED®, 1045 certifiés Energy Star®, et 29 portant les deux certifications ; dans cet échantillon, 694 immeubles loués certifiés furent comparés à 7 488 immeubles non certifiés et 199 immeubles certifiés revendus ont pu être comparés à 1617 immeubles revendus non certifiés.

L'étude apporte un deuxième niveau d'information quant au type de certification : le label Energy Star®, qui comme son nom l'indique, focalise sur l'efficacité énergétique, est celui qui valorise le mieux l'immeuble, tandis que le label LEED®, qui couvre un spectre plus large de critères d'efficacité, n'apporte pas de plus-value.

Poursuivant leur recherche, ils focalisent sur la période de la crise immobilière de 2008-2009 qui en deux ans, sur le même parc, avait fait baisser les loyers en moyenne de 5,4%. En 2010, les auteurs rendent une étude²⁴⁹ comparative entre les valeurs des immeubles certifiés et non certifiés pendant la crise immobilière. Ils concluent que les immeubles certifiés gardent un avantage par rapport aux immeubles non certifiés comparables : 1,2% pour les loyers, 2,4% pour les revenus locatifs. Tandis que les prix de revente conservent un différentiel de 13% en moyenne en faveur des immeubles certifiés.

Une récente étude²⁵⁰ de 2012 de Alexander REICHARDT, Franz FUERST, Nico B. ROTTKE, et Joachim ZIETZ analyse l'évolution dans le temps de la différence de loyer entre immeubles certifiés Energy Star® et LEED® et immeubles non certifiés. Leurs résultats montrent que le différentiel évolue en fonction des années : L'écart était très marqué en 2008 avec un pic à 7% pour redescendre en 2009 à 4%. L'étude conclut que les loyers bénéficient en moyenne d'une augmentation de 2,5% lorsque l'immeuble est certifié Energy Star® et de 2.9% lorsqu'il s'agit de la certification LEED® quelque soit la période d'analyse.

Les chercheurs FUERST et McALLISTER annoncent dans leur étude²⁵¹ produite en 2011, des valeurs plus hautes : un loyer supérieur de 6% entre immeubles certifiés (qu'il s'agisse indifféremment des certifications LEED® ou Energy Star®) et immeubles non-certifiés ; des prix de revente incroyablement hauts, de plus de 31 % pour les immeubles Energy Star®, et plus 35 % pour les immeubles LEED®. Cependant, leur analyse, qui porte sur environ 200 immeubles LEED®, un millier d'immeubles Energy Star® et 16 000 immeubles non certifiés, présents dans la base de données

²⁴⁷ Eichholtz Piet, Kok Nils, Quigley John M., *"Doing Well by Doing Good? An Analysis of the Financial Performance of the Green Office Buildings in the USA."*, Universités de Maastricht et de Californie (Berkeley), Mars 2009

²⁴⁸ CoStar Group, Inc. (Nasdaq : CSGP), fournisseur de services d'informations dans le secteur de l'immobilier commercial aux Etats-Unis

²⁴⁹ Eichholtz Piet, Koks Nils and Quigley John M., *"The Economics of Green Buildings. Berkeley Program on Housing and Urban Policy."*, Septembre 2010.

²⁵⁰ Reichardt et alii. *"Sustainable Building Certification and the Rent Premium: a Panel Data Approach"*, Universities of Wiesbaden and Cambridge, 2012.

²⁵¹ Fuerst F. Mc Allister P., *"Green Noise or Green Value? Measuring the Effects of Environmental Certification on Office Values."*, University of Reading, 2011.

CoStar, révélera des caractéristiques différentes de celles considérées par EICHHOLTZ, KOK, et QUIGLEY.

L'emploi de la méthode des prix hédoniques dans une étude²⁵² conduite par un professeur de l'Université de San Diego, Norm MILLER, et les dirigeants de la base de données immobilières CoStar, Jay SPIVEY et Andy FLORANCE, les amène à conclure sur un prix de revente plus élevé de 6% pour les immeubles certifiés Energy Star®, et plus 10 % pour les immeubles certifiés LEED®. Leur analyse porte sur la période 2005-2008, une vingtaine d'immeubles LEED®, 600 immeubles Energy Star® et 2000 immeubles non certifiés.

Utilisant la même méthode, l'étude²⁵³ menée par Gary PIVO et Jeffrey D. FISHER sur 203 immeubles Energy Star® comparés à 4 257 immeubles non certifiés de la base NCREIF²⁵⁴ entre 1998 et 2008, rapport les données financières suivantes :

- . Le revenu net par pied carré est en moyenne supérieur de 5,9% pour les immeubles EnergyStar®. Cette différence s'explique par un loyer 4,8% plus élevé, un taux d'occupation 0,9% plus élevé et des dépenses de fluides 9,8% plus faibles.
- . La valeur de marché est supérieure de 13,5%
- . Le taux de capitalisation est inférieur de 0,5%
- . L'évolution dans le temps de la valeur de marché des immeubles Energy Star® n'est pas plus importante
- . L'efficacité globale (gain en revenu et gain en capital) est comparable pour les immeubles Energy Star® et les immeubles non certifiés

Le marché européen : analyse du label BREEAM²⁵⁵ en Angleterre, et des niveaux de performance du DPE aux Pays-Bas

Faisant suite à ses recherches conduites sur le marché américain, Nils KOK, accompagné de Piet EICHHOLTZ et Andrea CHEGUT de l'Université de Maastricht, publient en 2011 une étude²⁵⁶ sur le marché britannique, qui conclut à des loyers en moyenne plus élevés de 21% et des prix de revente plus forts de 26% pour des immeubles de bureaux britanniques BREEAM® comparés à des immeubles similaires non certifiés.

La même année, Nils KOK et Jennen MAARTEN analysent le lien entre niveau de diagnostic de performance énergétique (DPE) et niveau de loyer sur le marché des bureaux des Pays-Bas. L'étude²⁵⁷ porte sur 1100 transactions pendant la période 2005-2010. Le niveau de loyer des

²⁵² Miller Norm, Spivey Jay, Florance Andy, " Does Green Pay Off ? ", 2008

²⁵³ Pivo Gary, Fisher Jeffrey D. " Investment returns from Responsible Property Investments: Energy Efficient, Transit-oriented and Urban Regeneration Office Properties in the US from 1998-2008.", March 2009.

²⁵⁴ National Council of Real Estate Investment Fiduciaries

²⁵⁵ BREEAM -BRE Environmental Assessment Method - UK

²⁵⁶ Chegut A, Eichholtz P, Kok N. " The Value of Green Buildings New Evidence from the United Kingdom.", Université de Maastricht, Juillet 2011.

²⁵⁷ Kok N., Maarten J.. " The value of Energy Labels in the European Office Market. Maastricht University", RSM Erasmus, Mai 2011.

immeubles ayant un DPE noté de D à G est en moyenne inférieur de 6,5 % aux immeubles notés de A à C de caractéristiques comparables.

Ailleurs dans le monde. Une première étude d'ampleur en Australie, sur les parcs de bureaux verts à Sydney et Canberra.

Portant sur un important parc d'immeubles de bureaux, l'étude²⁵⁸ de Graeme NEWELL et John McFARLANE de l'Université de Western Sydney, et Nils KOK de l'Université de Maastricht, démontre une plus-value pour les immeubles labellisés par les systèmes australiens de notation, NABERS²⁵⁹ et Green Star, avec des différences notables entre Sydney et Canberra.

Les prix de vente des immeubles certifiés NABERS 5* affichent une plus-value de 9% pour les immeubles certifiés 5* - à différencier en fonction du lieu : plus importantes à Canberra avec un taux de 21% ; et de seulement 2% à 3% pour les immeubles certifiés 3* et 4*. Tandis que les immeubles certifiés Green Star se situent à environ 12% de plus-value.

Les différences de loyers sont aussi analysées : supérieures de 3% à Sydney pour les programmes NABERS 5*, et supérieures de 5% pour les programmes certifiés Green Star.

Des résultats sensiblement comparables à ceux produits dans de cadre de l'étude conduite sur le marché américain par EICHHOLTZ en 2010.

D'autres études approchent des résultats comparables et dissemblables. Le tableau suivant les répertorie ainsi :

²⁵⁸ KOK N.,McFARLANE J., NEWELL G., '*Building Better Returns*', étude conduite par l'Université de Western Sydney et l'Université de Maastricht en partenariat avec les cabinets américains de conseil en immobilier d'entreprise Jones Lang LaSalle and CBRE, septembre 2011.

²⁵⁹ NABERS: National Australian Built Environment Rating System, très comparable en terme de critères aux certifications LEED® et BREEAM

Année	Pays	Auteurs	Étude (titre)	Période d'analyse	Typologie	vente	loyers
2012	US	Reichardt	Sustainable Building Certification and the Rent Premium: a Panel Data Approach	2009	imm, Energy Star et LEED		2,9%
2011	Australia	Kok N., McFarlane J., Newell G.	conduite par l'Université de Western Sydney et l'Université de Maastricht en partenariat avec les cabinets américains de conseil en		NABERS 5*, Green star	9% à Sydney et 21% à Canberra	3% pour NABERS 5*, 5% pour Green Star
2011	US	Fuerst F. Mc Allister P.	Green Noise or Green Value? Measuring the Effects of Environmental Certification on Office Values.	1999-2008	imm, Energy Star et LEED	25%	5%
2011	GB	Chegut A, Eichholtz P, Kok N.	The Value of Green Buildings New Evidence from the United Kingdom.		bur. BREEAM	26%	21%
2011	NL	Kok N., Maarten J..	The value of Energy Labels in the European Office Market.	2005-2010	Bur, 1100 transactions		6,50%
2010	US	Eichholtz P., Koks N. and Quingley J. M.	The Economics of Green Buildings. Berkeley Program on Housing and Urban Policy	crise de 2008-2009	Bur "Green building"	11,1% à 13%	5,9% à 6,6%
2009	US	Fuerst F. Mc Allister P.	<i>New Evidence on the Green Building Rent and Price Premium</i>	2009	imm, Energy Star et LEED	31% à 35%	6%
2009	US	Eichholtz P., Koks N. and Quingley J. M.	Doing well by doing good		imm, Energy Star et LEED	16%	3%
2009	US	Pivo G., Fisher J. D.	"Investment returns from Responsible Property Investments: Energy Efficient, Transit-oriented and Urban Regeneration Office Properties in the US from 1998-2008".	1998-2008	imm, Energy Star	13,50%	4,8% à 5,2%
2008	US	Miller N., Spivey J., Florance A.,	Does Green Pay Off ?	2005-2008	base immob CoStar LEED Energy Star	6% à 10%	
2008	US	Wiley, Benefield and Johnson	Green Design and the Market for Commercial Office Space		Bur. LEED, Energy Star		7% à 17 %

Les effets sur la valeur patrimoniale des biens d'autrui

Le lien entre immobilier durable et valorisation patrimoniale peut également s'entendre par la valorisation patrimoniale des biens d'autrui induite par la proximité d'un immeuble de bureaux « vert ». Autrement dit, il ne s'agit plus d'évaluer le bénéfice pour le MOA (ou propriétaire) de l'immeuble de bureaux « vert » qui relève des effets intrinsèques, mais d'étudier un effet extrinsèque en l'occurrence une « externalité²⁶⁰ » de l'immeuble de bureaux « vert » sur son voisinage, et de poser les questions : un immeuble de bureaux « verts » peut-il induire une augmentation de la valorisation d'un bien immobilier alentour ? Cette valorisation porte-t-elle sur une plus-value à la vente du bien ou sur une augmentation des loyers et quelles pourraient être ces valeurs ?

La réponse à ces questions nécessitera une ou plusieurs étude(s) dédiée(s).

Dans son analyse économique de la rénovation urbaine, rendue en 2007²⁶¹, Véronique FLAMBARD approfondit la question sur le marché du logement. Elle en témoigne ainsi : « *l'approche par les prix hédonistes peut permettre de vérifier si une opération de rénovation urbaine, même menée sur des logements sociaux, a des impacts sur les valeurs immobilières des logements voisins du parc privé [cette approche étant pertinente si le quartier rénové comporte une part non négligeable de logements privés] . Le cas échéant, la revalorisation du marché de l'accession à la propriété aura des*

²⁶⁰ Une externalité est un effet externe et non intentionnel de l'activité d'un acteur X qui impacte l'activité d'un autre acteur Y, sans que cette interaction ne fasse l'objet d'une compensation entre eux.

²⁶¹ Flambard V., « Analyse économique de la rénovation urbaine », *Économie publique/Public economics*, 2007, [En ligne] URL : <http://economiepublique.revues.org/5842>

répercussions sur les autres segments du marché immobilier (c'est-à-dire sur le marché de la location dans le parc privé mais aussi dans le parc social) en raison des possibilités de report d'un marché à l'autre, surtout dans un contexte de marché immobilier tendu ».

Aujourd'hui, très peu d'études ont été réalisées en matière d'évaluation des opérations de rénovation urbaine, et encore moins sur le champ de l'évaluation des effets de valorisation patrimoniale sur les biens immobiliers riverains. Une des rares études conduites sur le marché français est celle réalisée sur le quartier de la Goutte d'or²⁶², en rapport avec le marché résidentiel.

La forme empirique pourrait également permettre d'instruire ces questions.

²⁶² Barthélémy *et al.* (2006)

2. L'analyse des résultats - critique du système de justification fondé sur les études statistiques

Comme les auteurs le soulignent régulièrement dans leurs études, les résultats obtenus sont issus d'analyses quantitatives. De plus, ils constituent les tous premiers éléments d'information quant au lien entre bâtiments durables et valeur patrimoniale.

Certes, les résultats de ces recherches, sur les marchés anglo-saxons convergent vers une conclusion générale : un immeuble de bureaux « vert » a une meilleure valorisation patrimoniale qu'un immeuble « non vert » de caractéristiques comparables. Il a une valeur de revente supérieure, et peut se louer plus cher.

Néanmoins, il subsiste des différences importantes entre les résultats de ces recherches, que des études plus qualitatives pourraient contribuer à éclaircir. Grâce au travail d'organisations telles que IPD, qui progresse dans l'accumulation de données en matière de construction durable, on peut espérer pouvoir prochainement, produire des analyses plus fines sur une base expérimentale car jusqu'ici le lien entre bâtiment durable et valorisation patrimoniale est démontré dans la théorie, mais l'expérience est ténue et le plus souvent limitée au bénéfice locatif.

Quoi qu'il en soit, la valeur patrimoniale d'un immeuble de bureaux ne découle pas automatiquement d'un calcul que l'on pourrait mettre en équation.

Les écarts de données et les écarts de méthodes

Les différences notables entre résultats proviennent en premier lieu, des écarts de méthodes et de données, notamment des choix en matière d'immeubles étudiés, qui présentent des caractéristiques comparables mais pas complètement identiques ; et en second lieu, de la grande complexité des mécanismes de marché qui permettent de définir les montants de loyer et de prix de revente d'un immeuble tertiaire.

Les écarts de données peuvent conduire à des différences de taille.

Par exemple, l'étude de Jean CARASSUS souligne : « *Quand dans la première partie de leur article Miller, Spivey, Florance (2008) indiquent entre des bureaux certifiés LEED® et immeubles non certifiés une différence de loyer de 36 % et une différence de prix de vente de 64 %, ces chiffres, comme le note Muldavin (2008), sont faux. Les auteurs se contentent de définir ainsi la catégorie d'immeubles étudiée : immeuble de classe A (standing), de plus de 200 000 pieds carrés, d'au moins cinq étages, construits après 1970, en multi-location. Dans cette catégorie très hétérogène, la forte différence de loyer et de prix a de fortes chances de provenir du fait que les immeubles LEED® sont plus récents, mieux situés et plus confortables que les immeubles non LEED®. Ces chiffres sont inexploitable.* »

Les différences de méthodes ont également leur influence. L'utilisation de la méthode des prix hédoniques dans le calcul de la valeur d'un bien immobilier tend à neutraliser ses caractéristiques dans le calcul de son prix en raisonnant sur un ensemble de paramètres qui caractérisent le bien :

localisation, âge, confort, état du marché. Cette méthode a aussi ses faiblesses : l'absence d'une variable ou la présence d'une variable sans intérêt peu fausser les résultats²⁶³.

C'est pourquoi, dans l'analyse des résultats, nous ne nous en tiendrons pas seulement aux conclusions des études utilisant cette méthode.

Les différences de certifications et de labels

De plus, les interprétations de ces études sont assujetties à la diversité des labels, certifications, et à l'absence de convergence sur ce qui définit un bâtiment durable.

Comme le souligne le rapport de la fondation RICS²⁶⁴, émis par Sarah SAYCE, Anna SUNDBERG et Billy CLEMENTS de l'université de Kingston au Royaume-Uni, la littérature, en particulier la littérature anglo-saxonne qui est la plus nombreuse, entretient un flou quant à ce qui définit un bâtiment durable. La littérature américaine fait le plus souvent référence à la terminologie de « *green building* » ; au Royaume-Uni et en Australie, on emploie la terminologie « *sustainable building* » ; ailleurs d'autres terminologies apparaissent parfois. Et quelque soit le terme utilisé, les auteurs restreignent trop souvent leur analyse à la performance environnementale au détriment de la considération sociale, et certains même concentrent leur analyse sur la performance énergétique. L'absence de convergence sur ce qui définit un bâtiment durable est un handicap réel pour comparer les résultats de ces études. Les certifications extrêmement nombreuses et différentes selon les pays, le plus souvent non comparables, ajoutent à la complexité. Les plus utilisées BREEAM, LEED sont bien connues, mais il existe bien d'autres labels : CASBEE (Japon), GREEN STAR (Australie), DGNB (Allemagne), ITACA (Italie), AQUA (Brésil), HK BEAM (Chine), GRIHA (Inde), etc.

Une autre difficulté dans l'interprétation des résultats, réside dans la disparité des programmes de certifications étudiés.

C'est à partir des années 90, que l'immobilier durable a pris forme au Royaume-Uni avec l'apparition des premières certifications d'immeubles « verts » tertiaires : c'est ainsi que la certification BREEAM est créée, donnant ensuite naissance à d'autres systèmes de certifications dans le monde. Et depuis peu d'années seulement, les certifications telles que LEED®, BREEAM supplantent une terminologie qui était très floue. Cependant ces labellisations et certifications relèvent de différents objectifs. Certaines certifications comprennent plusieurs cibles autres que la gestion de l'énergie. C'est le cas du programme de certification HQE en France, ou de la certification américaine LEED®.

L'étude⁸ réalisée en 2009 par Piet EICHHOLTZ, Nils KOK, et John M. QUIGLEY, apporte quelques éclaircissements sur ce point. Le label Energy Star®, qui comme son nom l'indique, focalise sur l'efficacité énergétique, est celui qui valorise le mieux l'immeuble, tandis que le label LEED®, qui couvre un spectre plus large de critères d'efficacité, à l'instar du label français HQE²⁶⁵, n'apporte pas

²⁶³ Dalmas L., « *la méthode des prix hédonistes* », CEMOTEV, 2010.

²⁶⁴ Sayce S., Sundberg A., Clements B., « *Is sustainability reflected in commercial property prices: a review of existing evidence* », 2010.

²⁶⁵ Notons, qu'à l'inverse de BREEAM ou LEED®, la certification HQE ne propose pas de système de pondération ou de score global, mais contient des exigences de systèmes de gestion qui la rendent unique. D'ici 2011, les certifications HQE et

de plus-value. L'analyse démontre que la valorisation positive est directement liée aux dispositifs techniques relatifs aux économies d'énergie. Les auteurs en déduisent que 1 dollar économisé en énergie correspond à une hausse de 18 dollars sur la valorisation patrimoniale de l'immeuble certifié Energy Star® ».

“Our analysis establishes that variations in the premium for green office buildings are systematically related to their energy-saving characteristics. For example, calculations show that a one dollar saving in energy costs from increased thermal efficiency yields roughly 18 dollars in the increased valuation of an Energy-Star certified building. Beyond the direct effects of energy savings, further evidence suggests that the intangible effects of the label itself also play a role in determining the value of green buildings in the marketplace.”

La recherche citée de EICHHOLTZ, KOK et QUIGLEY qui met en évidence un bénéfice uniquement pour les immeubles certifiés Energy Star® et non pour les immeubles LEED®, montre la priorité des investisseurs pour les dispositifs techniques agissant sur la performance énergétique. La performance environnementale vient au second plan.

Ainsi la certification et les indicateurs d'efficience qu'elle prend en compte, ouvre sur un questionnement majeur : comment comparer des résultats issus d'études statistiques portant sur différentes certifications ou labels ? En d'autres termes, les certifications américaines LEED® ou anglaises BREEAM ouvrent-elles sur des valorisations comparables ? Qu'en est-il pour les autres : suisses (Minergie), américaines (Energy Star®, ...), ..., ou françaises (BPOS, ...), chacune ayant ses différences et similitudes.

Des études comparant les niveaux de certification ont été réalisées constituent un premier élément d'indication. Il serait trop long de les reprendre toutes, mais citons par exemple le document²⁶⁶ « Comparing Building Energy Performance Measurement », réalisé par David LEIPZIGER du IMT (Institute for Market Transformation) en 2013.

Ces questions pourraient faire l'objet de prochaines études. Le recours à la méthode des prix hédoniques, qui permet d'isoler un paramètre (facteur d'équipement ou paramètre d'environnement) pour comprendre son impact sur le prix du bien, pourrait être une piste intéressante à explorer. Par ailleurs, au Royaume-Uni, des études de nature empirique, viennent tout juste d'être lancées par l'organisation Investment Property Databank (IPD), et il faudra attendre quelques années afin de pouvoir les analyser.

Un autre point reste en interrogation : le différentiel de valorisation patrimoniale est-il imputable à la certification (ou au label), ou bien aux performances induites par l'amélioration des dispositifs techniques requis par la certification ? Autrement dit, est-ce un effet réel ou un effet d'image ?

BREEAM devraient s'aligner sur des standards communs et la « Sustainable Building Alliance », une organisation commune au CSTB et à la maison mère du système BREEAM (BRE Global), travaille actuellement sur l'harmonisation de 6 à 10 indicateurs « verts » communs pour les bâtiments tertiaires.

²⁶⁶ http://www.gbpn.org/sites/default/files/ComparingBuildingEnergyPerformanceMeasurement_0.pdf

L'importance de la localisation et de la période

La valeur patrimoniale dépend fortement de la localisation du bien.

Les écarts de prix en fonction de la localisation s'expriment qu'il s'agisse de comparaison entre villes d'un même état, ou bien entre quartier d'une même collectivité.

Ainsi l'étude¹⁹ de Graeme NEWELL, John McFARLANE et Nils KOK, déjà citée, fait état de plus-values sur le prix de vente d'immeubles certifiés NABERS 5*, de 9% à Sydney et de 21% à Canberra.

De même, sur le marché locatif allemand, où les immeubles verts représentent plus de 14% des transactions, une étude²⁶⁷, conduite en 2010, par le cabinet SAVILLS sur le marché allemand montre aussi des différences importantes de valeurs entre les villes de Berlin, Düsseldorf et Frankfurt, Hambourg et Munich.

Sur un même territoire, l'étude de KOK N., MAARTEN J. de 2011, déjà citée¹⁷, fait état d'un paramètre très différenciant : la localisation de l'immeuble joue de façon déterminante dans le montant du loyer ; *il diminue de 13 % par kilomètre d'éloignement d'une gare de transport en commun.*

La valeur patrimoniale dépend également des conditions du marché.

La période au cours de laquelle se déroule l'étude est tout aussi déterminante pour l'analyse.

Ainsi l'étude conduite par Piet EICHHOLTZ, Nils KOK, John M. QUIGLEY en 2009 montre que pendant la crise immobilière et économique de 2008-2009, les immeubles de bureaux verts américains bénéficiaient d'un bénéfice moindre que pendant la période 2004-2007, que ce soit en matière de montant des loyers, qu'en terme de plus-value à la vente du bien.

En période de crise immobilière, la certification présente un avantage moindre, et l'absence de certification se révèle être un fort handicap. Le rapport du groupe de travail « Valeur Verte » sur le parc tertiaire », piloté par Méka BRUNEL dans le cadre du Plan Bâtiment Grenelle en septembre 2010, en témoigne ainsi : *« La valeur verte apparaîtra plus dans les marchés immobiliers détendus que dans les marchés tendus, où la pression de la demande est telle que la performance environnementale sera moins discriminante que dans un marché détendu. »*

Autre paramètre à prendre en compte : la rareté des immeubles « verts » est aujourd'hui un facteur d'intérêt pour les investisseurs comme pour les preneurs. Méka BRUNEL le résume ainsi : *« Tant que les immeubles verts ne constitueront pas le standard de marché (c'est-à-dire que le parc d'immeubles verts sera d'un poids significatif dans le parc total de bureaux en France), le fait d'être un immeuble vert constituera un avantage comparatif qui devrait donc être dans un premier temps valorisé par l'utilisateur et les investisseurs. »*

²⁶⁷ <http://en.savills.fr/news/newsitem.aspx?intSitePageId=73238&intNewsSitePageId=110088-0&intNewsMonth=10&intNewsYear=2010>

La transposition au marché français

Comme il en a déjà été fait état, la grande majorité des études émane des pays anglo-saxons, et les USA tiennent une place importante dans la production de données. Cela tient principalement au fait que les marchés anglo-saxons distancent les autres en nombre de certifications de bâtiments tertiaires. Selon les chiffres du Cabinet LaSalle²⁶⁸, en 2009, il existait plus de 3000 certifications LEED®, dont la plupart aux USA (25 000 étaient en cours), plus de 2 900 certifications BREEAM, pour la grande majorité au Royaume-Uni. La France arrivait en 3ème position (345 certifications HQE Construction au 1er octobre 2009), suivie par l’Australie (Green Star, NABERS, ABGR), l’Inde, l’Allemagne, l’Espagne.

En France, il faudra attendre que le marché immobilier compte beaucoup plus d’immeubles labellisés HPE ou THPE (Très Haute Performante Energétique), Effinergie®, BBC (Bâtiment Basse Consommation), HQE (Haute Qualité Environnementale®), loués et revendus pour produire les mêmes recherches.

Ainsi, comme en témoigne Jean CARASSUS : *« Les sources d’information en France sur les consommations réelles des immeubles de bureaux HQE® comparés à des immeubles comparables non « HQE® » sont inexistantes. »*. De plus, il n’existe pas à ce jour d’observatoire capable de conduire des analyses de performance entre immeubles de bureaux certifiés et non certifiés comparables. Et il souligne dans son rapport⁵ de mars 2011 *« Les chercheurs auront d’ailleurs à affronter une grande difficulté : la forte opacité du marché des bureaux français comparée à la transparence du marché américain. Dans ce dernier, il est possible de connaître les loyers réellement pratiqués, contrairement au marché français où le loyer facial est souvent loin du loyer réel »*.

Les derniers rapports sur le marché immobilier français dénoncent en effet d’importantes lacunes dans la connaissance du parc de bâtiments. Les bases de données existantes collectent des informations avec une spécificité thématique ou géographique. Le plus souvent, on note une absence d’interopérabilité de ces bases de données.

Le Rapport n°008370-01 du CGEDD²⁶⁹ en date de mars 2013 confirme ce fait : *« Le secret statistique ou commercial requiert la «nécessaire» confidentialité des données qui ne peuvent être rendues publiques ou le sont de manière agrégée et anonymisée, alors que dans le même temps des secteurs industriels très concurrentiels publient des données à l’unité, chaque adhérent de la fédération professionnelle alimentant de ses données une boîte noire qui ne rend public que les données traitées et agrégées. »*

²⁶⁸ Source : Cabinet LaSalle http://www.joneslanglasalle.fr/ResearchLevel1/JLL_OnPoint_Immobilier_Durable_nov_09.pdf
Novembre 2009

²⁶⁹ Voir le Rapport n°008370-01 du CGEDD « Audit thématique sur les dispositifs de recueil de données sur l’Efficacité énergétique des bâtiments (logements et tertiaire) », mars 2013
http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/no008370-01_cle6b3d5c.pdf

En dépit de ces difficultés, le rapport du Groupe Valeur Verte²⁷⁰ du Plan Bâtiment Grenelle, animé par Meka BRUNEL, diagnostique une rentabilité potentielle plus élevée et certains avantages d'un immeuble « vert » du fait d'une possibilité :

- *D'un loyer plus élevé,*
- *De charges moins fortes,*
- *D'un prix de revente plus élevé,*
- *D'une « liquidité locative » plus élevée (commercialisation plus rapide, vacance plus faible),*
- *D'une « liquidité à la vente » plus élevée (vente plus rapide, travaux de remise à niveau plus faibles),*
- *D'un financement plus facile (risque moins élevé, travaux de remise à niveau moins importants)*
- *D'une productivité des salariés potentiellement plus élevée,*
- *De communication institutionnelle sur l'immobilier « vert ».*

Et réaffirme les conséquences conjoncturelles :

- *Si le cycle immobilier devient haussier, il y a une possibilité de prime (loyer, prix de revente) pour les immeubles « verts »,*
- *Si le cycle immobilier ne repart pas à la hausse, il y a un risque élevé de décote des immeubles non « verts », les immeubles « verts » devenant la nouvelle référence du marché.*

De son côté, l'indicateur de l'immobilier vert IPD²⁷¹ publiait mi 2012 une comparaison sur la base des immeubles franciliens certifiés ou labellisés verts avec immeubles non verts comparables, avec les données suivantes :

- *Rendement: 7,4% verts contre 6,3% non verts,*
- *Rendement en capital: 3,1% verts contre 0,1% non verts,*
- *Rendement locatif: 4,2 verts contre 6,3% non verts (verts en cours de commercialisation + valeur plus élevée),*
- *Evolution loyers en 2011: +0,5% verts contre 0,2% non verts,*
- *Taux de capitalisation potentiel (risque de l'actif): 5,9% verts contre 6,5% non verts,*

Des valeurs sensiblement différentes des résultats issus des études anglo-saxonnes. Il serait alors intéressant d'en analyser explicitement les raisons au-delà des constats listés précédemment.

Pour cela, d'autres études sont encore nécessaires en tenant compte des contraintes susmentionnées de connaissance des données, d'interopérabilité des bases actuelles, etc.

²⁷⁰ Groupe de travail « Valeur verte », Piloté par Méka Brunel, directrice générale europe de la SITQ (Caisse des dépôts du Québec), le groupe de travail "Valeur verte " rend public son rapport sur l'émergence d'une valeur verte dans le parc tertiaire de bureaux. Constitué à l'automne 2009, le groupe de travail "Valeur verte" a rassemblé, au cours d'une vingtaine de réunions, près de 50 intervenants, investisseurs institutionnels nationaux et internationaux et représentants des métiers connexes (avocats, fiscalistes, auditeurs, experts, etc.). Le groupe de travail a concentré sa réflexion sur le parc tertiaire existant et plus particulièrement au sein de celui-ci sur l'immobilier de bureaux.

²⁷¹ Chiffres de décembre 2011 - communiqué IPD du 22 mai 2012

3. La recherche d'une valeur acceptable

La méthode de valorisation propose de mettre en discussion, avec le Propriétaire de l'immeuble (lorsque différent du MOA), la contribution qu'il serait prêt à consentir au regard de l'augmentation de la valeur patrimoniale de son bien, en s'appuyant sur les valeurs données par les études afférentes. Lorsque le propriétaire et le Maître d'ouvrage sont une seule et même personne, l'exercice est tout de même utile pour confirmer le bienfondé de l'opération de rénovation.

Les valeurs issues des études bibliographiques

A la lecture de ces résultats, la plus-value de revente semble converger vers un différentiel compris entre 10% et 16%.

Typologie	vente
imm. Energy Star et LEED	
NABERS 5*, Green star	9% à Sydney 21% à Canberra
imm. Energy Star et LEED	25%
bur. BREEAM	26%
bur. 1100 transactions	
bur "Green building"	11,1% à 13%
imm. Energy Star et LEED	31% à 35%
imm. Energy Star et LEED	16%
imm. Energy Star	13,50%
imm. LEED Energy Star	6% à 10%
bur. LEED, Energy Star	

Un différentiel sur le montant des loyers entre immeubles de bureaux certifiés et immeubles non-certifiés, semblent converger vers un différentiel compris entre 3% et 6%.

Typologie	loyers
imm. Energy Star et LEED	2,9%
NABERS 5*, Green star	3% pour NABERS 5* 5% pour Green Star
imm. Energy Star et LEED	5%
bur. BREEAM	21%
bur. 1100 transactions	6,50%
bur. "Green building"	5,9% à 6,6%
imm. Energy Star et LEED	6%
imm. Energy Star et LEED	3%
imm. Energy Star	4,8% à 5,2%
imm. LEED Energy Star	
bur. LEED, Energy Star	7% à 17%

La contribution acceptable par le bénéficiaire

Le propriétaire de l'immeuble est invité à apprécier le « pari » qu'il fait, sur la base d'un (ou plusieurs) critère de pari, parmi ceux validés au sein du consortium DECADIESE ou selon le critère de son choix. Les critères de pari concernant la valorisation patrimoniale du bien, validés au sein du consortium DECADIESE, sont fonction de la variation de:

- la plus-value de revente,
- le différentiel sur le montant des loyers,
- le taux de vacance des surfaces

Cependant, si les études théoriques tendent à prouver qu'un bailleur peut espérer des gains sur le montant du loyer pour son immeuble vert, rien ne prouve à ce jour que les locataires seraient disposés à payer un loyer plus cher. Du reste, les conclusions de l'étude²⁷² conduite par Tim DIXON, Gina ENNIS-REYNOLDS, Claire ROBERTS et Sally SIMS, sur la période 2006-2008 au Royaume-Uni, suggèrent le contraire.

Elle pose un certain nombre de questions à cet égard : quels sont les critères de décision pour une entreprise tertiaire dans son choix de louer un immeuble plutôt qu'un autre, et notamment quels sont les aspects de durabilité qui sont les plus plébiscités ; quels dispositifs techniques sont les plus recherchés ? Comment le locataire effectue-t-il sa sélection ? Quels sont les atouts et les freins pour le développement de la construction tertiaire durable ? Quels sont les facteurs de succès d'une construction durable, du point de vue de l'investisseur et de l'occupant ? Quel serait le supplément de loyer que le locataire serait disposé à payer ?

Les conclusions de l'étude témoignent d'une demande croissante et émergente pour les « bureaux verts », mais l'emplacement et la disponibilité restent les critères déterminants dans le choix final des Maîtres d'Usage. Les fonctionnalités attendues par le « bureau vert » sont en priorité la flexibilité de l'espace, l'efficacité énergétique et les systèmes de régulation, la gestion des déchets et de l'eau. Les Maîtres d'Usage, dont l'activité est intimement liée au développement durable, sont plus sensibles à la certification BREEAM, mais la localisation et la disponibilité restent déterminantes. 42% des décideurs interrogés disent avoir évalué les bénéfices des « bureaux verts », mais le surcoût reste un obstacle pour les Maîtres d'Usage. Le principal facteur de décision en faveur des « bureaux verts » semble être la recherche par le MU d'un changement de culture d'entreprise et une meilleure prise en compte du développement durable dans les usages. Les principaux bénéfices identifiés sont l'image de l'entreprise, l'amélioration dans la relation client, et la stabilité du personnel.

Constat identique pour le cabinet KEOPS-COLLIERS International²⁷³, qui profite de l'occasion d'un colloque réunissant un auditoire de 850 acteurs majeurs de l'immobilier d'entreprise, composé

²⁷² Dixon, T., Ennis-Reynolds, G., Roberts, C., and Sims, S., "Is there a demand for sustainable offices ? An analysis of UK business occupier moves (2006-2008)", 2009. L'étude se base sur une cinquantaine d'interviews de décideurs d'entreprises de tous secteurs d'activités, sur un parc immobilier composé à part égale de constructions neuves et d'immeubles en rénovation, complétées par 37 entrevues avec des principales parties prenantes, notamment les employés des bureaux sur 5 études de cas situées à Londres (3 bâtiments), Southampton (1) and Coventry (1).

²⁷³ KEOPS-COLLIERS International, Point marché du 4 février 2013.

d'investisseurs / Asset Managers (38 %), Conseils, expertise et property (23 %), Promoteurs (14 %), Financement (10 %), Utilisateurs (7 %), Collectivités locales/aménagement (3%) et Autres (6 %). Le cabinet donne le témoignage suivant : « *Les immeubles « verts » sont en apparence très faiblement plébiscités par les utilisateurs, actuellement beaucoup plus soucieux d'optimiser leurs coûts d'occupation et leurs implantations tertiaires, comme on pouvait s'y attendre sur fond de conjoncture économique morose.* »

Dans une conjoncture favorable aux locataires, ces derniers sont peu enclins à accepter une hausse de loyer liée à l'amélioration des performances environnementales de leur immeuble. Dans une conjoncture meilleure, de telles hausses de loyer seront plus faciles à négocier pour les propriétaires. Par ailleurs le locataire a besoin de garantie de performance pour accepter de telles hausses.

La recherche d'une valorisation appliquée au cas d'étude SKYLINE

Le cas d'étude SKYLINE²⁷⁴ est sollicité pour confronter la méthode de valorisation à la réalité du terrain, au travers des enquêtes réalisées en mai 2014, auprès d'un responsable de la commercialisation et de représentants du MOA. La grille des questions est présentée dans le « Guide d'entretiens » en ANNEXE 5.

Plusieurs caractéristiques du bâtiment sont énoncées lors des entretiens comme ayant des effets sur la valeur patrimoniale.

- La qualité esthétique du bâtiment, le choix des matériaux, limitant notamment le vieillissement esthétique externe, et son emplacement ;
- La flexibilité permise par la taille des lots facilitant la capacité à trouver un occupant, et le fait de disposer de plateaux facilitant l'aménagement de l'espace ;
- L'application de standards habituels en région parisienne sur un bâtiment en région (faux planchés techniques ; pré-câblage informatique réseau avec une connexion pour 13 m² ; ...), la hauteur sous plafond...
- Les performances énergétiques permettant de réduire les charges d'exploitation, l'éclairage naturel, élément souvent apprécié par les occupants, facilitent la capacité à trouver un locataire.

A cela s'ajoute le constat que cette réalisation constitue une vitrine valorisant le savoir-faire du MOA et donc renforce son image sur le territoire tant vis-à-vis de clients que des collectivités locales.

Un point faible est cependant noté : l'absence de possibilité de passer directement du parking au bâtiment en raison de la problématique de sécurité par rapport à un parking ouvert au public.

En ce qui concerne la valorisation des effets sur la valeur patrimoniale, il n'a pas été possible d'obtenir une valeur chiffrée de l'externalité, mais les entretiens ont montré que le critère de pari est davantage la garantie locative que le taux du loyer, celui-ci étant imposé par le marché en fonction du lieu.

²⁷⁴ Développant 26 000 m² SHON de bureaux au cœur d'EuroNantes, le programme SKYLINE du promoteur CIRMAD, labellisé BBC-Effinergie® et certifié HQE®, accueille notamment, le siège de la société Quille Construction, la DIRECCTE. Brochure en ANNEXE 6.

Conclusion

Les études bibliographiques relatives à la valorisation du patrimoine immobilier ont toutes pour conclusion qu'un immeuble de bureaux « vert » bénéficie d'une meilleure valorisation patrimoniale qu'un immeuble « non vert » de caractéristiques comparables. Le gain est exprimé soit par une valeur de revente supérieure, soit par une possibilité pour le bailleur de louer les bureaux plus chers.

Cependant les résultats de ces études montrent des écarts importants de valeur. En effet ces études statistiques sont assujetties à la diversité des labels, certifications, et à l'absence de convergence sur ce qui définit un bâtiment durable. De plus, les résultats varient en fonction de la localisation et de la période, et la plupart des études ont été réalisées dans les pays anglo-saxons, et en particulier sur le continent américain, où les immeubles certifiés sont les plus nombreux.

D'un côté, ces écarts importants de valeur questionnent la pertinence des études statistiques, mais l'existence même d'une valorisation avec des chiffres non négligeables permet de témoigner de la réalité de l'effet. D'un autre côté, l'approche par la contribution acceptable peine à établir une valeur, même si l'effet semble être facile à révéler pour les propriétaires. Cependant rien ne prouve que les Maîtres d'usage, quant à eux, soient disposés à rémunérer le bénéfice qu'ils tirent d'un immeuble « vert », et dans une conjoncture économique tendue, les témoignages vont plutôt à l'inverse.

SECTION 3

Les effets du confort sur la performance

1. Les effets du confort visuel sur la sécurité des travailleurs et la performance de l'organisation, une approche bibliographique.
 - Le confort visuel augmente la performance
 - Le confort visuel pour réduire l'absentéisme
 - Le confort visuel comme facteur de sécurité au travail
2. Les autres effets du confort sur la performance
 - Le confort thermique et la performance
 - Les effets du confort acoustique
 - La qualité de l'air - ventilation et débit
 - Le lien entre fonction de confort et performance dans les bâtiments « verts »
3. La recherche d'une valorisation acceptable des effets de confort
 - Les valeurs issues de la bibliographie
 - La contribution acceptable du Maître d'usage
 - S
 - La recherche d'une valorisation appliquée au cas d'étude SKYLINE
4. Une extension aux établissements scolaires – le lien entre le confort visuel et la performance scolaire
 - Les effets du confort visuel
 - Les effets du confort thermique

Introduction

« Un bâtiment de bureau est moins une dépense, qu'un instrument de productivité des équipes au travail, qui vont trouver dans le bâtiment des lieux incitatifs et propices à une meilleure efficacité compte tenu des éléments de confort offerts ». Cette citation de Christophe GOBIN²⁷⁵ annonce le sujet de cette section qui témoigne, à la lumière des études bibliographiques, du lien entre la fonction de confort de travail pour les salariés et la performance de l'organisation.

Le confort visuel est choisi pour illustrer ce lien à partir de plusieurs études européennes et nord-américaines qui ont été conduites sur ce sujet, en particulier en matière de lumière naturelle. Toutefois le lien entre fonction de confort et performance peut être démontré en prenant d'autres sources de confort : la thermique du bâtiment, la qualité de l'air, ses qualités sonores, etc. Quelques études sont citées dans ces champs d'investigation sans toutefois en approfondir les résultats.

La méthode de valorisation des externalités, dite « méthode de la contribution acceptable », est ensuite mise en pratique à partir des valeurs issues des études bibliographiques, des critères de pari définis précédemment et des résultats issus des enquêtes de terrain.

Enfin le cas particulier des bâtiments d'enseignement est aussi évoqué avec une notion de la performance qu'il s'agit de définir.

²⁷⁵ Gobin C., *Efficience d'une construction*, 2006.

1. Les effets du confort visuel sur la sécurité des travailleurs et la performance de l'organisation, une approche bibliographique.

De très nombreuses études ont été conduites pour comprendre les effets de la lumière sur le métabolisme humain : les effets de la lumière du jour sur le comportement, ... ; les effets de l'éclairage artificiel au travail depuis la banalisation des grands plateaux « open space », offrant à une minorité de travailleurs le « luxe » de la proximité d'une fenêtre. Avant les années 40, la lumière du jour était la première source de lumière dans les bâtiments ; la lumière artificielle venant en complément. La diffusion massive de l'énergie électrique a rendu possible une transformation des bâtiments et des espaces de travail en permettant l'utilisation d'espaces « aveugles » et de surfaces en sous-sol, et en favorisant la construction de bâtiments à larges plateaux utilisés dans les activités tertiaires ; la recherche du plus bas coûts dans la production, associée à la flambée des prix du foncier dans les grands pôles urbains, en étant la principale motivation.

Ce n'est que récemment, que les préoccupations environnementales et principalement climatiques, appuyées par les accords de Kyoto en matière de réduction des émissions de Gaz à Effets de Serre, ont redonné force aux études éclairant les apports bénéfiques de la lumière naturelle sur le comportement. Une autre architecture naissait de cette redécouverte aux côtés des efforts en matière d'économies d'énergie.

Pour légitimer les investissements relatifs à la rénovation ou à la construction de nouveaux espaces de travail, maintes études virent le jour à partir des années 90, dans le but d'évaluer les bénéfices de l'éclairage naturel et l'incidence d'une vue sur l'extérieur, en termes de productivité, avec notamment l'idée que ce bénéfice pourrait diminuer l'absentéisme et améliorer les rendements pour participer à la performance de l'organisation, et diminuer aussi le nombre d'accidents du travail.

Bien plus récemment, ces études se sont intéressées aux effets de bien-être, avec la prise en compte du facteur psychologique, pour d'une part, résoudre une problématique de plus en plus pesante sur l'image des entreprises : les risques psychosociaux (RPS), et d'autre part, accroître la créativité, la disponibilité des salariés, ..., et autres ressources immatérielles nécessaires pour développer et pérenniser une activité servicielle. A l'appui de quelques-unes de ces études, cette section présente les effets du confort visuel, apporté par l'accès à la lumière du jour et la vue sur l'extérieur, sur la performance de l'organisation et la diminution des accidents.

Le confort visuel augmente la performance

Les premières études relatives aux effets de la lumière sur la productivité, remontent aux années 20. Depuis, les rapports faisant état des effets bénéfiques se sont accumulés, les plus récents risquant un exercice d'évaluation du gain de performance pour l'organisation en ce fondant sur différents critères : taux d'absentéisme, temps passé au travail, rapidité d'exécution, ..., qui n'est pas sans faille. Parmi les travaux de recherche référencés par le National Renewable Energy Laboratory (NREL)²⁷⁶, quelques études sont ci-après relatées en précisant les évaluations qui en sont ressorties.

²⁷⁶ <http://www.nrel.gov/docs/fy02osti/30769.pdf>

Selon plusieurs études européennes, le confort visuel a une incidence directe sur la performance de l'organisation. Un éclairage de qualité contribue positivement à la performance (considérée par la rapidité d'exécution des tâches et la baisse des rebuts), le taux d'accidents, l'absentéisme, la santé et le bien-être.

Un bon éclairage fournit une ambiance de qualité permettant aux employés de mieux se concentrer ; les variations de lumière du jour stimulent la vigilance en continu. Résultats : un accroissement de la rapidité d'exécution, de la fiabilité des tâches et donc de la productivité des professionnels, en particulier des opérateurs sur machine. Ainsi, en 1999, le chercheur allemand H.LANGE, démontre une baisse de 3 à 8% du taux des rebuts lorsque le niveau d'éclairage évolue de 300 à 500 Lux, et que l'efficacité dans l'exécution des tâches progresse de 3 à 6% selon le type de tâches effectuées.

ROMME et BROWNING rapporte en 1994, une expérience dans les bureaux d'études de Lockheed Martin²⁷⁷ à Sunnyvale (Californie), pour qui la lumière naturelle fut un facteur de développement de la coopération entre ses ingénieurs, générant une augmentation de la productivité de 15%, ce qui aurait au final, contribué à remporter un contrat de 1,5 milliards de dollars (PIERSON, 1995).

L'étude conduite par l'industriel PHILIPS en 2002 dans l'industrie métallurgique en s'appuyant sur les travaux des chercheurs allemands²⁷⁸ de W.J.M. VAN BOMMEL, G.J. VAN DEN BELD, M.H.F. VAN OOIJEN conclut à une augmentation relative de la productivité de 6%, en passant le niveau d'éclairage de 300 Lux à 500 Lux, et proche des 20% en tendant vers 2000 Lux ²⁷⁹. Un bon éclairage permet d'effectuer des tâches complexes et minutieuses en améliorant les conditions de vision et en limitant la fatigue, l'une des premières causes d'accident du travail.

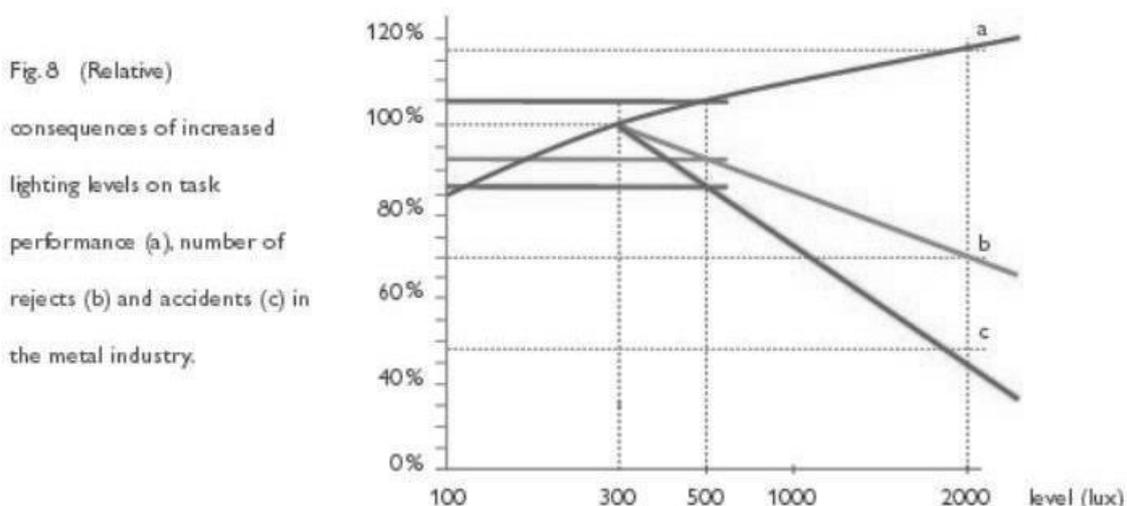


Schéma de l'étude « Philips », 2002.

²⁷⁷ LOCKHEED MARTIN est la première entreprise américaine et mondiale de défense et de sécurité.

²⁷⁸ VAN BOMMEL W.J.M., VAN DEN BELD G.J., VAN OOIJEN M.H.F., Industrial lighting and productivity, Philips Lighting, 2002

²⁷⁹ Un poste de travail avec un éclairage de 2000 lux bénéficie de la lumière naturelle. C'est le niveau qui correspond à l'intérieur, devant une fenêtre (2000 à 5000 lux) par temps clair.

A l'occasion du changement de l'éclairage de ses locaux, l'opérateur d'électricité Pennsylvania Power and Light (PPL), fait état d'une hausse de productivité de 13,2% pour son département bureau d'études : là où les ingénieurs passaient avant 6,93 heures sur un dessin, ils n'en passaient plus que 6,15. (LOVINS, 1995). Constat identique au bureau postal de Reno au Nevada, où le changement d'éclairage eut pour effet d'accroître de plus de 8% la productivité du centre de tri (sur les 20 premières semaines), mesurée à 6% un an plus tard (ROMM & BROWNING, 1994).

Dans le cadre du programme Public Interest Energy Research (PIER), le HESCHONG MAHONE Group Inc., cabinet californien d'expertise en efficacité énergétique a publié plusieurs études sur les effets de l'environnement de travail sur la performance des salariés, et en particulier les effets de la lumière naturelle et de la vue extérieure. Parmi elles, un rapport de 2003, intitulé « *Windows and Offices: A Study of Office Worker Performance and the Indoor Environment*²⁸⁰ » rend compte de deux études produites sur le centre de gestion des infrastructures²⁸¹ de la ville de Sacramento. Une première étude s'intéressait à la performance de 100 opérateurs de l'accueil téléphonique, mesurée en fonction du temps de réponse aux appels. La deuxième étude examinait la performance de 200 salariés sur des tests psychologiques. Les opérateurs bénéficiant d'une vue sur l'extérieur gagnaient de 6% à 12 % en vitesse comparés à leurs collègues qui ne disposaient pas de fenêtre. Les salariés du second groupe bénéficiant d'une vue sur l'extérieur amélioraient leurs tests cognitifs de 10% à 25% par rapport à leurs collègues ne disposant pas de vue. Une étude similaire sur les opérateurs téléphoniques concluait déjà à une hausse de 5% de la productivité (PAPE, 1998).

L'étude du HESCHONG MAHONE Group mentionne également d'autres paramètres intervenants dans l'accroissement de la performance des salariés comme la climatisation, la température, la qualité de l'air, ... Bien que ces facteurs aient été parmi les plus étudiés de l'environnement de bureau, le HESCHONG MAHONE Group, Inc. témoigne de la difficulté de rapporter des résultats cohérents du fait de la difficulté à isoler ces facteurs parmi d'autres. Le mobilier, l'ergonomie du poste de travail, le confort acoustique, ..., produisent également des effets indéniables sur la performance des salariés. Enfin, des chercheurs ont formulé l'hypothèse selon laquelle la capacité de contrôler et personnaliser son environnement de travail contribuait à la performance du travailleur, par des conditions environnementales plus adaptées ou peut-être comme un booster moral donnant au salarié le sentiment de considération.

²⁸⁰http://h-m-g.com/downloads/Daylighting/A-9_Windows_Offices_2.6.10.pdf et <http://www.h-m-g.com/projects/daylighting/summaries%20on%20daylighting.htm>

²⁸¹ Ce centre municipal gère l'ensemble des services et infrastructures : électricité, eaux, téléphone, ordures ménagères, ...

Le confort visuel pour réduire l'absentéisme

D'autres études affirment le lien entre lumière naturelle et réduction de l'absentéisme des salariés (BOUCHEY 2001 ; FOUNTAIN & BENTON 1990 ; HEIN 1996 ; PIERSON 1995).

Ainsi, à la suite de l'emménagement dans ses nouveaux locaux privilégiant la lumière du jour, Lockheed Martin constata une baisse du taux d'absentéisme de 15% (ROMM & BROWNING, 1994). Même résultat pour ING Banque (BROWNING 1992), tandis que le centre de distribution de Veriphone affichait une baisse de 6,8 heures par personne et par an (ANDER, 1998).

Le confort visuel comme facteur de sécurité au travail

La lumière naturelle est un stimulant de l'acuité visuelle. L'envie de sommeil est directement liée au cycle du jour (VAN BOMMEL, 2006). Cette étude montre également l'incidence d'une bonne qualité d'éclairage sur le nombre d'accidents, avec une baisse constatée des accidents de près de 50% quand le niveau d'éclairage passe de 500 à 2000 Lux. La figure suivante indique le nombre d'accidents au travail en fonction du niveau d'éclairage pour différents types d'accidents. Les auteurs notent que le niveau d'éclairage n'est pas le seul facteur bénéfique, et tous les aspects de la qualité de la lumière ont un rôle dans la réduction des accidents au travail.

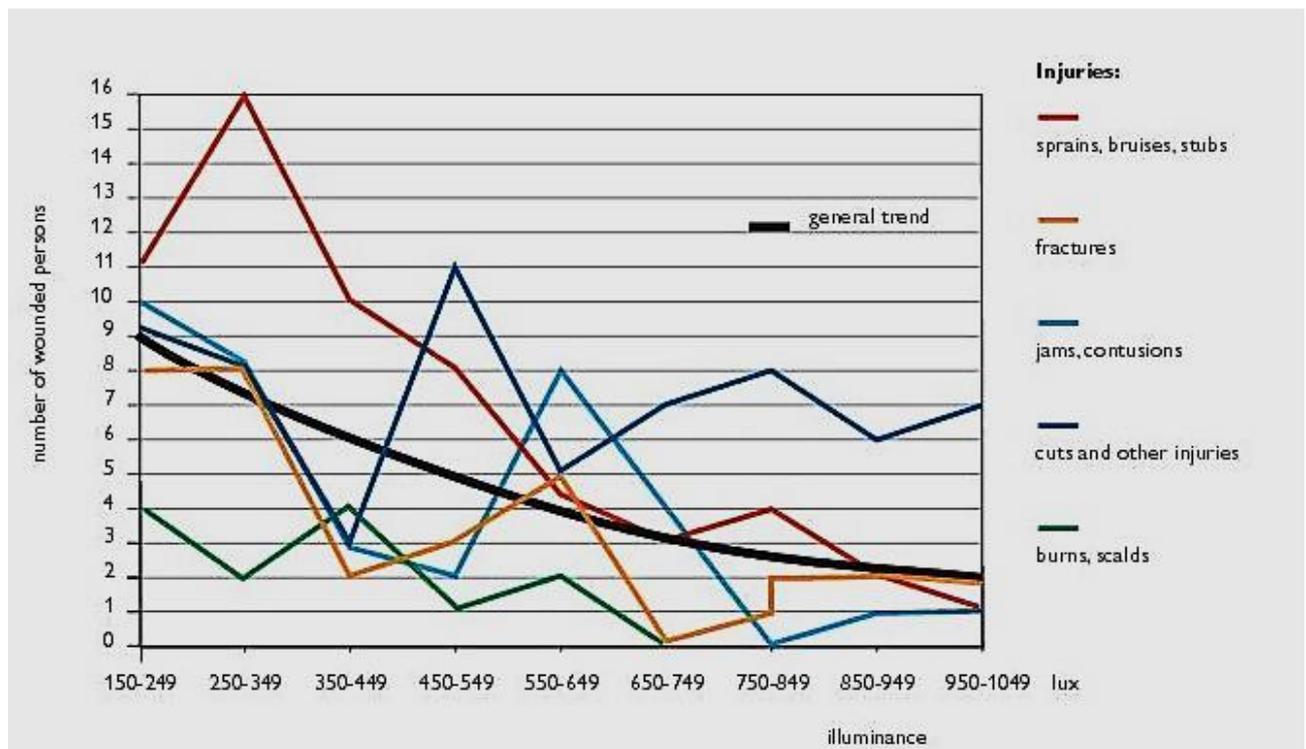


Schéma de l'étude « Philips », 2002.

Le tableau ci-après résume les résultats ressortis de cette étude :

Metal Industry	Increased lighting level from 300 to 2000 lux (measured)	Increased lighting level from 300 to 500 lux (estimated)	Relative increase in productivity (300 to 500 lux)
Increase in task performance (%)	+ 16	+ 6 ± 3	+ 1,06 ± 0,03
Reduction in number of rejects (%)	- 29	- 8 ± 3	+ 1,005 ± 0,005 ¹
Accident reduction (%)	- 52	- 14 ± 5	+ 1,01 ± 0,01 ²
Total relative increase in productivity			+1,075 ± 0,04
¹ in the metal industry, rejects will lead to some 2 to 5% loss of productivity ² accidents will lead in about 2 to 10% of the cases to actual absence of work and thus to loss of productivity. (In above table, 5% has been used in the calculations).			

D'autres études appuient la corrélation entre confort visuel et performance.

Une expérimentation réalisée dans une scierie industrielle au Canada²⁸² met en œuvre un traitement lumineux expérimental pour améliorer la vigilance et la performance des travailleurs. A partir du 4ème poste de nuit, l'expérimentation conclut à une augmentation de la performance, avec un taux d'erreurs commises passant de 5,14% à 1,36% en moyenne sur les jours suivants.

Une autre étude menée au Royaume-Uni²⁸³ auprès de 69 opérateurs d'un centre d'appel, a démontré les bienfaits à haute température de couleur sur la performance et la santé des salariés. L'expérimentation concernait 46 personnes d'un étage équipé du nouvel éclairage, comparées à leurs collègues d'un autre étage qui conservaient l'éclairage standard. L'étude concluait dès la 7ème semaine de test à une amélioration du niveau de vigilance (+28%), une diminution de la somnolence au travail (-31%), une amélioration de la performance au travail (+20%) et de la capacité de concentration (+37%) ; à une augmentation du nombre d'appels pris en charge durant la période l'expérimentation. Diminution du niveau de fatigue (-27%) et accroissement de la vitalité (+28%)

²⁸² SASSEVILLE A, HEBERT M., "Using blue-green light at night and blue-blockers during the day to improves adaptation to night work: a pilot study", Université Laval, Department of Oto-Rhino-Laryngology and Ophthalmology, Centre de recherche Université Laval Robert-Giffard, Québec, Canada, 2010.

²⁸³ MILLS P., TOMKINS S. et SCHLANGEN L., "The effect of high correlated colour temperature office lighting on employee wellbeing and work performance", Journal of Circadian Rhythms, Royaume-Uni, 2007.

Le rapport du HESCHONG MAHONE Group établit comme suit, un recensement des études américaines relatives aux effets de l'environnement de travail sur la performance des salariés, avec leurs conclusions.

Researcher	Study type, Location	Key Inputs	Key outcome	# subjects	Findings	Comments
W. Kroner, Dept. of Architecture, RPI ¹	Field, old and new buildings, West Bend Mutual	Ventilation, thermal comfort	# insurance forms processed	300	2-3% increase due to workstations, 12-14% increase due to "improved building"	Daylight contribution in new space not accounted for
C Federspiel, UC Berkeley ²	Field, HMO incoming Call Center	Ventilation, thermal comfort	Call handling time	100	No significant relationship to variation ventilation to performance	Variation in exposure to daylight not accounted for
D Milton, et al, Harvard School of Public Health ³	Field, Polaroid Corp.	Ventilation	Absenteeism, health changes	501 or more	Increased ventilation associated with reduced absenteeism	
Myatt TA, et al, Harvard School of Public Health ⁴	Field, Polaroid Corp	Indoor CO2 levels	Sick leave among office workers	294	No association between sick leave and CO2 differential	Follow up to Milton study above
Peter Boyce et al, Lighting Research Center (LRC), RPI ⁵	Laboratory	Electric lighting conditions	Data entry and cognitive tasks, mood and alertness assessment.	15	Different light conditions have no effect on outcomes	Electric lighting considered in isolation
Aizlewood, et al ⁶	Field	Ventilation, RH,	Health and comfort in an office building	Unknown	No significant effect on symptom prevalence or comfort	Only ventilation and RH considered
Boubreki Met al, Lighting Research Center, RPI ⁷	Field	Window size, sunlight penetration	Emotional state of office workers, self-reports	40	Only small amounts of sunlight penetration promote positive feelings of relaxation	
J. Veitch, NRC ⁸	Laboratory	Acoustics, lighting,	Reading comprehension, personality assessment	48 male and 52 female	Significant interaction between noise levels with personality assessment	
M. Figuero et al, LRC, RPI	Field, software company	View and daylight	Occupancy rates, time spent on tasks	141	Workers in offices with views (or daylight) stay on task more	Pilot study, few controls
P. Wargocki, et al, DTI ⁹	Laboratory	IAQ and ventilation rates	Performance of simulated office tasks	90	Better IAQ associated with higher productivity	Three studies, changed "pollution load"

¹ KRONER W, STARK-MARTIN J. Environmentally responsive workstations and office-worker productivity. ASHRAE Transactions, Vol. 100 (2), pp. 750-5.

² CC FEDERSPIEL, G LIU, M LAHIFF, D FAULKNER, DL DIBARTOLOMEO, WJ FISK, PN PRICE, DP SULLIVAN. Worker Performance and Ventilation rate in a Call Center: Analyses of Time-series Data for a Group of Workers. Lawrence Berkeley National Laboratory Report, LBNL-49356, Berkeley, CA.

³ MILTON DK, GLENCROSS PM, WALTERS MD. Risk of sick leave associated with outdoor ventilation level, humidification, and building related complaints. Indoor Air, Vol. 10 (4), pp. 212-21.

⁴ MYATT TA, STAUDENMAYER J, ADAMS K, WALTERS M, RUDNICK SN, MILTON DK. A study of indoor carbon dioxide levels and sick leave among office worker Environmental Health, Vol. 1 (1), pp. 3. s.

⁵ BOYCE P., BOUBREKI M, HULLEV R. Impact of window size and sunlight penetration on office workers. Environment and Behavior, Vol. 23 (4), pp. 474-93.

⁶ AIZLEWOOD, CE COWARD SKD, HAMILTON L, RAW GJ AND WILDE DJ. The impact of humidity on health and comfort in an office building. Proceedings of Indoor Air 2002, Vol. 4, pp. 671-6.

⁷ BOUBREKI M, HULLEV R, BOYCE P. Impact of window size and sunlight penetration on office workers Environment and Behavior, Vol. 23 (4), pp. 474-93.

⁸ VEITCH. J. Office noise and illumination effects on reading comprehension. Journal of Environmental Psychology, Vol. 10, pp. 209-17.

⁹ WARGOCKI P, WYON DP, FANGER PO. Productivity is affected by the air quality in offices, Proceedings of Healthy Buildings '00, Vol. 1, pp. 635-40.

Le tableau suivant répertorie un certain nombre d'études qui ont été présentées ci-dessus.

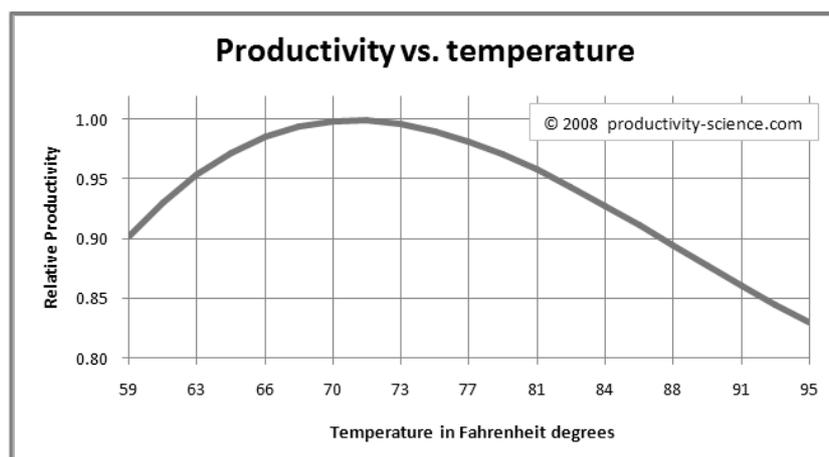
Année	Pays	Auteurs	Typologie	Effets sur la performance	Autres effets
2010	France	Damien LEGER	13 296 salariés de la RATP		santé : troubles du sommeil, troubles digestifs, prise de poids
2010	Canada	SASSEVILLE A, HEBERT M	industrie (scierie)	baisse du taux d'erreurs de 5,14% à 1,36%	
2007	Royaume-Uni	MILLS P., TOMKINS S. et SCHLANGEN L.	69 professionnels d'un centre d'appel	Performance globale : + 20% ; capacité de concentration +37% ;	vigilance +28%
2003	USA	The Heschong Mahone Group, Inc	grande distribution	jusqu'à 6% d'augmentation des ventes	
2003		The Heschong Mahone Group, Inc	tertiaire public 100 opérateurs hotline + 200 admin	aug. rapidité de prise d'appels de 6% à 12%	
2002	Allemagne	VAN BOMMEL, VAN DEN BELD et VAN OOIJEN	Etude Philips dans l'industrie métallurgique	Productivité : + 6% fct du niveau d'éclairage de 300 Lux à 500 Lux ; + 20% en passant de 300 Lux à 2000 Lux	Accidents : - 50% fct niveau d'éclairage 500 à 2000 Lux
2002	USA	HESCHONG, WRIGHT, et OKURA	Ets scolaires 21000 élèves sur 3 écoles	résultats scolaires de 15% à 23% supérieurs	
2002	USA	L. EDWARDS and P. TORCELLINI			
1999	Allemagne	H. LANGE		rebut baisse de 3 à 8% lorsque le niveau d'éclairage évolue de 300 à 500 Lux ; l'efficacité dans l'exécution des tâches progresse de 3 à 6% selon le type de tâches effectuées	baisse des accidents de 50% en lumière naturelle
1997	USA (Caroline du Nord)	NICKLAS, BAILEY	Ets scolaires 1200 élèves	résultats scolaires supérieurs de 5% à 14%	taux de présence +3%
1995	USA	LOVINS	Industrie (opérateur électricité)	Augm. de 13,2% de la productivité	Congés maladie : -25%
1994	USA	ROMME et BROWNING	industrie	Augm. de 15% de la productivité	Absentéisme : - 15%

2. Les autres effets du confort sur la performance

Le confort thermique et la performance

Le facteur thermique joue un rôle important dans l'appréciation que les salariés ont de leurs conditions de travail. Aux États-Unis, la Society for Human Resource Management, une association de professionnels des ressources humaines, a publié un sondage selon lequel 19% des Américains jugent leur espace de travail trop froid et 11% des salariés affirment que le froid les empêche de se concentrer. Bien au-delà du ressenti subjectif de la personne, des études scientifiques confirment que la température intérieure des espaces de travail peut avoir un impact significatif sur la performance des travailleurs.

Complétant leurs recherches sur la qualité de l'air intérieur, les chercheurs²⁸⁴ William FISK et Olli SEPPÄNEN, respectivement membres du Laboratoire National Lawrence Berkeley (USA) et de l'Université de Technologie d'Helsinki, établissent le lien entre confort hygrothermique et performance au travail. Le graphique ci-dessous issu de leurs travaux de recherche, montre comment la performance au travail évolue avec la température.



Les résultats montrent que la performance augmente dans une « zone de confort » qui se situe entre 22 °C et 23 °C, et diminue dans des conditions de températures en dehors de cette plage de températures. L'étude témoigne d'un impact réel sur la capacité de travailleurs à effectuer leurs tâches quotidiennes et peut même influencer leur santé.

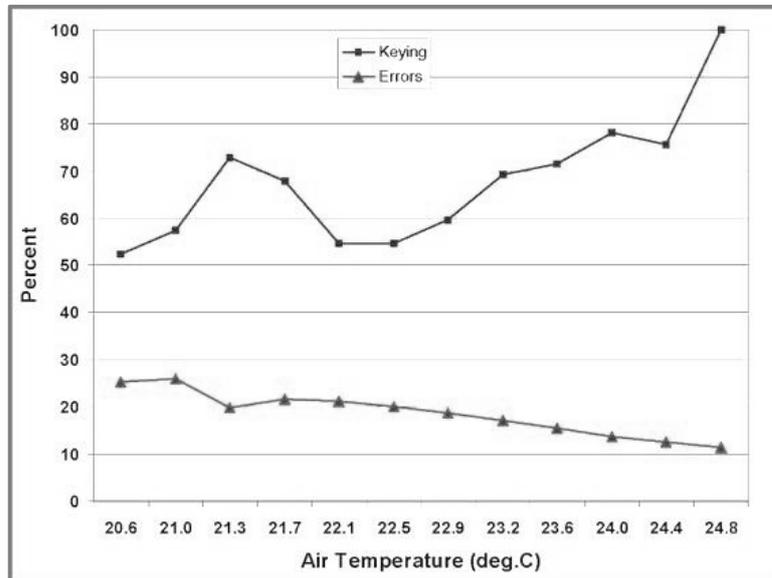
D'autres études²⁸⁵ conduites plus récemment par WARGOCKI et WYON établissent la courbe suivante : Le travail gagne en rapidité d'environ 2% par degré quand la température descend de 25°C à 20°C, avec moins de netteté entre 23°C et 20°C.

Une étude conduite en 2001 sur un centre d'appels, qui mesure le nombre d'appels traités par heure, conclut que la performance des téléopérateurs diminue de 1,8% à 2,2% par degré, lorsque la température augmente au-delà du seuil de confort (NIEMELÄ, 2002²⁸⁶).

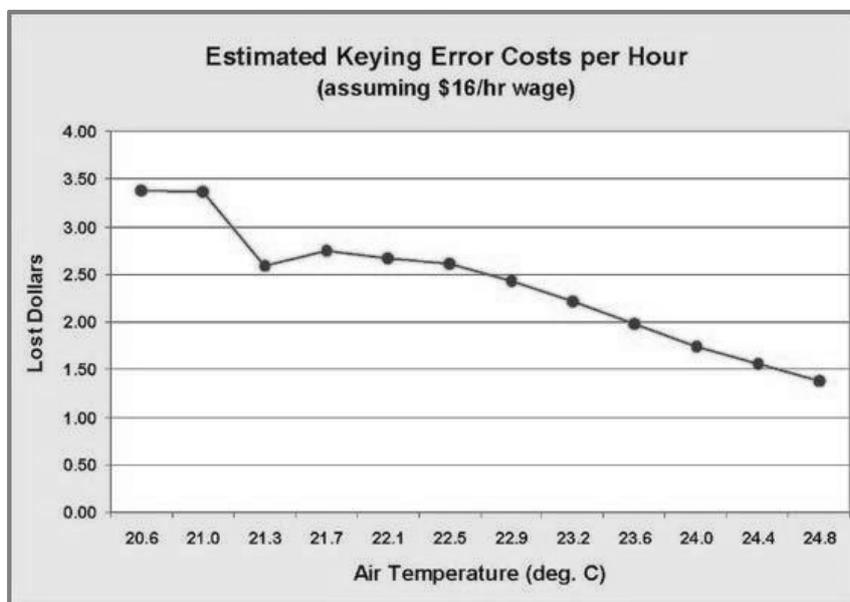
²⁸⁴ FISK William, SEPPÄNEN Olli. *Providing Better Indoor Environmental Quality Brings Economic Benefits*, 2007.

²⁸⁵ WARGOCKI, P. D.P. WYON, The performance of school work by children is affected by classroom air quality and temperature, in *Healthy Buildings*. p. 379, 2006.

Une étude plus fine a été conduite en 2004 par le professeur Alan HEDGE de l'Université de Cornell, concluant sur le fait qu'un environnement chaud (25°C) peut améliorer la performance des travailleurs. Il a démontré dans une étude en 2004 que les travailleurs qui ont une sensation de froid font non seulement plus d'erreurs, mais que l'inconfort thermique peut gonfler de 10% le coût horaire du travail. HEDGE et son équipe ont conduit leur étude dans les bureaux d'une compagnie d'Assurance aux USA. Les capteurs attachés aux postes de travail ont mesuré le nombre de clics par seconde (frappes sur le clavier ou clics de souris), et la température de l'air toutes les 15 minutes, permettant ainsi de vérifier combien de temps les travailleurs restaient à leurs claviers et les retards causés par des erreurs. L'étude mit en évidence que, dans un environnement à 25°C, les employés passaient 100% de leur temps à taper sur leur clavier avec un taux d'erreur de 10%. Quand la température descendait à 20°C, en revanche, ceux-ci ne tapaient plus que 54% du temps avec un taux d'erreur de 25%.



un taux d'erreur de 10%. Quand la température descendait à 20°C, en revanche, ceux-ci ne tapaient plus que 54% du temps avec un taux d'erreur de 25%.



L'étude aboutissait à l'évaluation économique suivante : en supposant un salaire de 16 dollars de l'heure, une vitesse de travail correspondant au nombre de 900 clics par seconde, le coût de l'erreur correspond à un quart du coût horaire. Procurer aux employés une température ambiante de 24°C permet donc de réduire cette perte de moitié, soit 2 dollars par employé et par seconde.

²⁸⁶ NIEMELÄ R., HANNULA M., RAUTIO S., REIJULA K, RAILIO J., "The effect of air temperature on labour productivity in call centres—a case study", 2002.

Les effets du confort acoustique

Le confort acoustique est encore un élément trop souvent négligé dans l'aménagement des espaces intérieurs. Or l'équilibre psychologique et la performance des salariés y sont intimement liés. Environ 80% des employés de bureau affirment²⁸⁷ que leur performance au travail augmenterait, si leur environnement de travail correspondait davantage à leurs besoins. Un bon confort acoustique a une influence positive sur la qualité de vie au travail et sur les relations entre usagers d'un bâtiment. A contrario, un mauvais confort acoustique génère des effets négatifs sur l'état de santé (nervosité, stress, fatigue).

Nombres d'études démontrent le lien entre environnement acoustique et performance ; elles convergent vers la conclusion que le niveau sonore lorsqu'il n'est pas maîtrisé, en plus d'être la cause de nuisances et de distractions dans le travail, est aussi une cause principale de réduction de la performance car elle peut provoquer du stress et d'autres pathologies psychiques comme physiologiques, qui, à leur tour, sont source d'absentéisme et nuisent à la performance de l'entreprise (ABBOT, 2004²⁸⁸). Certaines de ces études sont citées ci-après.

BANBURY & BERRY (2005)²⁸⁹ ont étudié en particulier les effets de l'environnement acoustique sur la concentration des employés de bureaux. Ils ont conduit une enquête sur deux sites différents dans l'objectif de mettre en évidence des phénomènes d'accoutumance au bruit. L'étude conclut que 99% des personnes interrogées ont rapporté que leur concentration est affectée par les bruits de bureau, particulièrement les sonneries des téléphones laissées sans réponse, les conversations de couloirs, ... L'étude a aussi montré, contre toute attente, que les salariés ne s'habituent pas à ces bruits au fil du temps.

A propos des sonneries de téléphone, une étude conduite au Japon en 2001, par MOURI, AKIYAMA & ANDO²⁹⁰ a examiné les effets des sonneries de téléphone et les tâches mentales courantes dans les activités servicielles. Les résultats montrent que les tâches ont été réalisées avec plus d'exactitude, plus rapidement, quand le téléphone ne sonnait pas. L'occurrence de sonneries de téléphone en environnement de travail a donc bien un effet sur la performance cognitive.

Dans le même esprit, une étude publiée dans le Journal britannique de Psychologie en 1998, rapporte un test effectué auprès de travailleurs, qui consistait en des exercices de mémorisation et de calcul mental, au cours desquels on leur passait des enregistrements de bruits de bureau. Les conclusions de cette étude montrent que lorsque les personnes étaient exposées au bruit, l'exactitude de leur travail diminuait d'environ 67 % (BANBURY ET BERRY, 1998²⁹¹).

²⁸⁷ American Society of Interior Designers; Armstrong World Industries, Inc.; DynaSound, Inc.; Milliken and Co.; Steelcase, Inc, 2005.

²⁸⁸ ABBOT, D., *Calming the office cacophony*. The Safety and Health Practitioner, p. 34-36, 2004.

²⁸⁹ BANBURY, S. P., & BERRY, D. C., *Office Noise and Employees Concentration: Identifying Causes of Disruption and Potential Improvements*. Ergonomics, p. 25-37, 2005.

²⁹⁰ MOURI, K., AKIYAMA, K., & ANDO, Y., Effects of Telephone Ring on Two Mental Tasks Relative to an Office. Journal of Sound and Vibration, p. 141-145, 2001

²⁹¹ BANBURY, S. P., & BERRY, D. C., Disruption of Office-Related Tasks by Speech and Office Noise. British Journal of Psychology, p.499-517, 1998.

Une enquête du « Centre for the Built Environment » (CBE) de l'Université de Californie (JENSEN, ARENS ET ZAGREUS, Berkeley, 2005²⁹²) conduite auprès de 23 450 employés sur 142 bâtiments, témoigne que les employés bénéficiant de bureaux fermés se plaignent beaucoup moins des conditions acoustiques de leur environnement de travail que les employés travaillant sur des plateaux ouverts. Plus de 50% des employés travaillant sur des plateaux ouverts ont attesté que le bruit nuit à leur activité quotidienne ; 30% d'entre eux estiment que les conditions acoustiques jouent sur leur performance.

Une autre étude relative aux open-space, a fait forte impression de par le monde lors de sa publication fin 2008. Elle réaffirme le fait que les open-space génèrent beaucoup d'insatisfaction parmi les usagers, en grande partie du fait du bruit qui accroît le stress, génère des pathologies et de l'absentéisme, et diminue la performance des salariés (OOMEN, KNOWLES & ZHAO, 2008).

Une autre étude²⁹³, menée dans un centre d'appels à l'occasion d'une rénovation des locaux ayant pour objectifs d'améliorer l'environnement acoustique conclut à des résultats similaires. Des mesures ont été prises avant et après travaux. L'étude fait état d'une augmentation de 300% de la satisfaction des téléopérateurs suite à la réduction du niveau sonore des conversations téléphoniques. De plus, une augmentation des ventes d'environ 20 % a été enregistrée six mois après la rénovation.

Enfin, David SYKES publie en 2004, un article de recherche pointant les effets du bruit des conversations dans les bureaux. L'étude de SYKES met en évidence que, lorsque le bruit issu des conversations entre collègues est atténué, la concentration des employés de bureau augmente de 48%, le phénomène de distractions diminue de 51 %, la performance dans l'activité de travail est améliorée de 10 %, et les symptômes physiques en rapport avec le stress comme l'hypertension et les arythmies cardiaques sont réduits de 27 %. (SYKES²⁹⁴, 2004)

²⁹² JENSEN KL, ARENS E, ZAGREUS L., Acoustical quality in office workstations as assessed by occupant surveys. In: Proceedings of Indoor Air, p 2401-2405, 2005.

²⁹³ American Society of Interior Designers; Armstrong World Industries, Inc.; DynaSound, Inc.; Milliken and Co.; Steelcase, Inc. (2005). Sound Solutions: Increasing Office Productivity Through Integrated Acoustic Planning and Noise Reduction Strategies. American Society of Interior Designers.

²⁹⁴ SYKES David M., "Productivity: How Acoustics Affect Workers' Performance In Offices & Open Areas", 2004.

La qualité de l'air (QAI), ventilation et débit de l'air, les effets sur la performance des salariés

Une mauvaise qualité de l'air intérieur entraîne une perte de productivité dans les immeubles de bureaux. La multiplication des symptômes se traduit par une augmentation des maladies et donc une élévation du taux d'absentéisme, qui se répercutent par un moindre plaisir des salariés à venir travailler - voire par des dépressions. A contrario, une bonne qualité de l'air à l'intérieur d'un bâtiment a un effet positif démontré sur la diminution du taux d'absentéisme, le bien-être des occupants, et une augmentation de la performance.

Clémence de BAUDOIN²⁹⁵ dans son mémoire de 2006, fait ainsi référence à plusieurs études : « *C'est ce qu'ont montré BAKO BIRO et al. dans leur étude expérimentale : ils ont exposé 30 femmes à l'aveugle pendant 48 heures en présence ou absence d'ordinateurs. Les auteurs concluent qu'en présence d'ordinateurs le pourcentage de sujets insatisfaits par la QAI augmente de 13 à 41%. De plus, le temps nécessaire à la rédaction d'un texte augmente de 9% par rapport au groupe témoin sans ordinateur. Ainsi, comme nous l'avons déjà vu, les ordinateurs représentent une forte source de pollution dans les environnements intérieurs des bureaux, ce qui influe sur la productivité des occupants de ces mêmes bureaux (BAKO-BIRO, WARGOCKIET al.2004). HESLOP a étudié le lien entre les symptômes de SBS et la productivité des employés de deux bâtiments de bureaux climatisés en Afrique du Sud. Il apparaît que plus les employés ont de symptômes, plus la productivité chute (statistiquement significatif dans les deux immeubles). De plus, entre 37 et 55% des employés (selon de bâtiment) prétendent que leurs symptômes réduisent leur productivité (HESLOP 2003). Enfin, NISHIHARA et al. montrent qu'un environnement intérieur pollué augmente l'intensité des symptômes du SBS et réduit la performance de rédaction d'un texte. Néanmoins, la pollution de l'air intérieur n'influence pas le flux sanguin cérébral : seule l'intensité du travail effectué a une action physiologique cérébrale (NISHIHARA, WARGOCKIET al.2005) »*

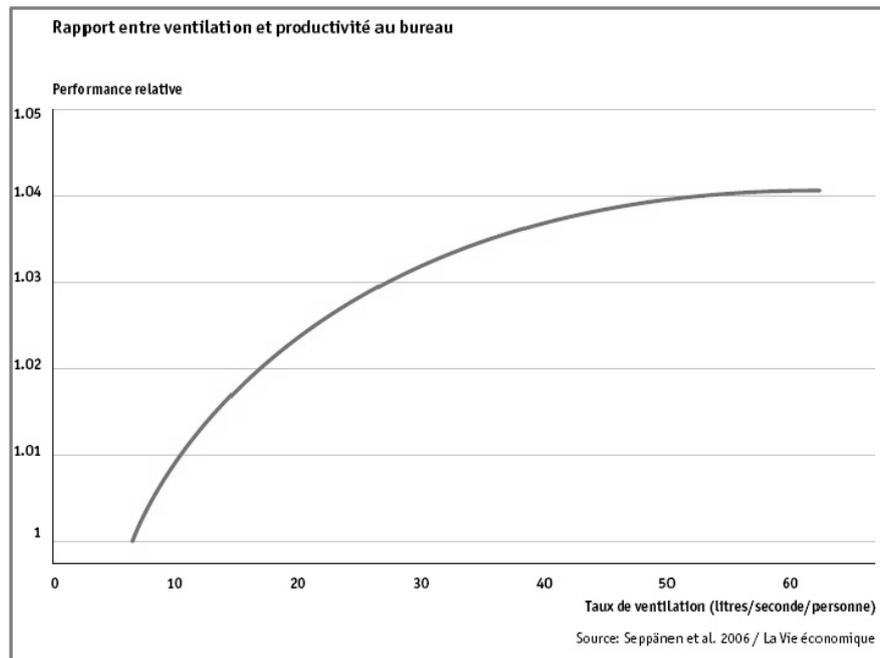
D'autres études sur différents types d'entreprise, confirment le lien entre la qualité de l'air intérieur et la performance des travailleurs :

- ROHR et al. ont étudié la base de données américaine BASE sur les bâtiments de bureaux. Il s'avère que 28% des répondants à l'enquête ont rapporté un ou plusieurs jours d'arrêts maladie dus aux BRS, et 40% des répondants pensent avoir une productivité réduite. Les auteurs estiment que la perte de productivité dans les bâtiments de cette base de données équivaut, en 2003, à une perte financière de 208 227 dollars par bâtiment et par an (ROHR & BRIGHTMAN 2003).

- WARGOCKI ET al. ont réalisé l'analyse coûts-bénéfices d'une amélioration de la qualité de l'air intérieur dans un bâtiment de bureaux : il en résulte que les bénéfices en productivité découlant d'une meilleur QAI sont 60 fois supérieurs aux coûts engendrés par cette amélioration de la QAI. Le retour sur investissements ne se fait qu'au bout de 2,1 ans (WARGOCKI & DJUKANOVIC 2003).

²⁹⁵ (De) BAUDOIN C. "Qualité de l'air intérieur dans les bâtiments de bureau",- Mémoire de l'École Nationale de la Santé Publique, 2006.

- SEPPÄNEN²⁹⁶ démontre qu'une augmentation d'apport d'air frais permet d'améliorer sensiblement la productivité – la courbe ci-après témoigne de ce lien.



- Très récemment, des études se sont concentrées sur des tâches administratives, comme le traitement rapide d'informations et la prise de décisions dans différentes conditions d'aération. L'étude de SATISH et al. (2011)²⁹⁷ a simulé des tâches de management dans différentes conditions de ventilation. Des différences majeures ont été constatées à partir des deux scénarii 600 ppm et 2500 ppm de CO2 analysés, pour l'exécution de tâches de base, le travail précis, la fixation d'objectifs, la prise d'initiative, l'approche globale, la stratégie et la concentration. Cette étude a également permise de témoigner du lien entre qualité de et amélioration de la capacité de travail dans le domaine du management.

- D'autres études ont examiné les effets de la poussière dans l'air de bureaux sur la santé et la productivité. WARGOCKI constate qu'un excédent de charge polluante (tapis utilisé depuis 20 ans) réduit la cadence de dactylographie de 6.5 %.

- Intervenant à la conférence « Healthy buildings » qui a eu lieu en 2000 à Espoo, en Finlande, le Dr David WYON²⁹⁸ a présenté les conclusions de ses recherches : une meilleure filtration d'air soufflé et une plus grande fréquence de changements de filtres ont un effet positif sur la santé et la productivité dans les bureaux. Le changement des filtres sur le réseau d'alimentation de l'air des bureaux réduit de façon significative l'intensité des symptômes de SBS et augmente la productivité de 5,7 %. En 2004, WYON démontre qu'une baisse de la qualité de l'air intérieur peut avoir pour conséquence une baisse de performance comprise entre 6% et 9%.

²⁹⁶ SEPPÄNEN O. et al., « Ventilation and Performance in Office Work », *Indoor Air*, 16, 2006, pp. 28–36.

²⁹⁷ SATISH U. et al., *Impact of CO2 on Human Decision Making and Productivity*, 2011 Indoor Air Conference, Austin TX, Paper 161, 2011

²⁹⁸ WYON DP, *The effects of indoor air quality on performance and productivity*, 2004.

Les études de plus grande ampleur montrent que le syndrome des bâtiments malsains représenterait un enjeu financier compris entre 20 à 200 milliards en matière de gains de performance des travailleurs.

Le lien entre fonction de confort et performance dans les bâtiments « verts »

Les travaux de Gregory KATS en 2007²⁹⁹, qui consistent en une analyse coûts bénéfices sur un échantillonnage composé de 33 immeubles de bureaux et d'enseignement « verts », en monétarisant le bénéfice en termes d'amélioration des connaissances des élèves, sont à ce sujet, très éloquentes. Ils concluent que les effets de performance induits par la mise en œuvre de fonctionnalités « green » sont estimés à 10 fois supérieur aux seules économies d'énergies que ces fonctionnalités génèrent. Ces bénéfices relèvent de la baisse de l'absentéisme, réduction des maux de tête, meilleure conditions de vente (notamment pour espaces de la grande distribution).

En 2004, le constructeur immobilier Aardex Corporation³⁰⁰ publiait un ouvrage suggérant que les constructions orientée usagers étaient susceptibles d'augmenter la performance des usagers de 30%, en considérant les effets induits de l'éclairage, de la qualité de l'air, etc.

²⁹⁹ KATS Gregory, "The Costs and Benefits of Green" A Report to California's Sustainable Building Task Force, Capital E Analytics, (Exhibit A-1 of Appendix 2), 2003-2007.

³⁰⁰ Aardex Corporation, « User Effective Buildings », 2004.

3. La recherche d'une valeur acceptable des effets du confort

La méthode de valorisation propose de mettre en discussion, avec le Maître d'Usage, la contribution qu'il serait prêt à consentir au regard du bénéfice que produit une augmentation du confort sur son activité, en s'appuyant sur les valeurs données par les études afférentes.

Les valeurs issues des études bibliographiques

Toutes ces recherches convergent vers une conclusion générale : le confort a un effet positif sur la performance des salariés et de l'organisation productive, qui se manifeste par des gains de temps dans l'exécution des tâches, une meilleure concentration et une vigilance en continu qui permettent de réduire les erreurs, un plus grand engagement des salariés dans leur travail, une diminution de l'absentéisme, une amélioration de la santé et du bien-être, ...

L'évaluation qualitative conclue manifestement à une augmentation de la performance due à des effets de confort. Quant aux résultats quantitatifs, malgré des différences notables, ils laissent entendre des gains de productivité entre 13% et 20% ; une baisse du taux d'absentéisme de l'ordre de 15%.

Cependant, les études de nature statistique sont discutées par les auteurs.

D'une part, ils questionnent la façon de quantifier la productivité d'un salarié au travail : le temps passé au travail le taux d'absentéisme, ..., sont autant de paramètres qui peuvent être considérés. Ils concluent que seul le changement observé dans le comportement des individus peut être pris en considération quel que soit le facteur prise en compte, et que la somme des performances individuelles n'est pas suffisante comme indicateur de productivité de l'organisation. D'autres part ces changements observés qui établissent le lien entre environnement de travail et performance ne sont pas stables dans le temps ; ils sont observables sur une courte période suivant la mise à disposition d'une source de confort, et disparaissent dans le temps, du fait de la grande capacité de l'homme à s'adapter.

D'autre part, la performance au sein du modèle serviciel ne s'évalue pas de la même manière que pour le modèle industriel. La coproduction du service entre le prestataire et le bénéficiaire, avec la coopération, y sont essentielles, et elles modifient le travail. L'évaluation collective de la performance prend le pas sur la performance individuelle.

Le modèle serviciel ne s'appuie pas sur les mêmes déterminants du registre de la productivité. (Du TERTRE, 1999)³⁰¹.

MODÈLE INDUSTRIEL	MODÈLE SERVICIEL
L'intensité directe du travail liée au rythme des tâches sur le dispositif opératoire (tâches de réglage, d'outillage, de maintenance, de contrôle qualité, de mises au point entre services...) : possibilité d'obtenir des économies de temps par <u>division du travail</u> , <u>spécialisation</u> et <u>intensification</u> des tâches	L'intensité connexe du travail liée à la qualité des rapports entre acteurs : possibilité d'obtenir des économies de temps sur les séquences productives par une progression de la <u>qualité des tâches de régulation</u> du dispositif opératoire. L'intensité connexe du travail sollicite la mobilisation de la subjectivité individuelle et collective des salariés.

³⁰¹ TERTRE C. du, Activités immatérielles, subjectivité et productivité, Article publié : *Performances, ergonomie et productivité des questions mutuelles ?*, n° hors-série, septembre, pp. 86-93, 1999.

Le modèle serviciel met l'immatériel au premier plan : la confiance entre acteurs, les compétences, la pertinence de l'organisation, y jouent un rôle déterminant.

Ainsi, l'étude réalisée en 2002 par M FIGUEIRO, M REA³⁰², et al, témoigne que les informaticiens bénéficiant d'une vue sur l'extérieur, passent plus de temps à leur tâche de programmation (environ 15% de plus), tandis que leurs collègues qui ne disposent pas de vue, passent plus de temps à communiquer au téléphone ou bien entre eux (également environ 15% de plus). Dans cet exemple, le lien entre le confort visuel matérialisé par la présence d'une vue extérieure et la performance peut être discuté. Si ces conclusions attestent de la performance individuelle des salariés bénéficiant d'une vue, la performance collective est par ailleurs améliorée par les autres salariés dont l'attitude augmente in fine la coopération au sein de l'entreprise. Le confort peut se révéler contre performant.

La contribution acceptable par le Maître d'usage

Le Maître d'Usage est invité à apprécier le « pari » qu'il fait, sur la base d'un (ou plusieurs) critère de pari, parmi ceux validés au sein du consortium DECADIESE ou selon le critère de son choix.

Les critères de pari témoignant des effets du confort sur la performance, validés au sein du consortium DECADIESE, sont fonction de la variation de:

- Le chiffre d'affaire du Maître d'usage
- La valeur ajoutée par employé,
- Le coût de développement de projets,
- Les effets immatériels : développement de la créativité, de la coopération

Exemple :

Un programme de rénovation énergétique est entrepris par le propriétaire (MOA) d'un immeuble de bureaux, avec l'option d'inclure une rénovation intérieure augmentant le confort pour les salariés. Le surcoût correspondant à cette rénovation intérieure est de 180 K€, que le MOA aimerait faire porter au MU, au moins pour partie, en compensation des effets de confort induits.

Les études bibliographiques, citées précédemment, montrent que le confort peut augmenter la productivité des salariés entre 13% et 20%. Même en prenant la valeur basse, l'entreprise (MU) en déduit que cette hausse de productivité pourrait permettre une augmentation de 0,2% son chiffre d'affaires, représentant ainsi un gain de 60 K€ par an.

L'entretien mené avec le MU permet d'engager une réflexion sur la valeur de la compensation qu'il pourrait rétribuer au MOA au titre de la rénovation intérieure qui bénéficie à son activité. La réflexion met en balance le coût du surinvestissement pour le MOA (180 K€) et le pari de gain pour le MU au regard de l'enjeu de 60 K€/an.

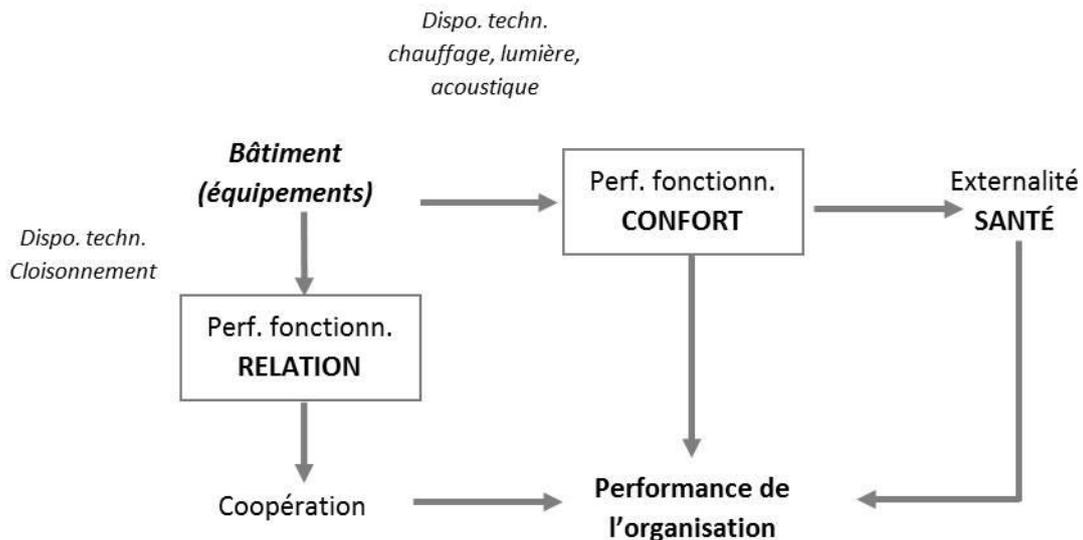
Cette compensation peut être réalisée par une augmentation du loyer ou par un autre moyen.

³⁰² M FIGUEIRO, M REA, A REA R STEVENS, *Daylight and Productivity: A Field Study. in proceeding of 2002 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*, American Council for an Energy Efficient Economy, 2002

La recherche d'une valorisation appliquée au cas d'étude SKYLINE

Le cas d'étude SKYLINE³⁰³ est de nouveau sollicité pour confronter la méthode de valorisation à la réalité du terrain, au travers des enquêtes réalisées en mai 2014, auprès de plusieurs personnes interviewées : un délégué du personnel (USAGERS), un responsable d'exploitation (EXPL. - entreprise sous-traitante), un responsable des services généraux (MU), un délégué du personnel. Préalablement un guide d'entretiens avait été élaboré. Il est présenté en ANNEXE 5.

Les effets du confort sur la performance de l'organisation ont pu être confirmés, comme suit, avec des résultats qualitatifs.



Plusieurs caractéristiques du bâtiment sont énoncées lors des entretiens comme ayant des effets sur la performance de l'entreprise :

- La création d'un espace cafétéria dans un lieu central, propice à accroître les échanges, la convivialité et donc la coopération entre salariés.
- A contrario, l'organisation spatiale du bâtiment, sur quatre étages avec un escalier cloisonné, amoindrit la capacité de rencontre spontanée, en comparaison aux anciens locaux qui bénéficiaient d'un atrium central avec un escalier ouvert.
- La possibilité de pouvoir ouvrir les fenêtres est appréciée pour laisser aux salariés la possibilité de réguler l'air et la température (cependant cela vient en tension avec les dispositifs techniques de régulation).
- Les qualités esthétiques et architecturales tant internes qu'externes du bâtiment sont génératrices d'effets de nature immatérielle : fierté des salariés, sentiment de considération, ..., qui sont de nature à renforcer l'implication des salariés et la performance pour l'organisation.
- La possibilité donnée aux salariés de travailler à distance, facilitée par des équipements télécoms

³⁰³ Développant 26 000 m² SHON de bureaux au cœur d'EuroNantes, le programme SKYLINE du promoteur CIRMAD, labellisé BBC-Effinergie® et certifié HQE®, accueille notamment, le siège de la société Quille Construction, la DIRECCTE. Brochure en ANNEXE 6.

- Par ailleurs, les personnes interviewées témoignent des désagréments générés par la recherche à tout prix d'efficacité énergétique, qui peut être contre performante pour l'organisation. Cet effet négatif provient en partie de la politique du MU, et pour partie des dispositifs techniques déployés. L'objectif du MU de fixer une température de 19°C est mal acceptée par certains salariés qui ont froid (port de mitaines), alors que le bâtiment prévoit des systèmes de régulation par zone. L'usage est mal pris en compte par le MU, car les étages qui comptent le plus de personnel sédentaire sont à l'équilibre entre dépenses de calories humaines et apport de chauffage artificiel, mais l'étage de la direction commerciale, avec beaucoup de salariés en déplacement, a son propre équilibre. L'usage de radiateurs d'appoint va à l'encontre de l'objectif d'économie d'énergie.

- Le choix de stores extérieurs automatiques en fonction de l'ensoleillement, ayant pour objectif de minimiser l'emploi de la climatisation, incitent les salariés à avoir recours à l'éclairage artificiel ; par ailleurs ils produisent une gêne sonore.

Les effets du confort sur les conditions de travail de l'exploitant

Les effets du confort sur la performance de l'organisation ne touchent pas seulement le MU, mais aussi les exploitants.

L'exploitant constate que des caractéristiques du bâtiment ont des effets positifs sur sa propre capacité à réaliser son travail, donc sur ses conditions de travail et sa performance (qualité et productivité) et des enjeux de santé. Sont notamment pointés ici :

- La centralisation informatique dans un même espace (pièce) permise à la fois par les possibilités de câblage et la mise à disposition d'un local fonctionnel ;
- Le local technique sur le toit accessible par un escalier (et non une échelle comme trop souvent) ce qui réduit le risque d'accident du travail ;
- Des espaces techniques à hauteur d'homme facilitant la circulation lors des interventions sans être courbé, ce qui réduit le risque d'accident du travail ;
- Des équipements sur le toit avec des espaces prévus pour la circulation, des espaces libres, option qui de plus offre la possibilité d'effectuer des interventions sans déranger les occupants ;
- Un « emplacement logique » des gaines facilitant le repérage des tuyaux et donc la rapidité à déceler des incidents, pannes...
- Un point négatif : des compteurs aux plafonds donc peu accessibles.

Au global, si les effets positifs du bâtiment dans son usage sur les conditions de travail, et donc sur la santé et la performance, sont facilement révélés, les personnes interviewées rencontrent, une difficulté à évaluer une valorisation, et plus encore à en donner une valeur chiffrée. L'appréciation reste qualitative.

En ce qui concerne la validation des « critère de pari », pour le Maître d'usage, une évaluation fondée sur le taux d'absentéisme, est d'autant plus difficile à réaliser que l'entreprise est très peu confrontée à ce problème. Et par ailleurs, les échanges n'ont pas permis d'identifier d'autres critères de pari associés aux effets du confort sur la performance de l'organisation.

4. Une extension aux établissements d'enseignement - le lien entre le confort et la performance scolaire

Un détour par la notion de « performance scolaire » paraît ici nécessaire. La notion de performance fait écho à celle de « réussite scolaire », qui consiste en l'atteinte d'objectifs normés fixés par le corps éducatif, tant en termes de comportements qu'en matière d'appréhension, de compréhension de savoirs, et de capacité à les retenir. La performance d'un système éducatif demeure donc une notion relative, dépendante de critères d'évaluation, reposant le plus souvent sur un système de notation, qui n'est pas une mesure objective car relative au contexte, comme l'a montré certains travaux de recherche. La performance scolaire est minoritairement évaluée sur la base de critères tels que le développement de la personne, son épanouissement, sa créativité, sa capacité à communiquer, sa santé, ..., qui n'en sont pour autant pas moins importants.

Les effets du confort visuel

Jusqu'au début des années 60, les bâtiments d'enseignement offraient des salles de classe largement éclairées de la lumière du jour. La percée des nouvelles techniques de climatisation allaient dans les années 70 influencer la construction dans le déni des larges baies vitrées et des grandes hauteurs sous plafond, ajouté à cela un argument majeur pour les décideurs : la promesse de constructions moins onéreuses. Subissant l'influence des open space du tertiaire, le corps enseignant y vit des avantages en termes de flexibilité des lieux pour favoriser l'apparition de nouvelles formes d'apprentissage, plus créatives et coopératives. Comme toute chose soumise à un mouvement exagéré, l'architecture a aussi ses tendances qui évoluent sous l'effet du pendule. Le poids des associations de parents d'élèves, ne fut pas sans accélérer ce revirement dans la conception des lieux d'enseignement, motivant ainsi de nombreuses études qui démontraient les atouts de la lumière naturelle sur la performance scolaire.

La plupart des études cherchant à établir le lien entre confort visuel (principalement du à la lumière naturelle) et performance scolaire, utilisent aussi la notation pour fournir des résultats quantifiés aux études fondées sur des tests psychologiques, dans une démarche similaire à celle soumise aux salariés. En cela, la performance à l'école ou dans l'entreprise est considérée à l'identique, et les auteurs de ces études avancent même que les résultats sont de ce fait transférables du milieu scolaire au tertiaire ou à l'industrie (HESCHONG 2002). L'absentéisme sera évoqué de la même manière.

L'évaluation qualitative livre néanmoins des informations importantes. Selon les chercheurs, la lumière naturelle a plusieurs effets positifs sur les enfants en phase d'apprentissage : elle limite leur fatigue, elle stimule leur attention du fait de la variation naturelle de l'éclairage et leur mémoire, elle favorise la représentation spatiale avec l'évolution des ombres au cours de la journée et elle joue un rôle apaisant du fait de la connexion avec les saisons et les conditions climatiques.

Les effets du confort visuel sur les résultats scolaires

Les élèves travaillant dans des classes avec éclairage naturel, auraient des résultats jusqu'à 20 % supérieurs que leurs camarades (HESCHONG 2002).

L'étude menée en 2002 par l'équipe HESCHONG, WRIGHT, et OKURA ³⁰⁴, consiste en une analyse statistique d'ampleur s'appuyant sur des tests de lecture et de mathématiques conduits auprès de 21 000 élèves de classes primaires dans 3 écoles sélectionnées pour leurs différences : localisation et donc climat (Orange County, CA; Seattle, WA; and Fort Collins, CO), construction, méthodes d'enseignements employées, ... Les salles de cours étaient classées selon 2 critères : un « code fenêtre - F » tenant compte de la surface des ouvertures, de leur orientation, de leur potentiel d'éclairage par rapport à la taille de la pièce, ..., (code 0 pour l'éclairage artificiel, ..., jusqu'à code 5 pour baies vitrées) ; un « code lumière naturelle - LN » correspondant au degré de présence de la lumière du jour fonction des saisons et de l'heure. Les résultats montrent que les classes ayant le code F le plus élevé obtiennent des résultats scolaires de 15% à 23% supérieurs sur l'année aux classes ayant le code plus faible. Les classes ayant le code LN le plus élevé obtiennent des résultats de 20% à 26% supérieurs aux classes ayant le code plus faible. De plus, les classes bénéficiant d'un éclairage zénithal montrent des résultats proches de 20% supérieurs aux classes n'en disposant pas. Pour autant, et malgré les précautions prises pour neutraliser les autres variables, les auteurs de cette étude se déclaraient conscients de la possible existence de biais dans leurs résultats, mais qui ne modifieraient pas fondamentalement leurs conclusions.

Une autre étude significative conduite en 1997 par NICKLAS, M, et BAILEY ³⁰⁵, auprès de 1200 élèves répartis sur 3 écoles de Caroline du Nord ayant adopté l'éclairage naturel pour leurs classes, avait abouti à des conclusions similaires : des résultats scolaires supérieurs de 5% à 14% aux classes des autres écoles.

L'incidence de l'éclairage naturel sur l'absentéisme des élèves

Dans les années 90, une étude canadienne conduite sur une période de deux ans auprès de classes élémentaires bénéficiant de larges baies vitrées, témoignait que les enfants bénéficiant d'un éclairage à spectre large, n'ont que très peu de jours d'absence sur l'année (HATHAWAY³⁰⁶, 1995), avec 3,2 à 3,8 jours de présence en plus par an.

L'étude conduite par NICKLAS, M, AND BAILEY en 1998 confirmait cette tendance de réduction de l'absentéisme. Les 1200 élèves répartis sur 3 écoles de Caroline du Nord, montraient un taux de présence de 98%, près de 3% supérieur au reste du territoire.

Une autre étude dans les écoles élémentaires à Pittsburgh, fait état d'une diminution de l'absentéisme après l'installation de dispositifs de lumière zénithale, en enregistrant une hausse du taux de présence de 93,5% à 95% (Pittsburgh Post-Gazette, 2000).

³⁰⁴ L. HESCHONG, R. L. WRIGHT, S. OKURA "Daylighting Impacts on Human Performance in School" de, 1999 et 2002.
http://www.lightingcontrols.com/campus/pdfs/IESNA_paper41_schools.pdf

³⁰⁵ NICKLAS, M, AND BAILEY, G., *Analysis of Performance of Students in Daylit Schools*. Proceedings of the American Solar Energy Society, 1997.

³⁰⁶ HATHAWAY, W., et al. 1992. *A Study into the Effects of Light on Children of Elementary School Age —A Case of Daylight Robbery*. Edmonton, AB.

Les effets de la lumière du jour sur le comportement des enfants

Un article du "International Journal of Biosocial Research" rapporte que la couleur et la lumière a une influence sur le comportement des enfants, notamment en matière de discipline ; la lumière naturelle abaisse les tensions, réduit l'agressivité des enfants, et les comportements destructeurs (Journal of Counseling & Development, April 2001).

Dès les années 70, les travaux du photo-biologiste John Nash OTT³⁰⁷, montraient que les lumières à large spectre comme la lumière naturelle, calment les enfants hyperactifs et contribuent à résoudre leurs problèmes de lecture.

En 1992, une étude suédoise de KULLER, R. AND LINDSTEN³⁰⁸ démontrait des différences notables de comportements, notamment dans leur capacité de concentration, entre les enfants bénéficiant de l'éclairage naturel et ceux évoluant sous éclairage artificiel. L'étude mentionne également un effet sur la croissance et l'absentéisme. Le manque de lumière du jour a une influence négative sur la capacité de l'enfant à se concentrer et à coopérer.

Les effets du confort visuel sur le corps enseignant

Une étude conduite par un laboratoire de recherche d'Atlanta, rapporte le témoignage d'un millier d'enseignants : 92% d'entre eux pensent que la conception de la classe a un effet probant sur les résultats scolaires ; 89% pensent que c'est un facteur de fidélisation des professeurs à l'école. Parmi les facteurs cités, la lumière du jour arrive dans les 4 premières positions (Boston Globe, 5 sept. 2001). Une autre étude (Bailey, 1998) rapporte au travers du témoignage du proviseur d'une école en Caroline du Nord, qu'au bout d'une année passée dans son établissement, les enseignants affirment se sentir mieux physiquement et mentalement.

Les effets du confort thermique

Plusieurs études conduites dans les années 1950-1960³⁰⁹ montrent que les élèves sont plus performants dans des conditions de températures régulées que dans des classes sans chauffage ni climatisation. Aux USA, où l'enjeu dans certains états est la régulation des températures d'été, des études complémentaires³¹⁰ révèlent que les élèves réalisent plus vite des tests de lecture, de compréhension, ou bien de multiplication à une température de 17°C (environ +10%), et moins vite (environ -20%) à 27°C. Une différence de température de 10 degrés conduit à une amplitude de 30% dans les résultats des élèves.

³⁰⁷ OTT L., Influence of fluorescent lights on hyperactivity and learning disabilities, Journal of Learning Disabilities, p.22-27. 1976.

³⁰⁸ KULLER, R. AND LINDSTEN, C., *Health and Behavior of Children in Classrooms with and without Windows. J of Environmental Psychology*. 12. pp. 305-317, 1992.

³⁰⁹ PEPLER, R.D. and R.E. Warner, Temperature and learning: an experimental study. ASHRAE Transactions, 1968. 74(2): p. 211-219

³¹⁰ WYON D.P., Studies of children under imposed noise and heat stress. Ergonomics, 15(5): p. 598-612. 1970.

La qualité de l'air, la ventilation et le débit de l'air

Outre l'évitement de troubles de la santé, la qualité de l'air intérieur a des effets positifs sur la performance scolaire ; elle améliore la concentration et l'apprentissage des enfants. Une bonne qualité de l'air à l'intérieur d'un bâtiment a un effet positif démontré sur la diminution du taux d'absentéisme et l'apprentissage des enfants.

Une étude danoise de Pawel WARGOCKI et WYON³¹¹, atteste que les performances scolaires augmentent de 9% en doublant le débit d'air.

Une étude européenne³¹², portant sur 800 enfants dans huit écoles, a montré que les scores des élèves aux tests de concentration diminuaient lorsque les niveaux de CO2 augmentaient. Elle révèle des différences de l'ordre de 5% à 6% selon les débits de ventilation.

Une étude américaine³¹³ confirme que les résultats aux tests de lecture et de mathématiques réalisés dans 54 écoles peuvent varier (de 13%) en fonction des taux de ventilation. WARGOCKI et WYON³¹⁴ rapportent dans une étude une augmentation de 8% de la performance des élèves en doublant le débit de l'air. Une étude japonaise³¹⁵ fait mention de taux de l'ordre de 5 à 6%.

³¹¹ WARGOCKI, WYON, *The effects of moderately raised classroom temperatures and classroom ventilation rate on the performance of schoolwork by children* (RP-1257), HVAC&R Research, p.193-220, 2007.

³¹² MYHRVOLD, A.N., E.OLSEN, AND O. LAURIDSEN 1996. Indoor Environment in Schools—Pupils' Health and Performance in regard to CO2 Concentrations. In *Indoor Air '96. The Seventh International Conference on Indoor Air Quality and Climate. Vol 4*, pp. 369–371.

³¹³ SHAUGHNESSY, R.J., et al., A preliminary study on the association between ventilation rates in classrooms and student performance. *Indoor Air*, 2006. 16(5): p. 465-468.

³¹⁴ WARGOCKI, P. AND D.P. WYON, Research report on effects of HVAC on student performance. *ASHRAE Journal*. 48: p. 22-28, 2006.

³¹⁵ ITO, K., et al., Study on the productivity in the classroom (part 2):realistic simulation experiment on effects of air quality /thermal environment on learning performance, in *Healthy Buildings 2006*. 2006: Lisbon, Portugal. p. 207-212.

Murakami, S., et al., Study on the productivity in the classroom (part 1) field survey of the effects of air quality /thermal environment on learning performance, in *Healthy Buildings 2006*. 2006. p. 271-276.

Conclusion

De très nombreuses études scientifiques se sont intéressées aux effets que peut produire le confort d'un cadre de travail, sur la performance de ses occupants, et ce, quelle qu'en soit sa source : thermique, visuelle, sonore, ... Leurs résultats chiffrés sont toutefois discutés, notamment en ce qui concerne la prise en compte du collectif et l'évaluation de l'immatériel (créativité, dynamique de coopération,...). Malgré ces controverses, toutes ces études montrent qu'un meilleur confort permet d'augmenter la performance des salariés, et donc de l'organisation productive, en diminuant l'absentéisme, en accroissant la concentration et la créativité, etc. Ce constat est également vrai en milieu scolaire, pour les élèves et les enseignants, bien que la performance ne s'exprime pas dans les mêmes termes.

A ce compte, ce critère peut être considéré par les employeurs comme « *un instrument de productivité des équipes au travail*³¹⁶ », et les Maîtres d'ouvrage, sur lesquels portent les lourds investissements de rénovation, sont tentés d'attendre une compensation des Maîtres d'usage au titre de ces bénéficiaires. Cependant, si les effets du confort sur les conditions de travail et la performance, sont facilement révélés, la mise en pratique de la méthode de valorisation au travers des enquêtes de terrain sur le cas d'étude SKYLINE, montre que les personnes interviewées rencontrent une difficulté à en donner une valorisation à partir des « critères de pari » définis par la méthode.

³¹⁶ Gobin C., *Efficienc e d'une construction*, 2006.

CONCLUSION DU CHAPITRE 2

L'élaboration de nouveaux modèles de compensation entre le(s) bénéficiaire(s) de l'externalité et le Maître d'ouvrage qui la porte financièrement, repose sur la faisabilité de valoriser (si possible monétairement) l'externalité.

La méthode de valorisation des externalités retenue propose de mettre en discussion avec le bénéficiaire d'une externalité positive, la contribution acceptable que celui-ci serait prêt à consentir au regard du bénéfice que produit l'externalité sur son activité. Le bénéficiaire est alors invité à se prononcer sur une valorisation établie sur la base d'un « pari » évalué en fonction de valeurs qui ressortent des études bibliographiques afférentes à l'externalité.

Car même si la pertinence des chiffres affichés par les études économétriques est discutable, et les écarts de valeurs importants, l'existence même d'une valeur permet de confirmer la réalité de l'effet, et mettre en confiance l'acteur sollicité au titre d'une contribution financière. Des « critères de pari » sont ainsi définis pour chaque externalité, et validés par les membres du consortium du projet DECADIESE.

La méthode est appliquée à deux externalités choisies qui sont approfondies dans le chapitre.

Les études bibliographiques ayant trait à la valorisation patrimoniale, affirment qu'un immeuble de bureaux « vert » bénéficie d'une meilleure valorisation qu'un immeuble « non vert » de caractéristiques comparables. Le gain est exprimé soit par une valeur de revente supérieure, soit par une possibilité pour le bailleur de louer les bureaux plus chers, qui correspondent aux critères de pari. De même, concernant les effets du confort du cadre de travail, les études bibliographiques témoignent du lien entre la fonction de confort et la performance de l'organisation,..., et ce, quelle que soit la source du confort : thermique, visuelle, sonore, etc. Les critères de pari sont le chiffre d'affaire, le taux d'absentéisme, la créativité ou encore la dynamique de coopération, ...

Cependant, la mise en pratique de la méthode de valorisation, au travers des enquêtes de terrain sur le cas d'étude SKYLINE, s'avère assez difficile. Et même quand l'effet est facilement révélé auprès des bénéficiaires, les acteurs interrogés peinent à établir une valeur quantitative.

A cette difficulté s'ajoutent une quasi impossibilité d'exprimer une valeur monétaire pour les externalités de nature immatérielle, et de prendre en compte les effets médiats, c'est-à-dire les effets qui apparaissent en décalage de temps par rapport au moment où se produit l'évaluation. De plus la méthode requiert d'établir des périmètres d'externalités et d'acteurs à prendre en compte.

PROPOS CONCLUSIFS DE LA PARTIE 2

L'évaluation des projets constructifs en « coût global simplifié³¹⁷ » n'incite pas les Maîtres d'ouvrage à investir dans des programmes qui répondent aux performances attendues par les enjeux de développement durable. L'élaboration d'un nouveau mode d'évaluation économique dite « élargie³¹⁸ » nécessite de réinterroger la valeur créée par le bâtiment, avec l'intuition qu'une partie de cette valeur échappe au mode d'évaluation traditionnel. L'objectif est donc d'identifier et de révéler cette valeur cachée, pour l'intégrer dans l'évaluation de la construction, et ainsi rendre les projets constructifs en lien avec les enjeux de développement durable, plus attractifs pour les Maîtres d'ouvrage.

Le modèle de l'économie de la fonctionnalité a été mobilisé pour aborder le bâtiment sous un angle nouveau. Il invite à considérer la construction comme une solution intégrée de biens et de services, qui prend en compte les externalités³¹⁹ qu'elle induit au travers de ses usages, et les nouveaux périmètres d'acteurs concernés par ces externalités.

Parmi les différents processus de création de valeur éclairés par le travail de recherche, les externalités positives font l'objet d'une attention toute particulière du fait du potentiel qu'elles représentent dans l'équilibre financier des projets constructifs durables. En effet, la valeur qu'elles créent pourrait être internalisée au sein de l'évaluation économique élargie, au moyen de la mise en œuvre de systèmes de compensation entre le bénéficiaires qui captent la valeur sans rémunérer le dispositif qui en est à l'origine, et le maître d'ouvrage qui en porte l'investissement.

Conjuguant une approche théorique et une approche empirique, les externalités sont repérées pour donner lieu à une typologie, et catégorisées au travers d'une grille correspondant aux grands enjeux des politiques territoriales. Extraites de cette grille, des externalités « choisies » font l'objet d'un travail plus approfondi : les effets sur la valeur du patrimoine immobilier ; les effets du confort sur la santé des salariés et sur la performance de l'organisation productive.

Les nombreuses études bibliographiques dont elles ont fait l'objet, témoignent de leur valeur et facilitent leur révélation auprès des parties prenantes.

³¹⁷ Le *coût global simplifié* d'un bâtiment correspond à la somme des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance sur une période déterminée. Rapporté aux projets constructifs affichant une bonne performance énergétique, les Maîtres d'ouvrage (MOA) évaluent le « coût global simplifié », en intégrant les économies d'énergie réalisées pour justifier économiquement les investissements engagés. Cette notion est développée au Chapitre 2 en Partie 1.

³¹⁸ L'évaluation économique globale « élargie » prend en compte à la fois le coût global simplifié et les effets intrinsèques du projet constructif sur ses usagers pour tenir compte du confort des salariés par exemple et de son incidence sur la performance de l'entreprise. On emploie l'expression d'évaluation économique globale « partagée », lorsque l'évaluation dépasse le périmètre intrinsèque du cadre bâti, pour prendre en compte les effets extrinsèques, c'est-à-dire les effets du projet constructif sur les autres acteurs : la collectivité, l'environnement, etc.

³¹⁹ Une externalité est un effet non intentionnel du bâtiment considéré dans son usage, qui impacte l'activité d'un autre acteur, sans que cette interaction ne fasse l'objet d'une compensation entre eux. Cette notion est précisée au Chapitre 3 de la Partie 1.

Ainsi, les études ayant trait à la valorisation du patrimoine immobilier, affirment qu'un immeuble de bureaux « vert » bénéficie d'une meilleure valorisation qu'un immeuble « non vert » de caractéristiques comparables. Le gain est exprimé par une valeur de revente supérieure, ou bien par un potentiel de loyer plus élevé. De même, les études montrent qu'un meilleur confort permet d'augmenter la performance des salariés, et donc de l'organisation productive, en diminuant l'absentéisme, en accroissant la concentration et la créativité, etc.

Au processus de révélation, succède un autre enjeu qui consiste à donner aux externalités l'expression d'une valeur si possible monétaire, pour les internaliser dans une nouvelle évaluation économique. La valorisation des externalités s'avère être aussi une étape capitale pour l'élaboration de systèmes de compensation entre acteurs.

Les études bibliographiques renseignent des valeurs pour les externalités choisies. Cependant les résultats de ces études montrent des écarts importants qui questionnent leur pertinence. Pour les effets sur la valorisation du patrimoine immobilier, les études statistiques sont assujetties à la diversité des labels et à l'absence de convergence sur ce qui définit un bâtiment durable. De plus, les résultats varient en fonction de la localisation et de la période, et la plupart des études ont été réalisées dans les pays anglo-saxons. Quant aux effets du confort sur la performance de l'organisation, leur valorisation requiert la prise en compte du collectif et de l'immatériel (créativité, dynamique de coopération,...), qui ne figure pas dans les études.

Pour pallier ces biais et ces manquements, une méthode de valorisation des externalités est élaborée en s'appuyant sur les méthodes de monétarisation des préférences révélées et les méthodes des préférences déclarées. La méthode qui est retenue, propose de mettre en discussion avec le bénéficiaire d'une externalité positive, une *contribution acceptable* que celui-ci serait prêt à consentir au regard du bénéfice que produit l'externalité sur son activité. Le bénéficiaire est alors invité à se prononcer sur une valorisation établie sur la base d'un « pari » évalué en fonction de valeurs qui ressortent des études bibliographiques afférentes à l'externalité. Des « critères de pari » sont ainsi définis pour chaque externalité et validés par les membres du consortium du projet DECADIESE. Les critères de pari sont : l'augmentation de la valeur de revente ou du loyer dans le cas des effets sur la valorisation du patrimoine immobilier ; l'augmentation du chiffre d'affaire, de la créativité ou encore de la dynamique de coopération, ou encore la baisse du taux d'absentéisme, pour les effets du confort sur la performance de l'organisation.

La valorisation des externalités, y compris par la *méthode de la contribution acceptable*, présente toutefois des limites : la quasi impossibilité de traduire en valeur monétaire certaines externalités du fait de leur nature immatérielle ; la prise en compte des effets médiats, c'est-à-dire les effets qui se produisent en décalage de temps par rapport au moment où l'évaluation est réalisée ; ou encore des différences de valeurs en fonction du contexte, ..., ainsi que la nécessité de statuer sur les périmètres d'externalités et d'acteurs à prendre en compte, car les externalités se déclinent « en cascade ».

D'autre part, l'expérience du terrain, montre que, si le processus de révélation des externalités est assez aisé, en revanche, la mise en pratique de la valorisation s'avère assez difficile. Les personnes interviewées dans le cadre du cas d'étude SKYLINE³²⁰ peinent à donner une valeur quantitative à partir des « critères de pari » définis par la *méthode de la contribution acceptable*.

En résumé, d'un côté, la pertinence des chiffres affichés par les études bibliographiques est discutable, mais l'existence même d'une valeur permet de confirmer la réalité de l'effet, et mettre en confiance l'acteur sollicité au titre d'une contribution financière. D'un autre côté, l'approche par la contribution acceptable peine à établir une valeur, même lorsque l'effet semble être facile à révéler. La valorisation monétaire des externalités reste un sujet ouvert à des travaux de recherche complémentaires.

En prenant en compte les externalités et en élargissant le périmètre des parties prenantes, l'économie de la fonctionnalité offre un angle de réflexion pertinent pour repenser l'évaluation économique des projets constructifs tertiaires durables. Reste à comprendre dans quelles conditions les systèmes de compensation entre acteurs peuvent former de nouveaux modèles économiques propices à accompagner la rénovation des immeubles tertiaires. L'étude des autres déterminants du modèle représente une piste potentielle qui est explorée dans la partie suivante.

³²⁰ Développant 26 000 m² SHON de bureaux au cœur d'EuroNantes, le programme SKYLINE du promoteur CIRMAD, labellisé BBC-Effinergie® et certifié HQE®, accueille notamment, le siège de la société Quille Construction et la DIRECCTE. Brochure en ANNEXE 6.

PARTIE 3

Le modèle de l'économie de la fonctionnalité pour changer de paradigme

PLAN DE LA PARTIE 3

CHAPITRE 1 - Des bâtiments tertiaires pour répondre aux enjeux du territoire, une vision systémique de la construction

SECTION 1 - La construction tertiaire et la gestion de l'eau

1. L'enjeu de la préservation de la ressource en eau
2. La gestion de l'eau pluviale en milieu urbain et le cadre bâti

SECTION 2 - La transition énergétique mise en perspective avec les politiques territoriales

1. Vers des Territoires à énergie Positive (TePos)
2. Les énergies renouvelables dans la construction

CHAPITRE 2 - Les sphères fonctionnelles en lien avec les bâtiments tertiaires

SECTION 1 - La Mobilité

SECTION 2 - La Santé publique

CHAPITRE 3 - Des systèmes de compensation aux dynamiques de coopération

SECTION 1 - Une analyse critique des systèmes de compensation monétaire

1. Une analyse critique du dispositif des Certificats d'économies d'énergie
2. Une analyse critique des Contrats de Partenariat Public-Privé
3. L'analyse du système de compensation/coopération mis en place pour porter la réalisation du parc éolien de Clamecy-Oisy
4. D'autres formes de partage des compensations

SECTION 2 - La gouvernance et la concertation comme leviers de la coopération

1. Le besoin d'une intermédiation
2. La notion de gouvernance
3. La place de la concertation dans la mise en œuvre des nouveaux modèles économiques

SECTION 3 - Les investissements immatériels comme fondement économique de la gouvernance

1. Les ressources immatérielles nécessaires à l'émergence de systèmes de coopération entre acteurs
2. Le financement des investissements immatériels

PROPOS CONCLUSIFS

INTRODUCTION DE LA PARTIE 3

Jusqu'ici, le modèle de l'économie de la fonctionnalité a été mobilisé au travers d'une partie de ses registres : la construction d'une solution intégrée biens & services reposant sur une performance d'usage, la prise en compte des externalités et de leur valorisation en vue de les internaliser dans l'évaluation financière du projet constructif, l'élargissement du périmètre des parties prenantes. Le modèle s'est révélé être un cadre pertinent pour mettre en œuvre des systèmes de compensation entre les acteurs pour rééquilibrer les bénéfices et les charges entre les bénéficiaires des externalités positives et ceux qui les créent.

La Partie 3 se propose d'explorer les autres registres du modèle de l'économie de la fonctionnalité pour mieux comprendre comment ils participent à l'émergence d'un nouveau modèle économique entraînant un changement de paradigme. Réciproquement, cette partie de la thèse permet de mettre en discussion ces registres à partir de l'expérience que constituent l'élaboration et la mise en œuvre des modèles économiques pressentis pour améliorer l'attractivité financière des projets constructifs en lien avec les enjeux de développement durable.

Le chapitre 1 dessine les contours d'une nouvelle perception de la construction. Le rôle des bâtiments tertiaires est questionné au regard des enjeux des politiques territoriales inscrites dans une trajectoire de développement durable. Il s'agit de repositionner les projets constructifs tertiaires dans un engagement de nature politique, stratégique et systémique pour redessiner un nouveau paysage énergétique en lien avec les enjeux économiques, sociaux, démocratiques et environnementaux du territoire. Dans un premier temps, le chapitre évoque la contribution des immeubles tertiaires aux enjeux de la gestion de l'eau, en choisissant la végétalisation du bâti comme dispositif technique, puis il étudie leur lien avec les enjeux de la transition énergétique dans leurs dimensions sociale et économique qui entre en résonance avec la notion de Territoires à énergie Positive (TePos).

Cette prise en compte systémique de la construction entre en résonance avec le concept de « sphère fonctionnelle³²¹ » introduit par le modèle de l'économie de la fonctionnalité. Le chapitre 2 définit le concept théorique et l'illustre en développant les sphères de la Mobilité et de la Santé. Il montre comment ce concept théorique permet de mettre en évidence de nouveaux enjeux appropriables par les acteurs concernés par les projets constructifs et les collectivités territoriales.

³²¹ Concept théorique émergent, la sphère fonctionnelle correspond à l'espace au sein duquel les nouvelles solutions intégrées biens & services relevant de l'économie de la fonctionnalité peuvent se concevoir, se produire et se déployer. La Mobilité, la Santé, l'Habiter sont des sphères fonctionnelles.

Le Chapitre 3 analyse les limites des systèmes de compensation et examine en quoi les registres du modèle de l'économie de la fonctionnalité peuvent faciliter le déploiement de systèmes de coopération pour changer de paradigme économique. Il étudie les nouveaux modes de gouvernance, ainsi que les ressources de nature immatérielle qui sont nécessaires pour accompagner l'émergence et le développement du nouveau modèle économique.

Dans un premier temps, le chapitre analyse les conséquences organisationnelles que les systèmes de coopération peuvent avoir sur les acteurs. Il réinterroge les modes de gouvernance susceptibles de porter ces nouveaux systèmes. Il interroge la concertation comme nouveau registre susceptible de favoriser l'émergence d'un nouveau modèle économique. Pour transformer les systèmes de compensation en dynamiques de coopération entre acteurs, les nouveaux modèles s'appuient sur des *ressources immatérielles* : la confiance à travers la qualité des liens qui s'établissent entre les acteurs, la compétence des différentes parties prenantes, la pertinence du dispositif organisationnel, de ses règles de fonctionnement et de son inscription dans les dispositifs institutionnels qui l'entourent. Le Chapitre étudie aussi le financement des investissements nécessaires pour que ces ressources se transforment en actifs.

Les « sphères fonctionnelles », les « formes de gouvernance » renforcées par le développement des « ressources immatérielles », qui font partie des concepts clés de l'économie de la fonctionnalité, sont ainsi évalués dans leur contribution à l'émergence d'un nouveau modèle économique. La pertinence du modèle de l'économie de la fonctionnalité est ainsi éprouvée dans le cadre opérationnel que constitue la recherche de nouveaux modes de financement de la rénovation énergétique des immeubles tertiaires.

CHAPITRE 1

Des bâtiments tertiaires pour répondre aux enjeux du territoire, une vision systémique de la construction

SECTION 1 - La construction tertiaire et la gestion de l'eau

1. L'enjeu de la préservation de la ressource en eau
2. La gestion de l'eau pluviale en milieu urbain et le cadre bâti
 - La solution de la végétalisation des immeubles pour la rétention de l'eau de pluie
 - Les autres effets des surfaces végétalisées
 - Les incitations au développement des surfaces végétalisées
 - La récupération et l'utilisation de l'eau de pluie dans les bâtiments

SECTION 2 - La transition énergétique mise en perspective avec les politiques territoriales

1. Vers des Territoires à énergie Positive (TePos)
2. Les énergies renouvelables dans la construction
 - Le développement de l'énergie solaire photovoltaïque
 - Les effets des pompes à chaleur sur le réseau de distribution électrique
 - L'initiative d'un Bailleurs social pour lutter contre la précarité énergétique des ménages

INTRODUCTION

Traditionnellement, l'usage du bâtiment tertiaire est circonscrit à son périmètre intrinsèque. Par l'énoncé de la fonction « s'inscrire sur le site », l'analyse fonctionnelle traditionnelle n'ignore cependant pas le lien indéniable du bâtiment au territoire. Il s'agit davantage de « tirer profit du site sans lui porter préjudice ». Dans cette perspective, le bâtiment n'apporte pas une contribution proactive aux enjeux sociaux et environnementaux qui se jouent autour de lui. Le bâtiment est cependant en mesure de participer aux grands enjeux sociétaux actuels : la préservation de la ressource en eau, la mixité sociale, la transition énergétique dont le développement des énergies renouvelables et la lutte contre la précarité énergétique des ménages,... Aujourd'hui, ces enjeux sont considérés comme relevant du domaine des externalités³²², et il s'agit le plus souvent de réduire les externalités négatives.

Le chapitre dessine les contours d'une nouvelle perception de la construction, en lui destinant d'autres ambitions ; en imaginant des bâtiments conçus et érigés pour répondre aux grands enjeux sociétaux actuels, non pas de manière utopique, mais à partir de technologies existantes et de cas réels. Ce nouveau regard porté sur les bâtiments tertiaires, du point de vue des enjeux territoriaux, est propice à faire émerger un changement de paradigme économique. La section 1 évoque la contribution des immeubles tertiaires aux enjeux de la gestion de l'eau, en choisissant la végétalisation du bâti comme dispositif technique et en analysant les effets qu'il induit sur le territoire. La section 2 est consacrée aux enjeux de la transition énergétique dans leurs dimensions sociale et économique.

³²² Le projet de recherche DECADIESE propose une étape supplémentaire en cherchant à internaliser les externalités positives. Cependant, sa finalité est prioritairement de trouver une solution au financement des projets constructifs, et non d'apporter une solution aux défis environnementaux, sociaux et sociétaux auxquels la collectivité doit faire face.

SECTION 1

La construction tertiaire et la gestion de l'eau

1. L'enjeu de la préservation de la ressource en eau
2. La gestion de l'eau pluviale en milieu urbain et le cadre bâti
 - La solution de la végétalisation des immeubles pour la rétention de l'eau de pluie
 - Les autres effets des surfaces végétalisées
 - Les incitations au développement des surfaces végétalisées
 - La récupération et l'utilisation de l'eau de pluie dans les bâtiments

Introduction

Le développement de l'urbanisation³²³ a accru l'enjeu de la gestion des eaux pour la Collectivité : captage, acheminement et préservation de la ressource en eau potable, d'un côté, et gestion des eaux usées, du fait de la concentration d'usagers et du développement d'un usage dispendieux de la ressource de l'autre. Par ailleurs, la gestion de l'eau pluviale avec la problématique du ruissèlement induite par le déploiement de surfaces dures et imperméables devient de plus en plus d'actualité.

Or, la construction, notamment le bâtiment tertiaire, offre des atouts qui peuvent être mis au service de la collectivité au regard de ces enjeux. La construction fait ainsi l'objet d'un nouveau questionnement : Comment le bâtiment peut-il contribuer à la gestion des eaux d'une ville ? Comment peut-il diminuer les dépenses induites par la gestion des eaux d'orages et en même temps s'intégrer dans une politique de lutte contre les îlots de chaleur ? Comment la construction peut-elle contribuer à l'enjeu de la préservation de la ressource en eau potable et améliorer la soutenabilité de la tarification de l'eau pour les ménages ?

³²³ En 1950, on comptait trois mégapoles de plus de 10 millions d'habitants à travers le monde, en 2000 on en recensait 21, et en 2025, elles sont estimées à 50.

1. L'enjeu de la préservation de la ressource en eau

Comme nombre de sujets environnementaux, le bilan hydrique est assez peu pertinent dans un périmètre trop circonscrit. La ressource en eau subissant de fortes variations d'une région à l'autre du globe, et aussi d'une année sur l'autre, la problématique nécessite d'être abordée avec une vision systémique pour traiter de l'équilibre entre demande en eau et ressource disponible.

Or, la ressource en eau est très inégalement répartie entre les pays. Aujourd'hui, un tiers de la population mondiale est privé d'eau potable (source : Banque Mondiale³²⁴). L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) considère qu'il y a stress hydrique lorsqu'un être humain dispose de moins de 1700 m³ d'eau par an et pénurie lorsqu'il dispose de moins de 1000 m³ par an. 1,4 milliards de personnes vivent avec moins de 1000 m³ d'eau par an. En 2025, 63% de la population mondiale pourraient être en situation de stress hydrique ou de pénurie d'eau (BRGM, 2011³²⁵).

A l'échelle de la planète, les prélèvements d'eau ont été multipliés par plus de 7 entre 1900 et 1995. En 1950, la ressource mondiale en eau était estimée à 17000 m³ par personne et par an. Les besoins en eau sont multiples, de la consommation humaine aux activités économiques. Du fait de la forte croissance démographique³²⁶ couplée à l'urbanisation et à l'industrialisation de l'agriculture, la demande en eau est en pleine progression. La ressource en eau renouvelable et disponible n'était plus que de 7500 m³ par personne et par an en 1995. Les études prédisent que la ressource en eau pourrait chuter à moins de 5100 m³ en 2025 (source : Eurostat 2002). Que ce soit pour des raisons environnementales ou économiques, la préservation de la ressource en eau d'un point de vue qualitatif comme quantitatif, constitue un enjeu majeur du 21^{ème} siècle, en vue d'assurer une production pérenne d'eau potable, sans avoir recours au traitement.

En France, les collectivités territoriales portent la responsabilité de la préservation, du captage et de l'acheminement de la ressource en eau potable. La gestion de l'eau est organisée, depuis la loi sur l'eau de 1964 selon une logique de bassins hydrographiques et implique un grand nombre d'acteurs - pouvoirs publics, collectivités, acteurs économiques, associations - qui s'exercent sur une multiplicité d'échelles géographiques, en lien avec le cadre européen qui produit les directives. En local, les acteurs en charge de la politique de l'eau sont en priorité la ville, les communautés de communes ou d'agglomération, leurs délégués éventuels (syndicats intercommunaux, gestionnaires de réseau³²⁷), le département et la région qui peuvent apporter un appui technique et financier, l'agence de l'eau³²⁸ (en fonction de l'emplacement géographique du bâtiment), les associations de consommateurs, ...

³²⁴ <http://www.banquemoniale.org/fr/results/2013/04/12/water-sanitation-results-profile>

³²⁵ La revue du BRGM pour une Terre Durable, N° 13, juillet 2011. http://www.brgm.fr/sites/default/files/somm-revue_geosciences13.pdf

³²⁶ La population mondiale était de 1,7 milliard d'individus en 1900, pour atteindre 7 milliards en 2011. Au rythme actuel, elle devrait dépasser les 9 milliards en 2025 et pourrait doubler d'ici la fin du XXI^{ème} siècle.

³²⁷ Les services de gestion de l'eau potable en France se répartissent ainsi en 2008 : Veolia Eau France, 39 % du marché ; Lyonnaise des Eaux, groupe Suez Environnement, 19 % ; Saur, 11 % ; Autres délégués de service public, 3 % ; opérateurs publics, 28 %.

³²⁸ La gestion des eaux en France est organisée autour de bassins hydrographiques, délimités de manière naturelle par les lignes de partage des eaux. Il y a 6 agences de l'eau en France métropolitaine pour 7 bassins hydrographiques (Artois-Picardie, Rhin-Meuse, Loire-Bretagne, Adour Garonne, Rhône Méditerranée, Corse, Seine-Normandie). Les Agences de l'eau

Les Commissions Locales de l'Eau (CLE) déclinent localement la politique de gestion de la ressource en eau définie par le Comité de bassin³²⁹ à travers l'élaboration du SDAGE³³⁰.

La prise de conscience de l'importance d'une gestion durable de l'eau a donné lieu à des dispositifs réglementaires très sévères, avec la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 (LEMA), renforcée par les mesures du Grenelle de l'environnement et confirmée par le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC). Alors que pendant de nombreuses années les collectivités ont eu tendance à se dessaisir de la question de la gestion en eau et à la déléguer aux entreprises privées, on assiste depuis plusieurs années à une montée en puissance de cette thématique et des enjeux politiques qui y sont associés. L'enjeu est en effet de taille : l'eau potable correspond à près de 34000 captages d'eau à raison de 18,5 millions de m³ d'eau prélevés par jour³³¹. Les réseaux de distribution d'eau potable (856 000 kilomètres) représentent un patrimoine estimé à 200 milliards d'euros. La préservation de la ressource, d'un point de vue qualitatif comme quantitatif, constitue un enjeu majeur. Les réserves en eau sont reconstituées par seulement 36% des précipitations³³² ; les autres 64% rejoignent l'atmosphère par évapotranspiration, cet équilibre étant amené à être déstabilisé par le phénomène de réchauffement climatique induit par l'activité humaine.

Le décret du 27 janvier 2012 impose aux collectivités d'optimiser la gestion patrimoniale de l'eau, en remédiant aux fuites sur les réseaux d'eau. Le niveau d'exigence fixé par le Ministère de l'Ecologie est élevé : le rendement des réseaux d'eau doit en effet être supérieur à 85% en milieu urbain et à 70% en milieu rural, sous peine de sanction. « *Actuellement, le renouvellement des réseaux d'eau est compris entre 5 000 et 5 500 km de linéaires de canalisations par an, ce qui représente un coût de 0,8 milliard d'euros, souligne Denis MERVILLE, Président de la commission développement durable de l'Association des Maires de France. Pour atteindre les objectifs prévus par le décret, il faudrait doubler ces investissements. On s'attend à un montant annuel compris entre 1,4 et 2 milliards (équivalent à 10 000 à 15 000 km de canalisations renouvelées)* »³³³. Compte tenu du principe de financement en vigueur « l'eau paie l'eau », il est à craindre que cet effort soit directement répercuté sur les consommateurs et entraîne une hausse de la facture d'eau, impactant ainsi le pouvoir d'achat des citoyens dans un contexte économique pour le moins tendu.

prélèvent des redevances sur les usages de l'eau, et accordent des aides financières permettant de lutter contre la pollution, de mieux gérer la ressource en eau et de restaurer les milieux aquatiques. Elles n'interviennent pas dans le domaine des inondations.

³²⁹ Véritable parlement de l'eau, le Comité de bassin rassemble élus locaux, usagers industriels et agricoles, associations et représentants de l'Etat. Son objet est de débattre et de définir de façon concertée les grands axes de la politique de gestion de la ressource en eau et de protection des milieux naturels aquatiques, à l'échelle du grand bassin versant hydrographique à travers l'élaboration du SDAGE.

³³⁰ SDAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

³³¹ Source Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 2015.

³³² Dans l'hexagone, la moyenne annuelle des précipitations depuis 50 ans est estimée à 486 milliards de m³.

³³³ Article de la Gazette des Communes, publié le 03/02/2012.

2. La gestion de l'eau pluviale en milieu urbain et le cadre bâti

La gestion des eaux pluviales représente un véritable casse-tête, tant technique que financier, pour les collectivités. En effet, les revêtements urbains (asphalte, béton, tuiles...) favorisent le ruissellement des eaux de pluie, et les toits représentent à eux seuls, environ 40 à 50% des zones imperméables en zone urbaine. A cela, s'ajoute le risque d'inondation pluviale urbaine augmenté par le phénomène de réchauffement climatique qui peine à être endigué. Pendant un orage, l'eau ruisselle des surfaces imperméables nombreuses pour se déverser dans les égouts pluviaux, causant un afflux soudain dans les systèmes d'évacuation des eaux pluviales. Ces débits, aussi soudains qu'importants, obligent les collectivités à développer des ouvrages imposants de rétention, ainsi que des réseaux pour les collecter. Il s'agit de réseaux dédiés aux eaux pluviales – lorsque les collectivités ont fait le choix de réseaux séparatifs ; si tel n'est pas le cas, il est nécessaire de surdimensionner les réseaux d'assainissement.

Pour les collectivités, *« l'idée est plutôt d'inciter à limiter les rejets dans le réseau, avec une gestion de l'eau à la parcelle : plutôt que de construire de gigantesques bassins de stockage et réseaux pour gérer ces flux, il est préférable d'implanter localement des dispositifs d'infiltration de ces eaux ou de récupération et réutilisation »*³³⁴, souligne Michel DESMARS, chef du service eau et assainissement à la Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR).

Sur le plan financier, le problème est aussi de taille. Tous ces ouvrages coûtent chers à la construction, mais aussi à l'entretien. Les collectivités engagent donc des sommes colossales pour faire face à la gestion de l'eau pluviale qui représenterait en moyenne, pas moins de 20 % du budget assainissement. A son échelle, Auxerre³³⁵, ville de 35 000 habitants, a dû porter un investissement de plus de 7 M€ pour se mettre en conformité avec la LMA. Jusqu'alors, 110 déversements d'eaux pluviales allaient en moyenne directement à la rivière chaque année lors de fortes pluies. La loi sur l'eau a réduit à 12 le nombre de ces déversements autorisés, ce qui a conduit à la construction de deux bassins d'orage. L'ouvrage le plus important a une capacité de 4 100 M³ pour une profondeur de 7 mètres, correspondant à un coût de 6,3 M€. Or, ces investissements colossaux ne peuvent pas être financés par le budget annexe de l'eau et de l'assainissement, ce dernier reposant sur la facture d'eau des consommateurs.

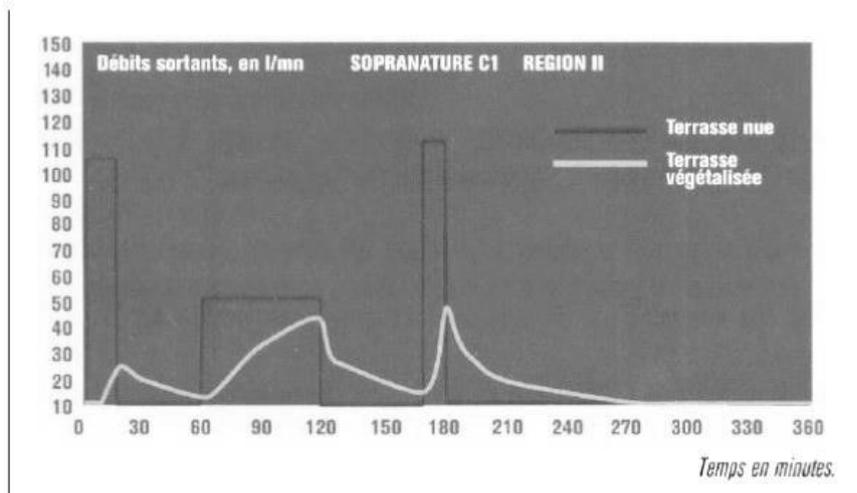
Depuis le décret du 6 juillet 2011, la LEMA donne la possibilité aux collectivités d'instaurer une taxe pluviale prélevée auprès des propriétaires publics ou privés d'un terrain ou d'une voirie, dans une zone urbaine ou à urbaniser, qui permet le financement de la création d'un service public de gestion des eaux pluviales. Mais dans la réalité, ce nouveau dispositif fiscal est plutôt à considérer comme un outil d'aménagement incitant à une gestion de l'eau au niveau de la parcelle.

³³⁴ Article de la Gazette des Communes, publié le 20/02/2012.

³³⁵ Source article de l'Yonne Républicaine du 20 décembre 2013.

La solution de la végétalisation des immeubles pour la rétention de l'eau de pluie

L'enveloppe du bâtiment représente une surface providentielle pour gérer les eaux pluviales. A ce titre, la toiture et les façades végétalisées représentent des dispositifs techniques intéressants. En cas de fortes précipitations, l'eau retenue et stockée par un système de drainage du toit, est libérée progressivement et en moindre quantité dans les réseaux. Les toitures végétalisées à substrat d'une



Ruissellement des eaux de pluie sur toiture nue et toit végétalisé
Doc Soprema

couche inférieure à 100mm, dites extensives, retiennent jusqu'à 30 % des eaux de pluie sur base annuelle, tandis que les toitures à substrat de 140 à 200 mm, dites intensives, retiennent de l'ordre de 50 %. En absorbant le flux d'eau des averses intenses, le dispositif agit comme retardateur de la pointe d'averse. La toiture à végétalisation

extensive permet ainsi de décaler le flux de quelques minutes (5 à 10 minutes), la forme intensive allant jusqu'à 15 minutes. Dans ce cas, une réduction de l'ordre de 70% du débit évacué, peut être constatée. En servant d'espace tampon avant rejet, les toitures végétalisées contribuent ainsi à limiter les eaux de ruissellement, évitant la saturation des réseaux et limitant les capacités des réseaux de collecte et les investissements afférents, ainsi que les risques de pollution. Les surfaces végétalisées offrent de multiples bénéfices qui se jouent à différentes échelles, au niveau du bâtiment lui-même mais également à l'échelon de la ville.

Les autres effets des surfaces végétalisées

- Le traitement des pollutions

Les eaux pluviales, souvent contaminées de multiples polluants (hydrocarbures, poussières métalliques, particules de métaux lourds, pesticides ou de déchets organiques), dégradent les milieux naturels en rejoignant rivières et fleuves. Agissant comme filtre, les surfaces végétalisées permettent en partie d'éliminer ces pollutions. Une étude menée à Berlin a montré que les toits végétalisés de la Potsdammer Platz, ont été très efficaces pour limiter le ruissellement d'effluents nutritifs qui favorisaient le pullulement d'algues dans la rivière Spree (KÖHLER, 2003³³⁶).

³³⁶ KOHLER M., SCHMIDT M., Study of extensive green roofs in Berlin, Part 3, Retention of Contaminants, 2003.

Depuis quelques années les murs végétaux offrent une autre possibilité de végétalisation de l'espace urbain et augmentent la capacité des immeubles à agir sur l'assainissement de l'air, en produisant de l'oxygène, en absorbant les polluants gazeux et en captant les métaux lourds. Il existe peu d'études sur le pouvoir dépolluant des surfaces végétalisées. Elles ne jouent probablement qu'un rôle mineur dans l'absorption de gaz polluants. Cependant, elles sont capables de capter les métaux lourds (cuivre, plomb ou zinc, utilisés en toiture) qui peuvent polluer les réserves d'eau. Objet d'expérimentations, un mur végétal d'une surface de 400 m², a été installé sur les façades du parking du centre d'échange de la gare Lyon-Perrache. Il devrait permettre de filtrer 650 000 m³ d'air pollué, prélevé dans le parking de la gare et distribué au travers d'un réseau de tuyaux d'air qui circulent dans le mur. Des mesures sont en cours pour vérifier l'efficacité du mur. Si les résultats s'avèrent positifs, l'objectif serait alors de végétaliser l'ensemble des tours et des passerelles de la gare de Perrache, soit une surface de 2 000 m² au total.

Il faut aussi noter que les pollutions sonores n'échappent pas aux désagréments produits par la densification urbaine. Les surfaces dures des villes réfléchissent le bruit. En absorbant le bruit, les surfaces végétalisées améliorent l'acoustique.

- Les surfaces végétalisées comme régulateurs thermiques

Plusieurs phénomènes se combinent dans les performances thermiques des enveloppes végétalisées des bâtiments. Il existe peu de données chiffrées sur ces capacités thermiques. Cela est dû essentiellement à la complexité des phénomènes mis en jeu et à la multiplicité des mises en œuvre et des contextes possibles. L'épaisseur du substrat, le type de plante, le climat dans lequel il est mis en œuvre, les variations saisonnières, ..., sont autant de facteurs qui peuvent influencer sur les propriétés thermiques de l'enveloppe végétale. Cependant, en matière de confort d'été, son utilisation est très performante. Les températures intérieures des bâtiments couverts de toits végétalisés sont de 3 à 4°C inférieures pour une température extérieure se situant entre 25 et 30°C (PECK, 1999³³⁷). Au Canada, l'agence de l'environnement a mesuré près de 25% de réduction de l'énergie utilisée pour la climatisation en été d'un immeuble couvert d'un toit végétalisé d'une couche de 10 cm d'épaisseur comparé à un toit nu (BANTING, 2005³³⁸).

- La lutte contre les îlots de chaleur

Les milieux urbains souffrent généralement de températures nocturnes excessives durant la période estivale. C'est ce qu'on appelle l'effet d'îlot thermique urbain. Cela est dû à une forte concentration de bâtiments qui absorbent la chaleur et qui la restituent pendant la nuit, à une réduction des surfaces d'évaporation, au manque d'espaces verts, à l'augmentation des surfaces de ruissellement, à l'augmentation des polluants atmosphériques et à un moindre rafraîchissement par les vents circulant en raison de l'écran formé par les immeubles. Les surfaces végétalisées, par un effet de rafraîchissement, prennent une part importante dans la diminution de l'effet d'îlot de chaleur urbain.

³³⁷ PECK et al., 1999, *Greenbacks From Green Roofs: Forging A New Industry In Canada, Status Report On Benefits, Barriers And Opportunities*, Green Roof And Vertical Garden Technology Diffusion.

³³⁸ BAAS B., 2002, *Mitigating the Urban Heat Island with Green Roof Infrastructure*, Adaptation & Impacts Research Group Environment Canada, University of Toronto, Institute for Environmental Studies.
http://www.5dstudios.com/clients/gcca/wp-content/uploads/2012/04/finalpaper_bass.pdf

En dehors du phénomène d'évapotranspiration rafraîchissant le climat, les plantes concourent également à la réduction de la chaleur nocturne en ville en diminuant l'absorption et le rayonnement de la chaleur, en comparaison aux surfaces sombres ou dures.

Néanmoins, l'effet des enveloppes végétalisées produit sur l'îlot thermique urbain est l'un des plus difficiles à quantifier et, son efficacité doit être nuancée puisqu'elle est étroitement liée à la quantité d'eau présente dans l'enveloppe végétale. Ainsi les toitures végétalisées dans leur forme intensive, lorsqu'elles sont arrosées, produisent un effet rafraîchissant accru, comparé à celui induit par la forme extensive. Outre les effets sur la santé et le bien-être, une conséquence des îlots de chaleur moins connue, est l'augmentation des fortes précipitations. Ainsi, l'effet d'îlot thermique urbain favorise la convergence de courants atmosphériques susceptibles de former des masses d'eau supplémentaires au-dessus des villes qui se déchargent souvent sous forme d'orages.

- La protection des bâtiments

Une toiture végétalisée permet de mettre à l'abri les complexes d'étanchéité des agressions directes du rayonnement solaire et de réduire fortement les fluctuations de températures, augmentant ainsi la durée de vie du système. Les assureurs allemands notent que les terrasses végétalisées sont moins sources de sinistres que celles couvertes de goudron ou de gravier³³⁹.

- Les nouveaux espaces de loisir et d'agrément

En milieu urbain où le terrain se fait rare, un toit à végétalisation intensive, lorsqu'il est accessible, offre un espace vert additionnel aux occupants ou aux riverains. Eu égard à la problématique d'augmentation de l'artificialisation³⁴⁰ des sols qui se fait au détriment des terres arables, l'aménagement de la toiture permet d'accueillir un espace cultivable, et de compenser l'occupation au sol. Avec la culture hydroponique, bientôt, les surfaces végétalisées extensives accueilleront à leur tour des espaces de maraîchage urbain. Déjà de nombreux toits disposent de jardins-terrasses qui accueillent vergers, potagers et ruches, qui transformés en « jardins ouvriers », produisent des effets sociaux positifs sur la mixité sociale, sur la réinsertion de publics éloignés de l'emploi, par le biais de dispositifs portés par la collectivité ou par des associations. De plus, les enveloppes végétales apportent une valeur esthétique au bâtiment. Certaines constituent des éléments architecturaux remarquables, comme la façade végétalisée du Musée des Arts Premiers.

- La biodiversité

Les enveloppes végétales favorisent la biodiversité et la reconstitution d'un véritable maillage écologique qui autorisent au sein de la ville la circulation des espèces animales et végétales. Elles permettent la réintroduction de nombreuses espèces. A l'exemple du bâtiment SKYLINE de Bouygues Construction, situé à Nantes, on peut également associer un rucher à la toiture végétalisée, ce qui permet notamment la réintroduction des abeilles en ville, indispensables à la pollinisation des végétaux.

³³⁹ CURIS B., RELANDER J., 2008, *Gestion de l'eau de pluie et végétalisation des bâtiments*, mémoire formation continue architecture HQE, page 34.

http://www.lyon.archi.fr/sitehqe/site_carnetdevoyage_2004/carnetdevoyage/HQE_M%E9moires/hqe_memoires_2007/curis-relander/curis-relander.pdf

³⁴⁰ En 2014, 26 m² de terres fertiles disparaissaient chaque seconde en France. Source REPORTERRE, du 30/09/2014, <http://www.reporterre.net/L-agriculture-intensive-et-le>

Les incitations au développement des surfaces végétalisées

Depuis quelques années, la démarche de végétaliser la ville et les espaces bâtis connaît une diffusion croissante. Pour les architectes, les promoteurs, les entreprises utilisatrices ou encore les collectivités locales, il ne s'agit plus simplement de réserver un modeste quota d'espaces verts dans les projets urbains et immobiliers. On imagine désormais volontiers des bâtiments, voire des villes végétales, accordant une place prépondérante à la nature. Prenant peu à peu conscience du rôle que peut jouer le végétal à l'échelle urbaine, les collectivités sont de plus en plus nombreuses à créer des incitations ou obligations réglementaires pour l'intégration d'enveloppes végétalisées dans les bâtiments.

En Allemagne, durant les années 1995 à 2005, environ 10 % des toits nouvellement construits ont été végétalisés. Dans certaines villes (Hambourg, Stuttgart), durant un certain temps, le surcoût a été remboursé ou fortement subventionné par la ville qui y trouvait son intérêt, ces toitures lui évitant de surdimensionner les réseaux d'évacuation des eaux pluviales (CURIS B., RELANDER J., 2008). Aujourd'hui, un système de bonus accorde une réduction de taxe environnementale aux promoteurs immobiliers qui mettent en œuvre des toits végétaux. *A Berlin, par exemple, la ville prend à sa charge 60% des dépenses liées aux toitures végétalisées et à l'installation de traitement de l'eau de pluie. Au Japon, la ville de Tokyo exige que toute construction occupant plus de 900 m² de terrain soit couverte de végétaux sur 20% de sa surface. Aux Etats-Unis, la ville de Portland (Oregon) attribue de l'espace constructible supplémentaire si les bâtiments incluent des toits végétalisés dans leur construction. Ainsi chaque 0.09m² de toiture végétalisée permet de bénéficier de 0.27m² de surface constructible supplémentaire (CURIS B., RELANDER J., 2008).* Pour compenser son manque cruel d'espaces verts, la ville de Buenos Aires³⁴¹ a décidé d'octroyer une réduction significative de la taxe immobilière aux propriétaires d'immeubles équipés de terrasses végétalisées. Le procédé permet d'éviter la surchauffe estivale et pourrait devenir obligatoire pour les nouvelles constructions. La baisse accordée est proportionnelle à la surface de toit vert construite et peut atteindre jusqu'à 20 % du montant de l'impôt.

L'hexagone n'échappe pas à cette tendance. La région Ile-de-France soutient activement le déploiement des toitures végétalisées qui participent à la réduction des gaz à effet de serre. Elle subventionne une vingtaine de projets sur son territoire, soit 30 000m² de toitures végétalisées qui viendront couvrir des crèches comme des logements sociaux ou des copropriétés privées et même l'usine d'incinération d'Issy-les-Moulineaux. A Paris, les toitures végétalisées sont inscrites au PLU. Depuis 2006, la ville de Paris rend la toiture et /ou la façade végétalisée obligatoire si une demande de permis de construire ne prévoit pas assez d'espace verts au sol. Depuis quelques années, Paris cherche à développer des espaces verts publics verticaux à la place des pignons aveugles. Début 2007, on compte dans la capitale, plus de 40 murs pignons végétalisés par les services de la ville. Un des objectifs du plan biodiversité³⁴², adopté par la Ville de Paris, le 15 novembre 2011, est de créer 7 hectares de toits végétalisés d'ici 2020. Actuellement la ville en compte 3,7 hectares.

³⁴¹ Article de PointBio du 28 avril 2013. <http://www.greenetvert.fr/2013/02/18/toits-verts-la-tendance-sacelere-grace-a-des-avantages-fiscaux>

³⁴² http://www.paris.fr/pratique/paris-au-vert/nature-et-biodiversite/en-projet-7-hectares-de-nature-sur-toits-duplique/rub_9233_stand_109545_port_22522. Communiqué du 23 octobre 2013.

A cet effet, un dispositif d'aide au financement des toitures végétalisées a été mis en place. Il prévoit un taux d'aide de 20€ par m² de végétation (plafonné à 100.000 €, ou 50% maximum du montant HT des dépenses éligibles). Commandée par la Ville de Paris pour identifier des solutions au manque de foncier et à l'aggravation des dérèglements climatiques, l'étude "Paris Smart City 2050", rendue publique en janvier 2015, est révélatrice de cette dynamique. L'architecte Vincent CALLEBAUT³⁴³ qui en est l'auteur, a imaginé une capitale faisant la part belle à des immeubles de grande hauteur littéralement couverts de végétation.

La récupération de l'eau de pluie dans les bâtiments

Ainsi la collectivité se trouve confrontée d'un côté, à un excès d'eau (eau de pluie non potable) et de l'autre, à devoir supporter de lourdes charges pour acheminer une ressource « rare » et quoiqu'il en soit, onéreuse. Les immeubles sont ainsi questionnés quant au rôle qu'ils peuvent jouer dans cette régulation. Leur lien avec le pilier social du développement durable est engagé par la question de la soutenabilité de la tarification de l'eau pour les ménages.

Dans l'optique d'une gestion durable de la ressource en eau, une idée gagne du terrain : la récupération de l'eau pluviale. Ainsi l'eau de pluie, aujourd'hui considérée comme un déchet ou une menace, pourrait devenir une ressource, un élément de valorisation de l'espace urbain. Du reste, plus de la moitié de l'eau utilisée n'a pas besoin d'être potable.

Récupérer l'eau pluviale pour l'utiliser dans le bâtiment n'est pas une idée nouvelle, bien au contraire. Cette solution était très fréquente avant l'avènement et la généralisation des réseaux de distribution d'eau potable en France. Elle est encore en œuvre dans des contextes particuliers d'absence de source ou de réseau local, les Iles Chausey ou certains refuges de montagne, en sont des exemples. De plus en plus de Maîtres d'ouvrage sont séduits par l'idée de construire des bâtiments dotés d'installations de récupération d'eau pluviale. Toutefois, cette idée se heurte sur le terrain à un certain nombre de difficultés d'ordre réglementaire, économique, technique, organisationnel, voire culturel.

Du point de vue technique et organisationnel, la récupération des eaux pluviales implique des contraintes relevant de la construction d'un double réseau et de la différenciation au quotidien des points d'usages délivrant des eaux de qualité différente. Au-delà du difficile positionnement des Agences Régionales de Santé (ARS)³⁴⁴ en la matière, la mise en place de ce type de projets bouscule le jeu traditionnel d'acteurs, et en particulier les difficultés d'articulation entre le monde de la construction et celui de l'exploitation du patrimoine.

³⁴³ CALLEBAUT V., 2015, Étude "*Paris Smart City 2050*" Ces enjeux sont au cœur du Cahier N°3 de la Chaire immobilier et développement durable de l'ESSEC, réalisé avec le soutien de Poste Immo, Foncière des Régions et BNP Paribas Real Estate. <http://projets-architecte-urbanisme.fr/vincent-callebaut-paris-smart-city-2050/>

³⁴⁴ Depuis la loi no 2009-879 du 21 juillet 2009, les Agences Régionales de la Santé (ARS) remplacent les services déconcentrés du ministère chargé de la Santé qu'étaient les directions régionales des affaires sanitaires et sociales (DRASS) et les directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS).

Des études³⁴⁵ conduites en Grande Bretagne ont démontré la faisabilité de recycler des eaux grises au moyen de plantes dépolluantes installées sur la toiture pour les utiliser à des fins domestiques ou pour l'arrosage du jardin. Ces études ont ensuite débouché sur une application concrète. Développé en collaboration avec l'Imperial College de Londres, le Britannique Chris SHIRLEY-SMITH a conçu et mis sur le marché un système, appelé Green Roof Recycling System(GROW) qui permet le recyclage écologique des eaux usées provenant du lavage (vaisselle, linge...), des bains ou des douches, et pourquoi pas, l'eau de pluie.

Le contexte réglementaire et sanitaire s'avère plus contraignant. Les textes³⁴⁶ en vigueur ne sont pas assez développés et précis dans le domaine. Les projets de réalisation de systèmes de récupération et utilisation d'eaux pluviales dans les bâtiments à usage collectif (immeubles de logements ou de bureaux, établissements scolaires, ...) doivent recevoir un accord préalable de l'ARS. Or, les textes ne donnent pas une position suffisamment claire à l'administration centrale.

Du point de vue économique, le calcul en coût global simplifié d'un projet de récupération de l'eau pluviale, mettant en regard de l'investissement, les économies substantielles sur la facture d'eau n'aboutit pas à la rentabilité. De plus, le cadre législatif actuel impose que les eaux récupérées et utilisées à l'intérieur du bâtiment, et renvoyées vers les égouts, soient soumises à la taxe d'assainissement. Dans le cas contraire, cela génèrerait un manque à gagner pour les services d'assainissement qu'il faudrait compenser. Cependant les évolutions réglementaires relatives à la limitation des rejets hors parcelle pourraient changer la donne. Ainsi l'équilibre économique des installations de récupération des eaux de pluie appelle une remise à plat des dispositifs institutionnels, notamment le principe selon lequel « l'eau paye l'eau », mais aussi la structure tarifaire, les règles juridiques et fiscales en vigueur, les conditions de rémunération du délégataire, etc.

³⁴⁵ <http://www.ciwem.org/policy-and-international/current-topics/water-management/water-reuse/domestic-water-reuse/green-roof-water-recycling-system.aspx>

³⁴⁶ Principalement du décret du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, transcription dans le droit français de la Directive Européenne 98/83/CEE.

Conclusion

Face aux investissements colossaux que représente la gestion des eaux pluviales pour les collectivités, ces dernières sont tentées de privilégier la gestion de l'eau à la parcelle plutôt que de recourir à la construction de gigantesques bassins de stockage et au surdimensionnement des réseaux. L'enveloppe des immeubles de bureaux constitue, à cet effet, une surface providentielle pour gérer les eaux pluviales, en particulier lorsqu'elle est revêtue d'une végétalisation qui constitue un dispositif d'infiltration, propice à diminuer, ou tout du moins retarder, le flux des eaux d'orages dans le réseau. Ce dispositif montre la capacité des bâtiments à répondre aux enjeux de la gestion de l'eau à l'échelle du territoire, notamment en diminuant les dépenses afférentes aux eaux de pluie et en contribuant à la préservation de la ressource en eau potable, si cette eau peut être réutilisée. De plus, les bénéfices induits par les toitures ou murs végétalisés sont multiples pour la ville : traitement des pollutions, lutte contre les îlots de chaleur, création d'espaces de loisirs, augmentation de la biodiversité, ..., sans compter le simple agrément de la verdure qui améliore le cadre de vie des riverains.

Les collectivités sont de plus en plus nombreuses à être intéressées par la mise en place de systèmes de compensation à destination des Maîtres d'ouvrage, au titre des bénéfices qu'elles y trouvent. Ce système est concrétisé par des mesures incitatives : augmentation du coefficient d'occupation des sols pour améliorer la rentabilité du projet constructif, subventions, etc.

Mais une contradiction émerge. D'un côté, les dispositifs mis en place par la collectivité, qu'ils soient de nature incitative ou réglementaire, favorisent l'intégration des surfaces végétalisées dans les bâtiments ; de l'autre, le contexte réglementaire et sanitaire très contraignant, freine la réutilisation de l'eau de pluie. Ainsi le bâtiment, et en particulier les immeubles tertiaires, peuvent contribuer à faire de l'eau de pluie un élément de valorisation de l'espace urbain, au service des enjeux sociaux et économiques du territoire sous condition d'évolution des dispositifs institutionnels.

SECTION 2

La transition énergétique mise en perspective avec les politiques territoriales

1. Vers des Territoires à énergie Positive (TePos)
2. Les énergies renouvelables dans la construction
 - Le développement de l'énergie solaire photovoltaïque
 - Les effets des pompes à chaleur sur le réseau de distribution électrique
 - L'initiative d'un Bailleur social pour lutter contre la précarité énergétique des ménages

Introduction

Pour les collectivités territoriales, les enjeux de la transition énergétique revêtent différentes formes. L'acception dominante correspond à l'idée qu'il faut arriver à se dégager des énergies fossiles, de plus en plus coûteuses dans leur exploitation et polluantes dans leur usage, avec l'objectif de réduction des Gaz à Effet de Serre qui est à l'origine du phénomène de réchauffement climatique. L'objectif français est de diviser par quatre les émissions à l'horizon 2050 (Facteur 4 - loi POPE de 2005), en développant notamment les énergies renouvelables. Cette ambition rejoint la notion de Territoire à énergie Positive (TePos)³⁴⁷ qui a, depuis peu, gagné les politiques publiques d'aménagement du territoire. Il s'agit également de prendre en compte la montée en charge des questions sociales, et à ce titre, de contrôler la forte progression du prix de l'énergie, d'améliorer l'efficacité des politiques de l'énergie pour fournir à tous de l'énergie au meilleur coût ; d'agir plus efficacement pour maîtriser la demande en énergie et la qualité thermique du bâtiment ; d'améliorer la mobilité. Autant d'enjeux qui ont un impact sur la progression de la précarité énergétique des ménages.

Cette section montre comment le bâtiment participe aux enjeux de la transition énergétique à partir de l'analyse de plusieurs exemples de déploiement d'énergies renouvelables. L'approche systémique ayant trait à ces questions est mise en évidence.

³⁴⁷ Les différentes acceptions de la terminologie TePos sont précisées ci-après.

1. Vers des territoires à énergie positive (TePos)

Jusqu'à présent, la France était dans un système de régulation énergétique de type centralisé et vertical (top/down). Depuis des décennies, la production, la distribution et la vente de l'énergie aux consommateurs a été portée de façon très centralisée par l'Etat qui assurait une régulation nationale, grâce à laquelle l'usage de l'électricité et du gaz a été rendu accessible aux ménages même les plus modestes. Aujourd'hui la production d'énergies renouvelables, les déperditions très importantes dans le transport de l'électricité, la vétusté du réseau de distribution, invitent à revoir cette forme de régulation, avec l'intuition forte que les territoires sont les plus à même de faire face aux enjeux de la transition énergétique. En Allemagne, en Suisse, les collectivités territoriales assurent depuis longtemps, la distribution de l'énergie et disposent historiquement de nombreux leviers énergétiques: réseaux de chaleur et capacité de production. En France, les collectivités territoriales (départements, régions, communautés de communes ou d'agglomérations) sont aujourd'hui à un tournant. Déjà, un grand nombre de collectivités locales se réapproprient les questions liées à l'énergie, afin de garder une plus grande maîtrise du service public de distribution d'énergie et de sa tarification. Elles tentent ainsi de lutter contre les inégalités sociales sur leur territoire. En ré internalisant le savoir-faire au sein de leurs équipes municipales ou de leurs syndicats départementaux, elles cherchent à se substituer, en partie, aux acteurs nationaux. Ces initiatives prennent la forme d'EPL ou de régie³⁴⁸.

Le nouvel essor des Énergies Renouvelables (EnR) porté par le triple objectif de l'UE, souvent dénommé les 3x20 (réduire de 20% les émissions de gaz à effet de serre par rapport à leurs niveaux de 1990, porter la part des énergies renouvelables à 20% de la consommation et réaliser 20% d'économies d'énergie), encourage les collectivités territoriales à se lancer dans la production d'énergie répartie. Le Conseil Général de Maine-et-Loire a ainsi créé en février 2007 la SEM ENEE44³⁴⁹ qui réalise des projets d'énergies renouvelables centrés prioritairement sur le photovoltaïque, en proposant aux communes du département, la location de leurs toitures. Récemment, elle s'est orientée aussi vers la biomasse, l'énergie des vagues, ...

Les collectivités ne se satisfont plus de faciliter l'implantation d'opérateurs privés sur leur territoire, mais s'investissent à leurs côtés afin que le chiffre d'affaires généré par les projets d'EnR bénéficie à leur territoire. Car les opérateurs privés sont le plus souvent des sociétés juridico-financières qui, la plupart du temps, n'apporte aucune contribution au territoire ; les équipementiers (éoliennes, panneaux solaires,...) sont majoritairement des entreprises étrangères qui produisent en dehors de l'hexagone, et ne génèrent pas d'emploi en local.

³⁴⁸ Créées et contrôlées par les collectivités locales, les régies, constituées en Établissement Public Local (EPL), sont des structures, alternatives aux grands opérateurs nationaux qui permettent de maintenir un service public de proximité. Certaines régies municipales d'électricité exploitent des moyens de production décentralisée contribuant ainsi au développement des ressources énergétiques locales : centrales thermiques, usines d'incinération des ordures ménagères, énergies renouvelables, centrales hydrauliques, éoliennes, installations de cogénération de production combinée de chaleur et d'électricité, et vont jusqu'à proposer de nouveaux services : le chauffage urbain, l'accès au réseau internet par le câble, la distribution d'eau, ...Ex : la Régie Municipale de Distribution d'Énergie de Saint Marcellin qui gère les réseaux de l'électricité, du gaz, et du chauffage urbain sur la commune.

³⁴⁹ Voir <http://www.enee44.com/objectifs.php>

C'est dans les territoires ruraux que se trouvent les termes décisifs d'une autre équation d'efficacité énergétique. « *Ils sont le lieu d'élévation de la conscience citoyenne* »³⁵⁰, comme s'en exprimait Christian PIERRET. Confrontés aux dépenses énergétiques qui pèsent sur les contribuables ruraux, plus vulnérables que les citadins, aux augmentations successives du coût des énergies (chauffage des maisons individuelles, carburant pour rejoindre leur lieu de travail), les territoires ruraux ont été précurseurs dans cette réflexion pour lutter contre la fracture sociale à laquelle pourrait succéder une fracture territoriale, et contre le risque de désertification des campagnes. Principaux détenteurs des gisements en ressources renouvelables, les territoires ruraux sont aussi les mieux dotés pour développer des sites de méthanisation, des zones de développement de l'éolien (ZDE), des fermes solaires, ... Il s'agit pour ces territoires vulnérables de passer du développement de projets sur le territoire à l'engagement de projets de territoire.

Depuis peu, la notion de Territoire à énergie Positive (TePos³⁵¹) a gagné les politiques publiques d'aménagement du territoire. Cependant la terminologie a donné lieu à différentes acception. Devant une telle confusion, la définition de TePos figurant dans le projet de loi de transition énergétique a dû être modifiée en septembre 2014³⁵². Le gouvernement a proposé un amendement qui complète la définition des TePos et précise que ces territoires cherchent à atteindre l'autonomie énergétique en réduisant les consommations énergétiques et en intégrant le développement d'énergies renouvelables. Avec l'adoption de cet amendement, le texte du projet de loi précise qu'« est dénommé Territoire à énergie Positive, un territoire qui s'engage dans une démarche permettant d'atteindre l'équilibre entre la consommation et la production d'énergie à l'échelle locale en réduisant les besoins d'énergie au maximum », la suite de l'alinéa ajoutant qu'« un territoire à énergie positive doit favoriser l'efficacité énergétique et viser le déploiement d'énergies renouvelables dans son approvisionnement ».

Cependant, pour les territoires engagés dans une trajectoire de développement durable, la notion de TePos est bien plus qu'un objectif d'autonomie énergétique, c'est aussi :

- la mobilisation démocratique et citoyenne des acteurs d'un territoire autour d'un projet commun,
- l'allègement de la facture énergétique des ménages, des entreprises, des exploitants agricoles et aussi de la collectivité,
- un générateur de développement économique local grâce à la stimulation de l'activité et de l'emploi à travers la rénovation du bâti, le développement des énergies renouvelables, l'accompagnement des acteurs, etc.,
- le regain d'attractivité grâce à une identité de territoire basée sur cet objectif revendiqué, offrant une perspective post-carbone aux territoires ruraux.

³⁵⁰ Retranscription du colloque du Think Tank Énergies VISTA du 6 décembre 2010 – introduction de Christian PIERRET, ancien Ministre chargé de l'Industrie et de l'Énergie, Président d'Énergies VISTA
http://www.vista-thinktank.org/wp-content/uploads/2011/04/Vista_Retranscription_Colloque_2010.pdf

³⁵¹ La notion de TePos a été initiée par l'association Negawatt et le réseau TEPOS créé en 2011. Le projet de loi relatif à la transition énergétique précise la définition suivante : « Est appelé territoire à énergie positive un territoire qui s'engage dans une démarche permettant d'atteindre l'équilibre entre la consommation et la production d'énergie à l'échelle locale. Un territoire à énergie positive doit favoriser l'efficacité énergétique et viser le déploiement d'énergies renouvelables dans son approvisionnement. »

³⁵² Amendement du 20 septembre 2014 : <http://www.assemblee-nationale.fr/14/amendements/2188/CSENER/1246.pdf>

Toutefois, les collectivités engagées dans une démarche de TePos rencontrent des freins dus au cadre historique institutionnel. Par exemple, Peyrelevade, commune de 800 habitants située dans le département de la Corrèze en région Limousin, montre la capacité d'un territoire de s'approprier la problématique énergétique, avec aujourd'hui une production équivalente à 150 % d'autonomie énergétique. Initialement raccordée au réseau de distribution national, la collectivité souhaiterait, sans y parvenir, rendre cette production autonome, afin d'utiliser l'énergie produite pour l'usage de ses habitants, avec l'objectif d'en faire baisser le coût. Du reste la logique d'efficacité énergétique voudrait que cette production soit utilisée en local. Le réseau de distribution de l'électricité conçu, il y a 70 ans pour garantir l'égalité des moyens, freine aujourd'hui l'équité des services (HOVORKA³⁵³, 2015).

2. Les énergies renouvelables dans la construction

De façon complémentaire aux dispositifs collectifs, le bâtiment offre la possibilité aux Maîtres d'ouvrage d'immeubles tertiaires de produire leur énergie, de l'utiliser hors réseau pour les besoins propres des usagers ou bien de la revendre au réseau électrique principal. Différentes technologies peuvent être mises en œuvre au sein du cadre bâti pour produire une énergie renouvelable. Les systèmes solaires photovoltaïques et les pompes à chaleur sont présentés ici.

Le développement de l'énergie solaire photovoltaïque

L'électricité solaire photovoltaïque est devenue une réalité économique dans de nombreux pays. En cinq ans, la puissance solaire photovoltaïque installée a été multipliée par huit dans le monde, passant de 15,8 GW à 136,7 GW³⁵⁴, poussée par les marchés asiatiques et américains, et cela en dépit d'un marché européen en déclin suite au ralentissement généralisé des mécanismes de soutien. Le marché annuel mondial du photovoltaïque reste toujours concentré sur dix pays qui ont centralisé 86% de la puissance installée en 2013 : la Chine (plus d'un tiers du marché à elle seule), suivie par le Japon et les Etats Unis, est loin devant respectivement l'Allemagne et l'Italie (qui ont perdu la moitié de leurs marchés), le Royaume Uni, la Grèce, l'Inde et la France.

Le développement de la filière solaire photovoltaïque est en partie lié à la baisse continue et mondiale des coûts de fabrication des panneaux photovoltaïques. Le moteur principal de cette baisse a été la chute du prix du module photovoltaïque³⁵⁵, devenu un produit de base standardisé, comme l'a été autrefois le transistor pour la filière informatique.

³⁵³ Témoignage de Franck HOVORKA lors de l'atelier « Transition énergétique » à la séance plénière du Club Économie de la fonctionnalité et de la coopération, le 15 décembre 2014. Franck HOVORKA est Directeur de projet immobilier durable à la direction de la stratégie du groupe Caisse des Dépôts et Consignations au sein de la direction du développement durable en charge de la politique environnementale du secteur immobilier.

³⁵⁴ Panorama énergies-climat Edition 2014 « Le photovoltaïque et solaire thermodynamique », http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/24-Photovoltaïque_et_solaire_thermodynamique-def.pdf

³⁵⁵ Le prix d'un module « classique » au silicium a diminué d'un facteur 5 en 5 ans, pour se stabiliser en zone euro autour de 0,56 euro par watt de capacité installée au début de 2014. Il était de 24 euros par watt en 1980. <https://lejournal.cnrs.fr/infographies/lenergie-solaire-dans-le-monde-les-chiffres>

L'équipement pèse peu (entre 10 et 30 %) sur le coût de la solution finale qui comprend le coût des autres systèmes (onduleurs, systèmes électriques), l'installation, les coûts financiers³⁵⁶ et administratifs (« soft costs »).

Après des débuts relativement difficiles, le marché photovoltaïque français s'est progressivement développé. La puissance des installations photovoltaïques raccordées au 31 décembre 2014 s'élevait à 5,3 GW. La capacité installée est néanmoins huit fois plus faible qu'en Allemagne³⁵⁷, alors que ce pays ne dispose pas d'un potentiel photovoltaïque aussi important que la France.

En marge du déploiement des « fermes éoliennes », une installation solaire photovoltaïque peut être implantée sur des bâtiments de toute nature raccordée au réseau électrique ou en site isolé. La taille des installations varie de quelques kW pour le segment résidentiel, à plusieurs centaines de kW pour le segment des bâtiments professionnels de taille moyenne à grande, voire de plusieurs MW pour les très grands bâtiments. Ces projets de petites et moyennes capacités représentent un potentiel non négligeable.

Conscient des effets positifs sur la collectivité au-delà de l'objectif environnemental (promotion de la filière photovoltaïque, création d'emplois,...), dès 2002, l'État français a mis sur pied un système de compensation au profit des investisseurs, appuyé par des dispositifs tels que le crédit d'impôt, une politique tarifaire très attractive d'achat par EDF de l'énergie produite par d'autres acteurs. Ainsi, avec la mise en place d'un tarif d'achat de l'électricité produite par le photovoltaïque jusqu'à cinq fois plus élevé que le coût habituel de l'électricité facturée par EDF (58 centimes par kW/h contre 12 centimes normalement) et d'un crédit d'impôt, les installations photovoltaïques se sont multipliées dans les années 2000. Cependant, le lancement de cette politique incitative a précédé la mise au point des dispositifs nécessaires pour que la filière se développe de façon pérenne :

- Le manque de formation des installateurs a généré un nombre important de contre-références lorsque les panneaux n'apportaient pas le temps de retour sur investissement escompté, et augmenter la défiance des consommateurs à l'égard de la filière. Le dispositif de professionnalisation QualiPV est venu, un peu tard, corriger ce déficit.
- Les ventes de panneaux photovoltaïques ont principalement servis les intérêts de l'industrie chinoise - *80 à 90 % des panneaux installés en France étaient, selon un rapport parlementaire, des produits bas de gamme importés d'Asie, pesant à hauteur de 800 millions d'euros dans le déficit commercial de la France en 2009*³⁵⁸. La mise en œuvre d'un dispositif de déclaration d'origine pour la traçabilité des équipements photovoltaïques (qui a été en pourparlers après coup), aurait permise aux consommateurs de privilégier les offres françaises. L'Italie, elle, a

³⁵⁶ Les coûts de financement sont estimés entre 15 et 20 %. Si le solaire a des coûts opératoires très bas pendant toute la durée de vie de l'installation (généralement plus de 30 ans), il est caractérisé par des capitaux investis importants au début qu'il faut donc rémunérer. Les différents taux bancaires peuvent alors, selon leurs niveaux, avoir un effet très important sur le coût final. Planète Énergies, Dossier : L'essor du solaire photovoltaïque, 8 juin 2015.

³⁵⁷ En Allemagne, la capacité installée est passée de 6,0 GW à 35,7 GW entre 2008 et 2013.

³⁵⁸ Source Alternative économique, article du 24 novembre 2011. Réponse d'Arnaud Mine, président de Soler : "Dire que les aides publiques profitaient surtout aux Chinois était complètement caricatural... D'un côté, certains groupes français, comme Saint-Gobain, vendent des composants à des fabricants chinois. De l'autre, le panneau solaire ne représente que 30 % du coût global d'un projet. Il y a une valeur ajoutée française pour chaque installation dans le pays !" La pose des panneaux solaires et leur maintenance, par exemple, ne peuvent être délocalisées

<http://www.lenouveleconomiste.fr/lesdossiers/developpement-durable-leconomie-du-photovoltaïque-12863/>

majoré de 10 % les tarifs d'achat de l'électricité photovoltaïque produite avec des panneaux d'origine nationale ou européenne.

- La différenciation de tarification entre les systèmes intégrés en toitures et ceux simplement posés, une particularité française³⁵⁹, a été un frein au développement de la technologie.

Parce que lancée trop promptement, sans les dispositifs de régulation adaptés, la politique nationale reposant sur un système de compensation pour inciter les Maîtres d'ouvrage à investir dans la technologie photovoltaïque, en échange d'un tarif de rachat négocié avec EDF, a porté un sérieux coup d'arrêt au développement d'une industrie dans laquelle la France était précurseur. Depuis l'année record de 2011, avec 1 789 MW de capacités raccordées, le marché photovoltaïque français accuse un net ralentissement : 759 MW en 2013, et une légère hausse en 2014, avec 927 MW. Dans le même intervalle, selon les chiffres de l'ADEME, la filière a perdu environ 18 000 emplois, s'établissant à environ 12 000 emplois fin 2013³⁶⁰. Avec le placement en redressement judiciaire du constructeur PHOTOWATT, en 2012, s'achevaient les espoirs de développement de la filière en France. Malgré la baisse remarquable des coûts de fabrication des équipements, l'insuffisance des volumes des appels d'offres et la décroissance trop rapide des tarifs d'achat, conjuguées à la hausse de certains coûts (notamment liés au raccordement) expliquent la tendance observée.

Cette brève analyse de la filière photovoltaïque montre l'impasse du rôle des dispositifs institutionnels dans la mise en œuvre d'un nouveau modèle économique fondé sur la seule logique de compensation sans prise en compte de l'évolution du travail et des enjeux de coopération. Les dispositifs créés au niveau macro ont été insuffisamment relayés au niveau méso, par exemple les dispositifs de professionnalisation à destination des artisans.

Les effets des pompes à chaleur sur le réseau de distribution électrique

Les technologies des pompes à chaleur ont énormément gagné en notoriété, et ce depuis le milieu des années 2000. Des innovations majeures sur le plan de l'efficacité énergétique des équipements, leur ont permis de revendiquer pleinement leur appartenance à la sphère des technologies de production d'énergies renouvelables. Désignées sous le sigle PAC, la pompe à chaleur adresse deux technologies : les pompes à chaleur aérothermiques (captant la chaleur de l'air) et géothermiques (captant la chaleur de la terre ou de l'eau).

Selon EUROBSERV'ER³⁶¹, le marché européen des pompes à chaleur représentait en 2012 1,65 million d'unités vendues. En France, les ventes atteignaient 12 400 unités en 2002, et la progression s'est accentuée jusqu'en 2008, suite à la mise en place du crédit d'impôt en 2005. Ces dernières années, malgré un net ralentissement des ventes, le marché français est resté l'un des principaux marchés européens de la pompe à chaleur destinée au chauffage. D'après les données EUROBSERV'ER, les ventes de PAC destinées au chauffage ont atteint 142 380 unités en 2012. L'importance de ce marché dans l'hexagone s'explique par le système de crédit d'impôt actuel qui consiste à rembourser une partie de l'investissement en déduction du montant des impôts sur le revenu (et en crédit si le montant excède les impôts payés).

³⁵⁹ A contrario, en Allemagne, les tarifs d'achat ne font aucune distinction entre les deux types d'installation.

³⁶⁰ Source : <http://www.enr.fr/solaire-photovoltaïque>

³⁶¹ Baromètre pompes à chaleur – EUROBSERV'ER, octobre 2013.

Suscitant l'enthousiasme des Maîtres d'ouvrage pour leur production d'énergie bon marché, d'un côté, les pompes à chaleur se révèlent par ailleurs coûteuses pour la collectivité. Les pompes à chaleur sont des systèmes qui peuvent engendrer de fortes contraintes sur le réseau électrique et qu'il convient d'étudier en amont de l'installation. En effet, elles présentent un caractère perturbateur par la présence de moteur électrique dont l'appel de puissance au démarrage est très important (7 à 10 fois le courant nominal). Elles peuvent donc générer des chutes instantanées de tension sur les réseaux existants. La collectivité supporte ainsi des investissements lourds pour le renforcement de lignes terminales du réseau sur des longueurs importantes. Selon le Syndicat Intercommunal d'Énergies de Côte-d'Or (SICECO), à chaque intervention, les investissements portent sur des coûts moyens qui se situent entre 50 000 € et 150 000 €. De l'autre côté, elle octroie des aides aux Maîtres d'ouvrage qui choisissent de recourir à ces équipements au travers d'un dispositif incitatif reposant sur des avantages de nature fiscale et financière : crédit d'impôt, PTZ³⁶², aide de l'ANAH³⁶³. Pour remédier à cette injustice, puisque c'est l'ensemble des contribuables qui paient pour des économies d'énergies qui bénéficient à quelques-uns, le SICECO et la CAPEB³⁶⁴ se sont associés pour mettre en place un nouveau dispositif de coopération avec les électriciens et les plombiers-chauffagistes, pour l'installation de ce type d'équipement, qui nécessite de vérifier au préalable la compatibilité du réseau électrique d'alimentation avec les puissances à installer. Cette étude succincte du déploiement des technologies des pompes à chaleur illustre l'antinomie qu'il peut y avoir entre la politique énergétique nationale soutenue par des dispositifs institutionnels, d'une part, et les intérêts des collectivités territoriales, d'autre part, quand la solution n'est pas pensée de façon systémique. L'ancrage du bâtiment sur le territoire, dès sa conception et dans sa finalité, prend toute son importance.

L'initiative d'un Bailleur social pour lutter contre la précarité énergétique des ménages

Sous l'effet conjugué de la crise économique et de la flambée du coût de l'énergie, la part du budget consacrée aux dépenses d'énergie des foyers, notamment des plus modestes, augmente et les cas de précarité énergétique se multiplient. Celle-ci concernait en octobre 2014, plus de 11 millions de personnes, soit 5,1 millions de ménages selon les derniers chiffres de l'Observatoire National de la Précarité Énergétique (ONPE, octobre 2014). Une situation qui s'est aggravée depuis 2011 où le chiffre national était de 3,2 millions de foyers. Ces chiffres correspondent en moyenne à un foyer sur cinq qui consacrent plus de 10% de leur revenu au paiement de leurs factures d'énergie. Alors qu'en moyenne sur l'hexagone, le taux est de 16%, certains territoires ruraux affichent un taux de 23%, correspondant à un foyer sur quatre, taux qui pourrait passer à 27% avec une augmentation de 5% de l'électricité. Signes de cette dégradation, les impayés d'énergie sont de plus en plus fréquents. Ils témoignent des situations difficiles vécues par des foyers aux revenus modestes qui préfèrent souvent limiter ou stopper leur consommation d'énergie par crainte de factures trop élevées.

³⁶² Prêt à taux zéro

³⁶³ L'Agence nationale de l'habitat (ANAH) est un établissement public administratif de l'Etat français qui met en œuvre la politique nationale d'amélioration du parc de logements privés existants.

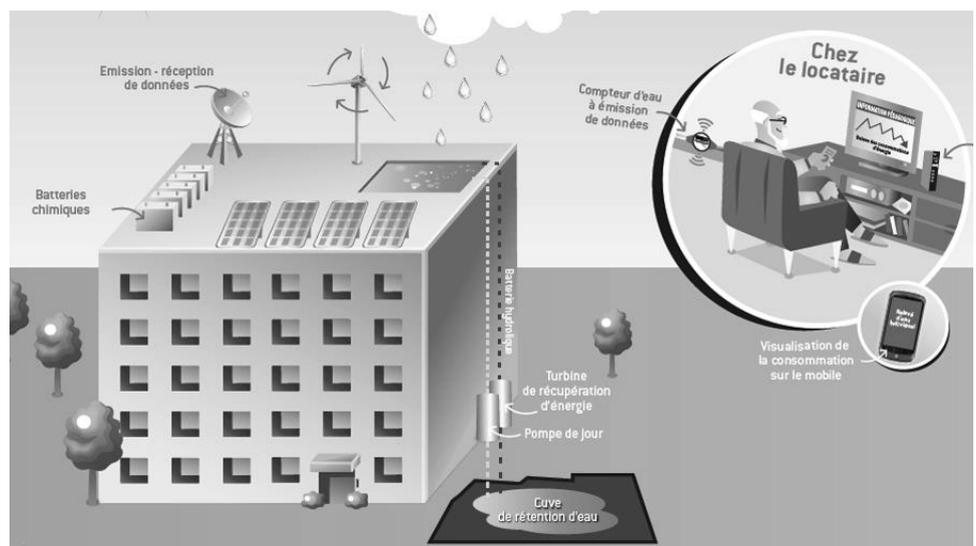
³⁶⁴ Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment

Conduisant une politique innovante de développement durable, un Bailleur du Nord Pas-de-Calais élabore une réponse aux enjeux de la transition énergétique en associant des actions de Maîtrise de l'Énergie (MDE) et de lutte contre la précarité énergétique des ménages, au travers d'un projet de rénovation exemplaire d'une de ses résidences. Dans un contexte social très difficile, où la population du département a un niveau de vie très en dessous de la moyenne nationale - « 65 % des locataires percevant l'APL, contre 45 % sur le plan national », le bailleur social Pas-de-Calais habitat³⁶⁵, a lancé, fin 2012, une expérimentation en grandeur réelle pour rendre les parties communes des trois bâtiments de la résidence Goudemand³⁶⁶, totalement autonomes en énergie.

Dans ce bâtiment, trois dispositifs agissent de manière complémentaire : l'éolien, le solaire et l'hydraulique afin d'éclairer et chauffer les parties communes des 240 logements, par un système énergétique autonome désolidarisé du réseau EDF. Ce système est composé de 9 panneaux solaires de 240Wc, 2 éoliennes de 500Wc et 1 bassin de rétention d'eau de 60 m³ creusé sur le toit-terrasse (200 m sur 30 cm de profondeur) de la résidence ainsi qu'une turbine de 450Wc en sous-sol.

Dans le système mis en œuvre, l'eau de pluie collectée dans le bassin de rétention ne sert pas, en tant que telle, à produire de l'énergie mais participe au fonctionnement général d'une batterie hydraulique (en savoir plus³⁶⁷...).

Sur le plan financier, l'investissement est estimé par Pas-de-Calais habitat à 150 € par logement et devrait être rentabilisé en 3 années. Globalement, la réhabilitation « innovante » des bâtiments a eu moins d'impact sur le budget du bailleur qu'une réhabilitation



classique : 480 € contre 580 €, soit un gain par logement de 100 € et de 24 000€ pour l'ensemble de la résidence. Pas-de-Calais habitat estime qu'à partir de 10 logements par entrée et 200 logements par immeuble, le modèle est transposable. Cela concernerait 30% du parc de Pas-de-Calais habitat ou 12 000 logements.

³⁶⁵ Avec près de 40 000 logements, 100 000 locataires et 850 collaborateurs, Pas-de-Calais habitat est le premier opérateur urbain du Pas-de-Calais et le 3e Office Public de l'Habitat de France. Il est présent dans 206 communes réparties sur 5 territoires.

³⁶⁶ La résidence Goudemand située à Arras, est composée de trois immeubles de 11 étages, la résidence sociale compte 700 habitants répartis dans 240 logements.

³⁶⁷ En journée, la production d'énergie éolienne et hydraulique est directement stockée sur batteries chimiques. Une fois celles-ci chargées au maximum – généralement entre 11h et 12h – elles déclenchent l'alimentation de la pompe dans les caves, qui réinjecte l'eau des cuves vers la terrasse. Les 10m³ que contiennent les cuves permettent d'alimenter 6h durant les parties communes du bâtiment. La nuit, en l'absence d'énergie photovoltaïque, les batteries chimiques amorcent une électrovanne dès que le seuil de stockage critique est atteint. Cette vanne libère l'eau du bassin en terrasse et ce faisant, alimente une turbine qui produit de l'énergie et recharge les batteries.

Le Bailleur a prévu d'accompagner la mise en œuvre du dispositif par un outil de sensibilisation des usagers à la maîtrise de l'énergie, en mettant à la disposition des locataires des terminaux numériques (tablettes, ordinateurs..., au choix pour les locataires en fonction de leur usage), leur permettant d'avoir accès aux données collectées par le bâtiment intelligent (chauffage, gaz, électricité et eau). Ce dispositif informe les résidents sur leur consommation, en temps réel : volumes consommés, économies réalisées, tarifs en vigueur, plages horaires optimales de consommation, marges d'amélioration... Avec ce relevé instantané de consommation, Pas-de-Calais habitat souhaite provoquer des changements de consommation, des anticipations de factures et permettre, aux résidents dans le besoin, de se manifester plus facilement.

Le cas d'étude de la résidence Goudemand montre comment, au travers du dispositif technique d'EnR, le bâtiment est en capacité d'internaliser les externalités sociales et environnementales (MDE, lutte contre la précarité énergétique des ménages, amélioration du dialogue avec les usagers,...). Le choix du Maître d'ouvrage qui a été de désolidariser la production d'énergie du réseau public, a permis d'attribuer directement les bénéfices aux locataires par une diminution des charges locatives.

Conclusion

Les enjeux de la transition énergétique représentent une préoccupation majeure pour les collectivités territoriales (régions, départements, communautés de communes ou d'agglomérations) qui confrontées à la paupérisation de leur population, en particulier les territoires ruraux, doivent endiguer des problèmes de précarité énergétique des ménages et de santé publique qui s'ajoutent aux enjeux de développement économique et d'emploi. , ... Le lien entre ces enjeux et le bâtiment, énergivore dans sa construction et dans ses usages, n'est plus à établir. Cependant, dans sa quête prioritaire d'efficacité énergétique, le bâtiment peut porter préjudices aux intérêts de la collectivité. L'exemple des pompes à chaleur est, à cet égard, très parlant. Leur fonctionnement, nécessitant de renforcer les lignes de distribution en bout de réseau, induit des surcoûts importants pour les collectivités rurales. Une prise en compte systémique de la construction s'impose. Les bâtiments doivent être pensés, c'est-à-dire conçus et réalisés, en intégration avec tous les enjeux du territoire. L'émergence de nouveaux dispositifs institutionnels ne doit pas concerner uniquement les enjeux de compensation d'ordre financier mais se doter d'un rôle de régulation et s'atteler aux enjeux de coopération entre les acteurs qui jusqu'à aujourd'hui, n'avaient pas l'habitude de travailler ensemble. La pertinence des dispositifs institutionnels est une condition nécessaire pour mener à bien le changement. En présence d'un dispositif adéquat de professionnalisation, la filière photovoltaïque aurait su davantage convaincre les maîtres d'ouvrage de l'opportunité de cette technologie. Les effets de complémentation des compétences sont stratégiques.

CONCLUSION DU CHAPITRE 1

Une nouvelle perception de la construction se dessine, en lui destinant d'autres ambitions ; en imaginant des bâtiments conçus et érigés pour répondre aux grands enjeux sociétaux. Par exemple, les surfaces végétalisées constituent une réponse providentielle à la problématique de la gestion des eaux pluviales et de la préservation de la ressource en eau potable ; les terrasses-jardins peuvent contribuer à développer du lien social : mixité des populations riveraines, projets de réinsertion, etc. Les équipements de production d'énergie renouvelable sont potentiellement une réponse aux enjeux de la transition énergétique...

Le potentiel que représente la construction face à ces enjeux, n'a pas échappé aux collectivités qui sont de plus en plus nombreuses à engager des systèmes de compensation avec les Maîtres d'ouvrage, lorsque la construction porte des solutions en faveur du territoire. Ces systèmes prennent la forme de subventions ou de mesures incitatives.

Pour être réellement efficaces, ces systèmes de compensation doivent dépasser la seule logique financière pour développer une coopération entre les acteurs. La mise en place de cette coopération s'appuie sur l'émergence de nouveaux dispositifs institutionnels dont la pertinence détermine leur succès. Par exemple, des dispositifs de professionnalisation adaptés favorisent le déploiement des nouvelles technologies sur le marché ; aujourd'hui, le contexte réglementaire et sanitaire très contraignant est un frein à la réutilisation de l'eau de pluie.

De plus, la formation de ce système d'acteurs permet de prévenir l'apparition d'éventuelles contradictions. Par exemple, dans sa quête prioritaire d'efficacité énergétique, le bâtiment peut porter préjudice aux intérêts de la collectivité, comme le montre l'exemple des pompes à chaleur. Une prise en compte systémique de la construction s'impose, notamment afin que les bâtiments tertiaires intègrent les enjeux sociaux et économiques du territoire, sous condition d'évolution des dispositifs institutionnels.

CHAPITRE 2

Les sphères fonctionnelles en lien avec les bâtiments tertiaires

SECTION 1 - La Mobilité

1. Une sphère fonctionnelle pour répondre aux enjeux des territoires
2. La mise en évidence du concept de sphère fonctionnelle au sein d'un système de compensation/coopération entre acteurs - restitution d'une réflexion engagée par la SCET et VINCI sur une zone de stationnement partagée
3. Le traitement de la Mobilité dans le cas d'étude SKYLINE

SECTION 2 - La Santé publique

1. Les effets de la qualité de l'air intérieur
2. La lumière naturelle et la santé publique

INTRODUCTION

La prise en compte systémique de la construction entre en résonance avec la notion de « *sphère fonctionnelle* » introduite par le modèle de l'économie de la fonctionnalité. La notion de *sphère fonctionnelle* est née de l'enjeu de concevoir des solutions intégrées de biens et de services qui répondent au plus près, à l'évolution des attentes des usagers, ménages ou entreprises. Le chapitre définit ce concept théorique comme un espace au sein duquel ces nouvelles solutions intégrées peuvent se concevoir, se produire et se déployer.

Dans un contexte de recomposition de la dynamique économique qui subit un processus de déssectorisation, émergent de nouvelles coopérations entre acteurs en dehors des espaces sectoriels ou des filières classiques. Se dessinent de nouveaux espaces de coopération que sont les « sphères fonctionnelles » : l'Habiter, la Santé, la Mobilité (Du TERTRE, 2008)³⁶⁸. Tandis que les secteurs décrivent une organisation relativement linéaire, les sphères fonctionnelles appellent une vision multidimensionnelle. En cela, la notion de sphère fonctionnelle s'oppose à la logique sectorielle.

Pour y parvenir, il s'agit de réorganiser les acteurs, producteurs et prestataires, de différents secteurs, pour qu'ils soient en capacité de coproduire une offre qui dépasse le cadre des secteurs, l'usage des biens reposant sur une diversité d'activités. Par exemple, le secteur automobile est considéré sous l'angle de la sphère de la mobilité. Il ne s'agit pas simplement du produit, de son usage en lien avec des services, mais de la façon dont ce produit est utile dans un espace plus large qui est celui de la mobilité. Le passage à la sphère fonctionnelle conduit à un saut systémique.

Les bâtiments tertiaires s'inscrivent dans plusieurs sphères fonctionnelles. En développant deux d'entre elles : la mobilité en section 1, et la santé publique en section 2, le chapitre montre comment ce concept théorique permet de mettre en évidence de nouveaux enjeux appropriables par les acteurs concernés par les projets constructifs.

³⁶⁸ TERTRE C. du, in LAURENT C., TERTRE C. du, *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes*, L'Harmattan, p. 13, 2008.

SECTION 1

La Mobilité

1. Une sphère fonctionnelle pour répondre aux enjeux des territoires
2. La mise en évidence du concept de sphère fonctionnelle au sein d'un système de compensation/coopération entre acteurs - restitution d'une réflexion engagée par la SCET et VINCI sur une zone de stationnement partagée
3. Le traitement de la Mobilité dans le cas d'étude SKYLINE

Introduction

La sphère fonctionnelle de la Mobilité que présente cette section, est évoquée en lien avec les enjeux de la transition énergétique : la précarité énergétique des ménages, les pollutions et notamment les émissions de gaz à effets de serre... Analysée sous cet angle systémique, la mobilité est indissociable de la construction, et en particulier des immeubles tertiaires qui concentrent une forte densité de personnes sur un même lieu, avec le déplacement de ces personnes à gérer de façon biquotidienne. Le cas d'étude de l'immeuble tertiaire SKYLINE est interrogé quant à la façon dont les parties prenantes du projet s'emparent de la question de la mobilité.

1. Une sphère fonctionnelle pour répondre aux enjeux des territoires

Confrontées aux enjeux du développement durable dont ceux de la transition énergétique, les territoires doivent endiguer de multiples fléaux qui portent atteinte à leur population, et qui se combinent et s'entremêlent : tout d'abord le contexte économique qui a pour conséquence la baisse du pouvoir d'achat des ménages et l'augmentation de la précarité énergétique du fait de la hausse du coût des combustibles ; les émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'origine du phénomène de réchauffement climatique, etc.

Par exemple, la précarité énergétique est le plus souvent analysée sous l'angle de la capacité des ménages à se chauffer, mais elle intègre aussi la capacité de se déplacer, en particulier lorsque le lieu du travail est éloigné de celui du domicile sans possibilité d'accéder à des transports en commun, comme c'est souvent le cas en région rurale. Tandis qu'en environnement urbain et péri-urbain, on constate une situation tout à fait paradoxale où ce sont les ménages les plus modestes qui ont le plus de kilomètres à parcourir jusqu'à leur lieu de travail, car leurs revenus les obligent à habiter loin des centres villes et donc des bassins d'emplois. De plus, ils rejoignent le plus souvent des quartiers qui ne sont pas traversés par les transports en commun et utilisent leur véhicule personnel, entraînant, pour eux des dépenses de carburant, de maintenance du véhicule et d'assurance.

Pour la collectivité, ces déplacements entraînent des problèmes de pollution (particulièrement en cas d'usage de vieilles automobiles), de congestion (voiries, parking), de réduction de l'espace public réservé aux déplacements pédestres.

Ces enjeux combinés invitent les collectivités à repenser la mobilité de façon systémique sous forme de solutions intégrées associant transports en commun, véhicules et solution de mobilité douce. Comme l'énonçait Christian Du TERTRE, interrogé par Sylvain ALLEMAND, en mars 2013, dans le cadre de l'Atelier Energies & Territoires³⁶⁹, « *L'heure est à l'intermodalité et à la multimodalité et donc à la transversalité dans l'approche des questions de transport et de mobilité.* »

De leur côté, les équipementiers automobiles l'ont bien compris. Ils font évoluer leur offre traditionnellement ancrée dans la vente de voitures, vers des offres de nature servicielle, adossées à la technologie numérique. Ainsi *MU by Peugeot* propose un service de réservation en ligne, adossé à un compte rechargeable en unités, pour louer des services de mobilité au sein des concessions Peugeot : voiture, scooter, vélo, utilitaire, accessoires et kit de déménagement. *MU by Peugeot* est une offre relevant du modèle de l'économie de la fonctionnalité. Dans ce contexte, les secteurs automobiles, ferroviaires et autres sont appelés, non seulement à travailler ensemble, mais à se réorganiser pour appréhender les nouveaux usages.

Par ailleurs, des offres de covoiturage privées ou publiques se développent en profitant des plateformes numériques, selon l'exemple de Blablacar. Le processus de désectorisation est déjà engagé au profit de la montée en charge de la sphère fonctionnelle de la mobilité. Les externalités prise en charge dans cet espace, sont de nature environnementale, comme par exemple les émissions de GES, et sociale, comme la précarité énergétique des ménages.

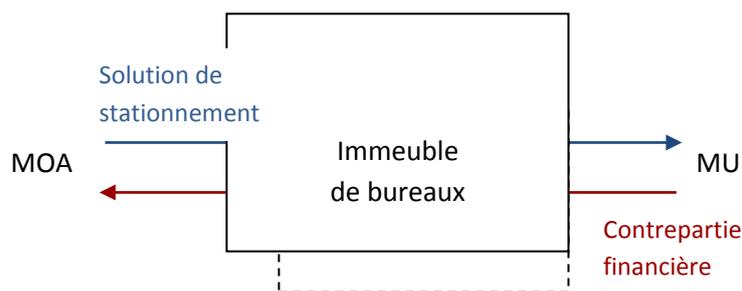
³⁶⁹ TERTRE C. du, Atelier Energies & Territoires, 2013. <http://www.edfville durable.fr/atelierenergieetterritoires/lapport-de-leconomie-de-la-fonctionnalite/>

Cependant, pour se développer, ces nouveaux espaces requièrent des dispositifs de régulation renouvelés. En effet des modèles comme celui de Blablacar ignorent aujourd’hui les formes de protection du travail.

2. La mise en évidence du concept de sphère fonctionnelle au sein d’un système de compensation/coopération entre acteurs - restitution d’une réflexion engagée par la SCET³⁷⁰ et VINCI sur une zone de stationnement partagée

Ce projet déroule le mécanisme d’élaboration d’un système d’acteurs, propice à une compensation entre bénéficiaire(s) d’une externalité positive, en l’occurrence la mise à disposition d’emplacements de stationnement, et le Propriétaire (MOA) d’un immeuble tertiaire qui porte l’investissement. Il met en évidence l’importance du périmètre d’acteurs et des dispositifs institutionnels.

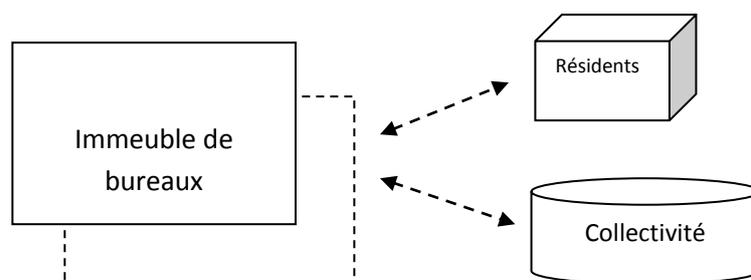
Au commencement, le système se réduit à un périmètre restreint. Le Maître d’ouvrage (MOA) porte la construction d’un immeuble de bureaux qui prévoit la disponibilité d’emplacements de parking pour les salariés venant travailler dans ces bureaux. Le MOA fournit donc une solution à l’entreprise utilisant les bureaux (Maître d’usage) qui rémunère le Maître d’ouvrage.



La temporalité de l’activité du MU fait que les emplacements sont occupés en journée (à partir de 7h30 du matin) et vides la nuit (à partir de 20h le soir). Les bénéfices de la disponibilité d’emplacements de stationnement, émergent pour d’autres acteurs et peuvent ainsi être valorisés et faire l’objet d’un système d’une compensation pour les acteurs qui voudraient en disposer.

Si le quartier compte des immeubles à usage d’habitation, ces immeubles ont une temporalité inverse. Partiellement occupés en journée, ils se remplissent le soir, et le parking prévu par l’immeuble d’habitation ne compte généralement pas assez d’emplacements pour subvenir au besoin de mobilité de ses résidents. L’immeuble tertiaire pris dans son usage (c’est-à-dire dispositif de parking + horaires de travail), émet donc une externalité positive (ou externalité-ressource) à l’égard d’acteurs non considérés dans le périmètre d’usage de l’immeuble de bureaux. Ces acteurs sont en premier lieu les habitants du quartier, mais également la collectivité qui gagne en attractivité (la pénurie de parking dans certains quartiers est préjudiciable à l’installation de ménages disposant de plusieurs véhicules) et économise la construction d’un parking public.

³⁷⁰ Acteur de référence de l’économie mixte depuis 1955, la SCET anime un réseau de 280 entreprises publiques locales qui maillent l’ensemble du territoire. Aménagement, infrastructures, immobilier d’entreprise, solutions énergétiques, services publics..., sont autant de secteurs dans lesquels exerce la SCET.

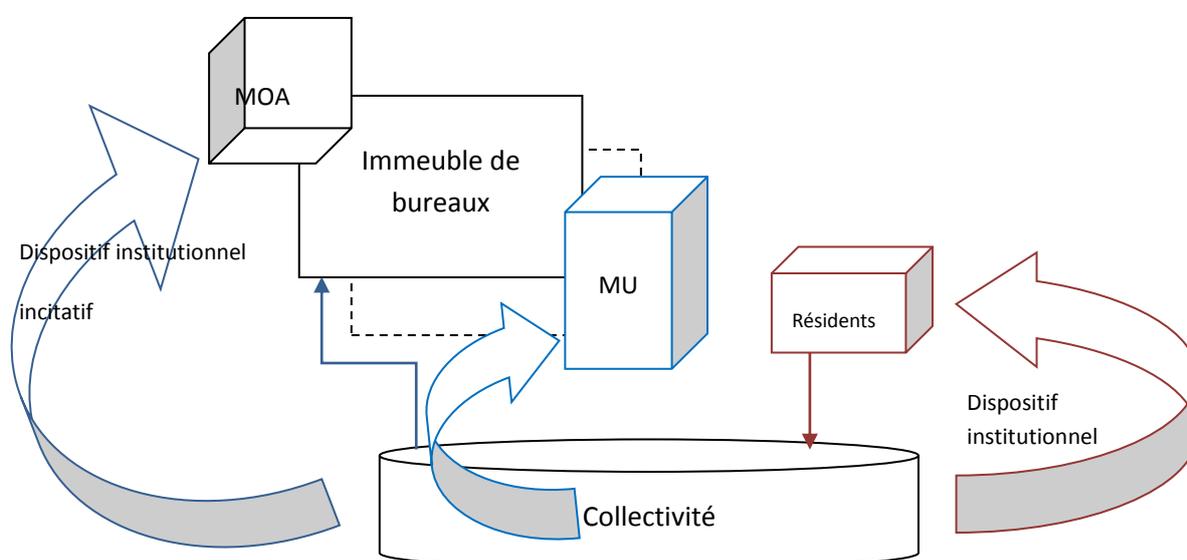


La prise en compte de l'externalité par le MOA fait apparaître un périmètre d'acteurs que le MOA n'avait pas pris en compte dans l'évaluation économique globale de l'immeuble. Les résidents reconnaissent (par anticipation) le bénéfice d'emplacements potentiellement disponibles dans le quartier pour répondre à leur besoin. Ils représentent déjà un acteur prêt à consentir à une compensation monétaire du bénéfice qu'il tirerait de la jouissance de parking. L'enjeu ici est donc, moins de révéler l'externalité aux yeux du bénéficiaire et de l'amener à contribuer financièrement à l'avantage que le MOA propose, que de construire le modèle économique qui va permettre un système de dialogue et de coopération.

Par ailleurs, au-delà des effets positifs sur le social, la solution n'a pas que des avantages. Sur le plan environnemental, elle contribue à augmenter le nombre de véhicules dans le quartier, et contrarie la politique de la ville en matière de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre, contre les îlots de chaleur en milieu urbain, ... Si bien que la problématique invite les acteurs à un **saut systémique**. Autrement dit, pour résoudre cet ensemble de paramètres imbriqués, il appartient à la collectivité d'orchestrer la solution en dépassant le cadre du stationnement pour penser en termes de solution de mobilité. Aux **sphères fonctionnelles** de l'« Habiter » et du « Travailler », s'ajoute celle de la « Mobilité ».

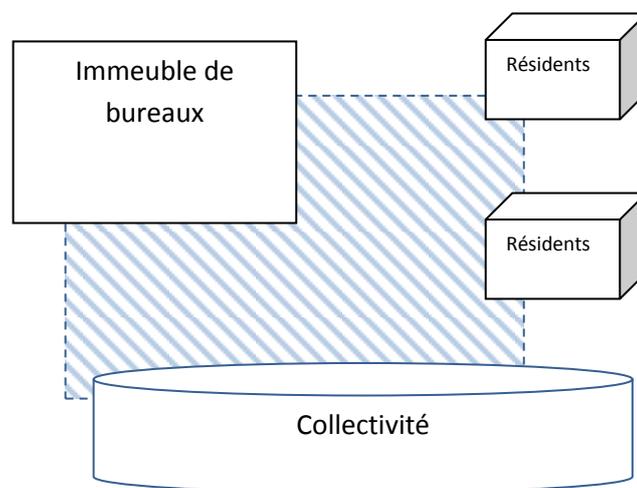
La collectivité dispose de plusieurs outils qui peuvent agir en faveur du déploiement d'un système de compensation entre acteurs. Dans ce cas, elle peut agir sur le Maître d'ouvrage (MOA), pour que son projet constructif intègre suffisamment d'emplacements, au moyen de différents **dispositifs institutionnels incitatifs** : avantages fiscaux, subventions, etc.

Elle peut également agir sur le Maître d'usage (MU) de façon que celui-ci accepte la contrainte horaire qu'impose le partage des emplacements (avantages fiscaux, subventions, etc).



Dans le même temps, la collectivité doit réguler le nombre de véhicules en agissant sur les résidents. Car, il ne s'agit pas d'encourager une démultiplication du nombre d'automobiles dans le quartier que le trafic ne pourrait peut-être pas absorber et qui nuirait au cadre de vie et aux conditions environnementales. En intégrant la solution dans une politique globale de la mobilité qui comprend, le développement des transports en communs, la réflexion collective sur les PDE³⁷¹, des services de mobilité douce (auto-partage, ...), etc. Une trajectoire d'usage différente prend corps. En accompagnement de ces actions, la collectivité peut aussi utiliser des dispositifs réglementaires de nature dissuasive (taxe de stationnement, etc.).

En s'appuyant sur des dispositifs institutionnels ad hoc la collectivité peut avoir une action favorable sur le développement des dynamiques de coopération sur son territoire. Le MOA et la collectivité peuvent porter ensemble, ou séparément, la gestion du service.



Comme il en a déjà été fait mention, l'enjeu ici n'est pas de révéler l'externalité aux yeux du bénéficiaire (résidents), car celui-ci est par avance demandeur du service et prêt à le rétribuer. Et pourtant la réalisation de ce montage n'est pas usuelle. Pour le MU, cela entraîne à priori une contrainte ; quel que soit l'usage de l'aire de stationnement, le MOA perçoit la rétribution pour le service de stationnement qu'il offre ; la collectivité locale, déjà contrainte à une multitude de tâches ne prend pas l'initiative d'un « dossier » supplémentaire.

Sans dispositif ad hoc pour orchestrer le système d'acteurs, l'expérience du terrain montre que rien ne se passe. L'existence de ce dispositif est primordiale, reste à savoir quelle forme il prend, et à quel niveau le situer. A l'inverse, l'existence de dispositif(s) institutionnel(s) n'est pas toujours suffisante pour révéler l'externalité, et encore moins la valoriser, et la méthode définie en Partie 2 apparaît essentielle.

Les concepts mobilisés dans cette étude de cas : le saut systémique, les externalités, l'ouverture du périmètre d'acteurs, la notion de sphère fonctionnelle, et les dispositifs institutionnels, identifiés par le modèle de l'économie de la fonctionnalité, témoignent combien ce cadre théorique est pertinent pour faire avancer la réflexion sur l'élaboration de systèmes de compensation/coopération entre parties prenantes d'un projet constructif pour financer la performance énergétique.

³⁷¹ Plan de Déplacements d'Entreprise(s)

3. Le traitement de la Mobilité dans le cas d'étude SKYLINE

Bien que le dialogue avec la collectivité ait été engagé très tôt, alors que le Maître d'ouvrage QUILLE Construction était en maturation de son projet immobilier, la prise en compte de la Mobilité a été insuffisamment pensée en coopération avec le territoire. Et comme souvent, la dimension technique du projet a évincé l'usage. En effet, confrontée à des difficultés géologiques majeures, car située très près de la Loire, la construction a dû mobiliser une ingénierie de pointe pour faire sortir de terre six niveaux de parkings souterrains³⁷².

Sur les six niveaux de parking construits, QUILLE Construction a choisi d'en conserver deux pour son propre usage. Les quatre autres étages ont été achetés par la collectivité pour répondre au besoin d'emplacements sur le quartier de la gare. En effet, le quartier Euro-Nantes, dans lequel l'immeuble SKYLINE s'inscrit, situé à proximité immédiate de la gare, n'offre pas assez d'emplacements de parking. De son côté, avec seulement deux étages de parkings, le Maître d'usage QUILLE Construction, n'offre pas la possibilité à tous ses salariés, d'accéder à un emplacement pour son véhicule personnel. L'équipement volontairement sous-dimensionné aux usages, est justifié au travers de l'affichage d'une politique en faveur d'une mobilité douce, concrétisée par d'autres équipements tels que des emplacements pour les vélos et la mise à disposition de douches.

Selon le témoignage de salariés interviewés lors des entretiens qui ont été conduits dans le cadre du projet DECADIESE, les transports en commun ont une capacité insuffisante pour absorber les flux de passagers aux heures de pointe. Il semblerait donc que les transports en commun n'aient pas été redimensionnés à l'occasion de la construction des nouveaux immeubles du quartier Euro-Nantes. Aucun Plan de déplacement d'Entreprises (PDE) à l'échelle du quartier n'a été évoqué par les personnes interviewées. Cette absence de réflexion en matière de mobilité à l'échelle du territoire est en contradiction avec la politique de mobilité douce promue par le Maître d'usage.

Un dispositif de visio-conférence pour réduire les déplacements

Les équipements de visio-conférence sont largement déployés au sein de l'entreprise et font l'objet d'une utilisation assidue. Cependant, cet atout pour la mobilité est circonscrit au Maître d'usage qui n'a pas envisagé de le mettre à disposition d'autres acteurs économiques du quartier. De même, il avait été envisagé un projet de mutualisation de bureaux de passage entre les filiales du Groupe (ETDE, Colas, Bouygues Télécoms), qui n'a pas été suivi d'effet.

L'intégration du projet aux autres sphères fonctionnelles montre des insuffisances : par exemple, la parentalité a été pensée avec la réservation de trois « berceaux » dans la crèche qu'abrite le bâtiment, mais le transport d'un enfant en bas âge demande des aménagements de transport (voiture particulière, donc parking, ou horaires décalés du fait des transports en commun bondés).

³⁷² La construction de parking en silo avait été envisagée, mais l'aménageur n'y trouvait pas son compte et malgré l'accord de l'urbanisme, le choix s'est porté vers la réalisation de parkings souterrains.

Une autre solution de mobilité aurait pu consister en la mise en commun d'emplacements avec les bâtiments à usage d'habitation situés en face de l'immeuble SKYLINE - les horaires de vie n'étant pas les mêmes. Une rétribution aurait pu être proposée par QUILLE Construction aux propriétaires des habitations en compensation de l'utilisation de leurs emplacements de parking pendant les horaires ouverts. Ce système de compensation entre acteurs nécessiterait probablement d'être orchestré par un dispositif orchestré par la Collectivité.

Le cas d'étude SKYLINE montre la difficulté des Maîtres d'ouvrage et Maîtres d'usage à coopérer avec la collectivité, et réciproquement, sur un sujet qui est pourtant crucial pour chacun.

Conclusion

Les coopérations transverses qui s'organisent entre les acteurs au sein des sphères fonctionnelles sont situées territorialement et prennent en charge les externalités négatives qui étaient auparavant délaissées. Par exemple, la coopération qui s'engage entre d'un côté, Maître d'ouvrage et Maître d'usage d'un immeuble tertiaire, et de l'autre, la collectivité territoriale permet de résoudre la problématique de la densité du trafic, des pics de pollution, du stationnement, ..., dans une appréhension globale de la question de la Mobilité. La logique de sphère fonctionnelle implique un rapport différent au territoire. Le processus de déssectorisation accompagne un élan de reterritorialisation qui permet aux territoires de redécouvrir un espace d'action.

SECTION 2

La Santé publique

1. Les effets de la qualité de l'air intérieur
2. La lumière naturelle et la santé publique

Introduction

La sphère fonctionnelle de la santé se différencie de celle du « Secteur de la santé³⁷³ » qui est d'un usage plus courant. Il est généralement admis que le Secteur de la santé regroupe les professionnels exerçant la médecine, les établissements de soins et de recherche et les industries pharmaceutiques et médico-chirurgicales,... En revanche on y inclut moins spontanément l'activité d'enseignement de la médecine qui fait référence à la sphère fonctionnelle de la Connaissance, et cet exemple montre bien le recouvrement qu'il peut y avoir entre différentes sphères.

La Partie 2 a démontré le lien qui pouvait exister entre les bâtiments tertiaires et la santé, en considérant les effets intrinsèques bénéficiant à la performance du Maître d'usage. L'effet de santé a ainsi été identifié comme une externalité induite par la construction elle-même ou bien par le bâtiment pris dans son usage. Dans le premier cas, cet effet peut être, par exemple, induit par la qualité des matériaux intérieurs ; dans le second cas, l'effet peut provenir d'un système de climatisation défectueux du fait d'un défaut de maintenance, ... L'environnement du bâtiment peut également générer des effets sur la santé. Par exemple, la proximité immédiate de lignes à haute tension peut avoir un effet négatif sur la santé des personnes séjournant dans le bâtiment.

Il s'agit ici de considérer les effets extrinsèques de la construction sur la santé publique, et ce, du point de vue social (amélioration des conditions de santé des individus, lutte contre les maladies chroniques : asthme, ...) et économique, avec notamment l'objectif de réduction des dépenses de santé pour le système public.

Un grand nombre d'études, majoritairement américaines, ont été conduites pour établir le lien entre la construction et les effets sur la santé publique. Ainsi, la qualité de l'air intérieur, le confort visuel avec l'apport de lumière naturelle ou encore la présence d'une vue sur l'extérieur, font l'objet de recherche qui ont été référencées dans le cadre du projet DECADIESE et qui sont synthétisées ci-après.

³⁷³ Le secteur de la santé regroupe la santé marchande et non marchande (hôpitaux, médecins libéraux, dentistes, auxiliaires médicaux, services de transport de malades, activités de collecte, laboratoires), l'industrie pharmaceutique ainsi que d'autres activités (notamment l'activité commerciale des pharmacies et des opticiens, l'activité de recherche des laboratoires pharmaceutiques et des établissements publics, la construction de matériel médico-chirurgical et orthopédique, l'activité des mutuelles et assurances relatives à la santé, l'activité d'enseignement dans les facultés et écoles de formation...).

1. Les effets de la qualité de l'air intérieur

La qualité de l'air intérieur³⁷⁴ a suscité un intérêt croissant à partir des années 1980 avec le syndrome des bâtiments malsains, dénoncé par l'Organisation Mondiale de la Santé³⁷⁵ qui estimait que ce syndrome, décrit comme une combinaison de symptômes ou de maladies médicalement inexpliquées et associées à un lieu construit, touchait jusqu'à 30 % des bâtiments nouvellement construits dans le monde. Nombre d'études à grande échelle, sur la qualité de l'air dans les bureaux et les écoles, ont donc été menées à partir de la fin des années 1990.

La qualité de l'air intérieur est à présent une préoccupation publique majeure. La mauvaise qualité de l'air intérieur peut provoquer des troubles de la santé. Les usagers des locaux font l'objet d'irritations des muqueuses (nez, gorge, bouche) et des yeux, de pathologies du système respiratoire (rhinite ou bronchite), de maux de tête, de fatigue, voire de nausées, etc. Cependant d'autres facteurs que la qualité de l'air intérieur, peuvent avoir un impact sur ces troubles de la santé. Les facteurs personnels des occupants jouent un grand rôle dans l'apparition ou le développement de symptômes : l'âge, le sexe, des antécédents allergiques ou asthmatiques, les facteurs psychosociaux et même la perception de la qualité de vie au travail, ... Le caractère plurifactoriel de la survenue de symptômes chez les employés de bureaux rend plus difficile l'étude des effets de la qualité de l'air intérieur sur la santé.

Les sources de pollution sont d'origines multiples dans un bureau³⁷⁶. Elles peuvent être liées au bâti (matériaux de construction,...), au système de ventilation (provenant de l'air urbain pollué, pollution émise par le système de ventilation lui-même...), aux équipements (ordinateurs, imprimantes, photocopieuses, meubles...) ou à l'occupation (mobilier, produits d'entretien, ...) et aux interactions humaines. Les contaminants peuvent être de nature chimique (gaz O₃, CO, ...), physique (radon, ...), particulaire (poussières, fibres minérales, ...) ou biologique (bactéries, moisissures, pollens, ...). Outre l'enjeu du renouvellement de l'air, certaines pollutions sont plus insidieuses, en particulier, la présence de substances chimiques qui induisent des émissions de COV³⁷⁷, substances extrêmement néfastes sur la santé qui sont provoquées par les matériaux de construction et les équipements, parfois durant des décennies, notamment lorsqu'ils se dégradent. Une étude réalisée à Singapour par ZURAIMI dans cinq immeubles à air conditionné a montré que 39% des COV provenaient du système de ventilation, 37,3% des occupants et de leurs activités et 23,7% des matériaux de construction (ZURAIMI M.S. 2004³⁷⁸).

³⁷⁴ Référencé dans la littérature anglo-saxonne par IAQ (Indoor Air Quality)

³⁷⁵ Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Pollution de l'air à l'intérieur des habitations et la santé. Aide mémoire n°292. ; juin 2005.

³⁷⁶ (De) BAUDOIN C. "Qualité de l'air intérieur dans les bâtiments de bureau", - Mémoire de l'École Nationale de la Santé Publique, 2006.

³⁷⁷ COV : Composés Organiques Volatiles

³⁷⁸ ZURAIMI M.S., T. K. W., SEKHAR S.C., "A study on the identification and quantification of sources of VOCs in 5 air-conditioned Singapore office buildings." *Building and Environment* 39(2): 165-177., 2004.

A la différence de la lumière que l'on sait qualifier immédiatement ou de la température que l'on peut apprécier par le ressenti, l'air intérieur, qu'il soit propre ou pollué, est un produit invisible. Son impact positif ou négatif sur les usagers des locaux ne peut pas être apprécié naturellement, en tous cas pas autrement que par les conséquences qu'un air pollué peut avoir à terme, sur l'environnement. Cependant, la qualité de l'air intérieur peut être, dans bien des cas, analysée objectivement. On peut mesurer le taux de CO₂ et évaluer ainsi l'efficacité des systèmes de ventilation / climatisation. Cette préoccupation prend toute son importance dans un contexte où les personnes passent de plus en plus de temps dans une atmosphère confinée (bureau ou maison) et où les bâtiments tendent à être de plus en plus « étanches » à l'air extérieur pour satisfaire l'enjeu de sobriété énergétique.

Les effets de la mauvaise qualité de l'air intérieur sur la santé ont fait l'objet d'analyses coûts-bénéfices d'ampleur nationale. WILLIAM J. FISK³⁷⁹ calcule qu'aux USA, sur l'année 1996, réduire les maladies respiratoires permettrait d'économiser entre 6 et 14 milliards de dollars, et de 2 à 4 milliards, rien qu'en ce qui concerne les allergies et l'asthme. Quant au syndrome des bâtiments malsains, ils représenteraient un enjeu financier compris entre 15 à 40 milliards d'économies de santé. Une autre étude conduite par SEPPÄNEN en 1999 en Finlande, estime le coût global annuel de la pollution de l'air intérieur à 2,7 milliards d'euros, et vient compléter le chiffre produit par The National Office of Building Technology and Administration (Norvège) en 1991, qui avait estimé que la mauvaise qualité de l'air intérieur revenait à des dépenses annuelles comprises entre 1 et 1,5 milliards d'euros, en considérant les dépenses de soins, l'absentéisme et la baisse de productivité dans les entreprises (PILLGRAM 1991).

A la suite de ses premiers travaux en 1996, FISK conduit une étude complète, à l'échelle des USA, aux côtés de MENDELL et WALLINGFORD³⁸⁰ (2002). Elle donne dans le détail les effets d'une mauvaise qualité de l'air sur la santé, en précisant une typologie de maladies induites et le nombre de travailleurs concernés, ainsi qu'une estimation du nombre de cas de santé qui pourraient être évités : 10% à 14% des cas d'état grippal, représentant 5 à 7 millions de cas annuels, 6% à 15% des crises d'asthme, sur les 4,7 millions de cas annuels, etc.

L'étude de MENDELL, FISK & WALLINGFORD⁴ (2002) fait également état d'une estimation des conséquences économiques des effets sur la santé et des coûts qui pourraient être évités en améliorant la qualité d'air intérieur des espaces de travail. Par exemple, en ce qui concerne les états grippaux : les frais de santé représentent 10 milliards de dollars, les coûts des jours d'arrêt maladie sont estimés à 19 milliards et 3 milliards pour la perte de productivité ; sur ce total de 32 milliards de dollars, les conclusions de l'étude estiment que 3 à 4 milliards pourraient être évités par l'amélioration de l'air intérieur des espaces de travail. Au global, le coût combiné de tous les effets de santé se situerait entre 50 et 100 milliards de dollars, et l'étude conclut que 5 à 75 milliards pourraient potentiellement être évités par des mesures préventives.

Les données afférentes à cette étude sont regroupées dans les tableaux présentés à l'Annexe 2.

³⁷⁹ FISK W. J., Indoor Environment Department, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA, WJFisk@lbl.gov, 1999.

³⁸⁰ MARK J. MENDELL, WILLIAM J. FISK, & KENNETH M. WALLINGFORD, *Improving the Health of Workers in Indoor Environments: Priority Research Needs for a National Occupational Research Agenda*, American Journal of Public Health, pages 1430-1440, 2002.

Selon les déclarations d'une association américaine³⁸¹ engagée dans la lutte contre les maladies respiratoires, l'asthme, dont l'une des principales causes est la mauvaise qualité de l'air, est à l'origine de 14 millions de jours d'absence chaque année dans les établissements d'enseignements. C'est la première cause d'absentéisme à l'école, aux USA. Les recherches sur l'asthme en milieu scolaire réalisées par SMEDJE & NORBACK confirme que la qualité de l'air en est bien la première cause, avec le taux d'humidité et la présence de COV³⁸² induits par le choix de certains matériaux. L'étude montre que les bâtiments d'enseignement équipés de nouveaux systèmes de ventilation, enregistrent moins d'enfants asthmatiques que les autres, du fait, entre autre, d'un débit d'air plus grand (WARGOCKI, 2000; SMEDJE, 1997).

2. La lumière naturelle et la santé publique

Ce n'est que récemment, que les préoccupations environnementales et principalement énergétiques, ont redonné force aux études identifiant les apports bénéfiques de la lumière naturelle sur la santé et le comportement, et à contrario, les méfaits de l'absence de lumière du jour sur la santé. Plusieurs études nord-américaines révèlent ainsi l'incidence de la lumière naturelle sur la santé des occupants d'un bâtiment : diminution de la fatigue des yeux, de la fatigue psychologique, baisse des phénomènes de maux de tête, réductions des dépressions saisonnières (FRANTA AND ANSTEAD 1994), et de stress (HEERWAGEN, et al 1998, 2009). A contrario, les bureaux « aveugles » sont source de dérèglement de l'horloge interne (BOUBEKRI, 2008). L'étude conduite en 2010 par Damien LEGER auprès de plus de 13 000 salariés de la RATP, montre que les personnes non exposées à la lumière naturelle sont atteintes de troubles du sommeil, de troubles digestifs, prise de poids, d'irritabilité, ...

Même constat dans les établissements d'enseignement : une étude conduite en 1999³⁸³, dans 90 écoles suédoises, pendant toute une année scolaires, conclut que le manque de lumière du jour peut perturber l'horloge interne des enfants et conduire à des désordres psychologiques et physiologiques graves. En bouleversant la production de certaines hormones, le manque de lumière du jour a une influence négative sur la capacité de l'enfant à se concentrer et à coopérer, et peut même nuire à sa croissance et générer des maladies. L'éclairage naturel favoriserait la croissance des enfants, développerait le système immunitaire et limiterait l'apparition des caries dentaires. Ce dernier point résulte de la constatation de MCBEATH et ZUKER : les enfants développent moins de caries au printemps et en été qu'à l'automne et en hiver (in LIBERMAN 1991³⁸⁴)

³⁸¹ American Lung Association, Washington D.C.

³⁸² Composés Organiques Volatils, présents dans certaines peintures, revêtements de sol, etc.

³⁸³ National Renewable Energy Laboratory Report, "Daylighting in Schools: Improving Student Performance and Health at a Price Schools Can Afford," 2000

³⁸⁴ LIBERMANN J., LightMedicine of the future : how we can use it to heal ourselves NOW, Santa Fe, 1991.

L'ouverture sur la nature a également fait l'objet d'études. Plusieurs chercheurs³⁸⁵ ont avancé l'idée que la vue sur la nature améliore la santé et le bien-être des occupants du bâtiment. Ainsi, une étude sur les patients en chirurgie cardiaque³⁸⁶, montre que ceux dont la chambre donne sur un jardin, se rétablissent plus vite et ont besoin de moins de médication. Enfin, un chercheur norvégien³⁸⁷ a démontré que la présence de plantes vertes dans les bureaux réduit de près d'un quart les maladies.

Conclusion

Selon l'angle considéré pour aborder le projet constructif, l'acteur bascule dans une sphère ou dans une autre : la Mobilité, la Santé, l'Habiter, etc. La prise en compte des sphères fonctionnelles ne doit pas occulter leur interdépendance et l'intrication de fonctions diverses. Chaque système fonctionnel considérant la réalité selon son propre point de vue, on peut alors s'interroger sur leur capacité à s'organiser et à coopérer entre elles. Il n'existe pas de point de vue hiérarchique qui décide de la suprématie de l'une ou l'autre des sphères fonctionnelles. La multiplicité des sphères fonctionnelles et leur intrication dans le jeu économique empêchent de savoir clairement quelle est la sphère prépondérante pour la légitimité de l'action. L'organisation des acteurs sous forme de sphère fonctionnelle en est encore à ses prémises. Elle nécessite d'être étudiée dans ses modalités de fonctionnement et de développement.

³⁸⁵ D'après C KNECHT "Urban Nature and Well-Being: Some empirical support" Berkeley Planning Journal, 2003.

³⁸⁶ Ulrich, R.S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224, 420-421

³⁸⁷ T FJELD, *Indoor Plants Reduce Office Worker Health Symptoms*, SCIC News, European Commission, 2001. <http://scic.cec.eu.int/scicnews/2001/010228/news14.htm>

CONCLUSION DU CHAPITRE 2

Avec le dessein de faire participer les immeubles tertiaires aux grands enjeux sociétaux du territoire, se dessine une nouvelle perception de la construction. Ce nouveau regard systémique impulsé par le modèle de l'économie de la fonctionnalité, invite à considérer le bâtiment comme étant inscrit dans des sphères fonctionnelles : la mobilité, la santé, ... Autrement dit, se constituent des espaces au sein desquels des solutions complètes de mobilité, de santé, .., sont co-conçues et coproduites par des acteurs appartenant à des secteurs d'activités variés, et qui sont en mesure de prendre en charge les externalités négatives qui étaient auparavant délaissées. Le passage d'un regroupement d'acteurs par secteur agissant en silos, à cette nouvelle organisation intersectorielle, entraîne un processus de déssectorisation et un élan de reterritorialisation. Les nouvelles formes de coopération transverses qui résultent de cette organisation sont situées territorialement. La logique de sphère fonctionnelle implique un rapport différent au territoire qui permet aux territoires de redécouvrir un espace d'action.

Cette transformation des jeux d'acteurs en sphères fonctionnelles appelle de nouveaux modes de régulation qui leur soient appropriés. D'autant que ces espaces sont difficiles à appréhender pour les professionnels de la construction du fait principalement de la multiplicité des sphères fonctionnelles, de leur interdépendance et des nouveaux périmètres d'acteurs qu'ils concernent. La prise en compte du concept de sphère fonctionnelle appelle ainsi le lancement de nouveaux programmes de recherche pour identifier leurs singularités et étudier les dispositifs institutionnels en capacité de les réguler.

CHAPITRE 3

Des systèmes de compensation aux dynamiques de coopération

SECTION 1 - Une analyse critique des systèmes de compensation monétaire

1. Une analyse critique du dispositif des Certificats d'économies d'énergie
2. Une analyse critique des Contrats de Partenariat Public-Privé
3. L'analyse du système de compensation/coopération mis en place pour porter la réalisation du parc éolien de Clamecy-Oisy
4. D'autres formes de partage des compensations
 - Des travaux d'isolation gratuits pour tous à Kirklees (Royaume-Uni)
 - MDE 52-55 : réorganiser les professionnels du BTP dans une logique de bassin de vie

SECTION 2 - La gouvernance et la concertation comme leviers de la coopération

1. Le besoin d'une intermédiation
2. La notion de gouvernance
3. La place de la concertation dans la mise en œuvre des nouveaux modèles économiques
 - Les démarches de concertation : intérêts et procédure
 - La posture de Garant

SECTION 3 - Les investissements immatériels comme fondement économique de la gouvernance

1. Les ressources immatérielles nécessaires à l'émergence de systèmes de coopération entre acteurs
 - La coopération et la confiance
 - Les compétences
 - La pertinence des organisations et les dispositifs d'évaluation
2. Le financement des investissements immatériels

INTRODUCTION

Le chapitre se concentre sur les conditions d'émergence et de développement des nouveaux modèles économiques susceptibles d'améliorer l'attractivité financière des projets constructifs en lien avec les enjeux de développement durable.

A partir d'une analyse critique de plusieurs dispositifs institutionnels inscrits dans les objectifs nationaux en faveur de la transition énergétique, le chapitre souligne les limites des systèmes de compensation monétaire entre acteurs reposant sur la forme contractuelle. Il examine ensuite les facteurs-clés qui permettent de passer à des dynamiques de coopération en prenant pour exemples, des projets de maîtrise de l'énergie et de développement d'énergies renouvelables portés par des collectivités qui ont développé des modèles de coopération avec les maîtres d'ouvrage en compensation des effets positifs que le projet génère pour leur territoire en matière de lutte contre la précarité énergétique et de réduction des émissions de GES.

La première section analyse deux dispositifs institutionnels pour révéler leurs atouts et leurs écueils : les Certificats d'économie d'énergie (CEE) qui s'inscrivent dans une logique financière ; le Contrat de Partenariat Public-Privé (CPPP) qui correspond à une démarche contractuelle. Elle approfondie ensuite les caractéristiques du montage du parc éolien de Clamecy-Oisy. Puis elle s'intéresse à d'autres formes de systèmes de compensation/coopération portés par la collectivité.

La deuxième section réinterroge les modes de gouvernance au regard des systèmes de compensation/coopération et évoque le besoin d'une intermédiation dans la construction de la coopération entre acteurs. Elle analyse comment organiser cette intermédiation, et sous quelle forme, ce qui conduit à s'intéresser à la concertation et aux différentes formes de sa mise en œuvre. Pour illustrer ce propos, le projet d'un parc éolien qui s'appuie sur une gouvernance publique et citoyenne, est étudié.

La troisième section traite de l'importance des ressources immatérielles pour favoriser la transformation des systèmes de compensation en systèmes de coopération entre acteurs : la confiance, la pertinence de l'organisation, ... Pour se transformer en actifs, ces ressources s'appuient sur des investissements de nature immatérielle que les acteurs de la Finance ne peuvent pas traiter de la même façon que les investissements matériels, et qui imposent par conséquent des modes de financements renouvelés et innovants. La section étudie comment faire progresser le dialogue entre les financeurs et les entreprises qui requièrent des financements pour développer leurs actifs immatériels.

SECTION 1

Une analyse critique des systèmes de compensation monétaire

1. Une analyse critique du dispositif des Certificats d'économies d'énergie
2. Une analyse critique des Contrats de Partenariat Public-Privé
3. L'analyse du système de compensation/coopération mis en place pour porter la réalisation du parc éolien de Clamecy-Oisy
4. D'autres formes de partage des compensations
 - Des travaux d'isolation gratuits pour tous à Kirklees (Royaume-Uni)
 - MDE 52-55 : réorganiser les professionnels du BTP dans une logique de bassin de vie

Introduction

Pour répondre aux enjeux de la transition énergétique : endiguer la précarité énergétique des ménages, diminuer les émissions de gaz à effet de serre, ..., les politiques publiques concentrent leurs efforts sur des programmes de maîtrise de l'énergie qui donnent lieu à la mise en œuvre de systèmes de compensation appuyés par des dispositifs institutionnels à l'échelon national. La section porte une analyse critique sur deux d'entre eux : les Certificats d'économies d'énergie (CEE) et les Contrats de Partenariat Public-Privé (CPPP) en soulignant les limites des systèmes de compensation monétaire et la forme contractuelle.

Par ailleurs, certaines collectivités territoriales s'engagent aux côtés des maîtres d'ouvrage pour développer des projets de Maîtrise de l'énergie et de développement des énergies renouvelables, et élaborent des systèmes de coopération en compensation des effets positifs que le projet génère pour leur territoire. La section examine les facteurs-clés qui permettent de dépasser les systèmes de compensation monétaire pour développer des dynamiques de coopération. Le projet du parc éolien de Clamecy-Oisy qui s'appuie sur une gouvernance publique et citoyenne, est étudié pour en tirer des enseignements en matière d'internalisation des externalités et de systèmes de partage des compensations.

1. Une analyse critique du dispositif des Certificats d'Économies d'Énergie

La description du dispositif

Dispositif national d'incitation en faveur des actions visant à la réduction des consommations d'énergie, les Certificats d'Économies d'Énergie (CEE) mis en place par la loi POPE³⁸⁸ sont en vigueur depuis 2006. Le dispositif repose sur une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée par les pouvoirs publics aux grands fournisseurs d'énergie, appelés les « Obligés », comme EDF, GDF Suez, Total,..., et depuis 2013, aux distributeurs³⁸⁹ de combustibles et de carburants (dont les enseignes de la grande distribution : Auchan, Leclerc, ...) et leurs regroupements³⁹⁰, en compensation des forts volumes de Gaz à effets de serre que leur activité génère. Un quota³⁹¹ définit légalement les économies que les Obligés doivent réaliser sous peine de pénalités. Pour atteindre leur objectif d'économies d'énergie, les Obligés doivent réunir un nombre de CEE, témoignant des économies qu'ils ont réalisées en propre, ou bien par l'intermédiaire d'opérations qu'ils ont incitées auprès de leurs clients, par exemple en menant des actions d'information et de vulgarisation sur les économies d'énergies. Le dispositif incite donc les obligés à promouvoir activement l'efficacité énergétique auprès de leurs clients. Du côté des consommateurs d'énergie, un certains nombres de travaux éligibles³⁹² (isolation, chauffage, ...) donnent droit à l'émission de CEE qui cédés aux Obligés, compensent une partie du coût des investissements des Maîtres d'ouvrage.

Le déploiement du dispositif auprès des particuliers, des entreprises et des collectivités territoriales.

- Le dispositif a longtemps été ignoré des particuliers et les travaux qu'ils engageaient en faveur de la Maîtrise de l'énergie ne donnaient lieu à aucun avantage. En effet, pendant la première période du dispositif (de mi-2006 à mi-2009), les CEE relatifs aux travaux réalisés par les particuliers étaient comptabilisés à leur insu par les entrepreneurs en charge des travaux qui cédaient les CEE aux Obligés en échange de nouveaux projets.

³⁸⁸ Programme fixant les orientations de la politique énergétique.

³⁸⁹ Les « fioulistes » dont les ventes annuelles aux ménages et aux entreprises du secteur tertiaire sont supérieures au seuil de 500 m³.

³⁹⁰ La combinaison de l'article L. 221-2 du code de l'énergie et de l'article 5 du décret n° 2010-1663 du 29 décembre 2010 relatif aux obligations d'économies d'énergie dans le cadre du dispositif des CEE prévoit que les fournisseurs d'énergie soumis à des obligations d'économies d'énergie peuvent, afin de se libérer de leurs obligations, adhérer à une structure collective pour mettre en place des actions collectives visant à la réalisation d'économies d'énergie ou pour acquérir des CEE.

³⁹¹ Ce quota est défini sur la base d'un objectif triennal, et réparti entre les opérateurs en fonction de leurs volumes de ventes.

³⁹² Les travaux éligibles figurent dans la liste des opérations standardisées définie par le ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Énergie. Les certificats d'économies d'énergie sont gérés au niveau régional. Les responsables de la délivrance des CEE sont les Préfets, via la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), qui délivrent les CEE en échange d'un dossier de travaux réalisés sous son impulsion et permettant de réaliser des économies d'énergie. Les transactions de CEE sont organisées au sein d'un marché. Le Registre National des Certificats d'Économie d'Énergie sert à enregistrer et à gérer toutes les opérations de délivrance ou de transaction portant sur des CEE.

- Les producteurs d'énergie (Obligés de la première période) avaient mis en place des campagnes de communication de grande ampleur (*Bleu Ciel* pour EDF, *Dolce Vita* pour GDF-Suez, ...) sur la promesse d'une expertise pour « remonter » les projets de travaux des particuliers. Ces projets étaient ensuite distribués aux entreprises affiliées au programme partenarial en échange des CEE.

Aujourd'hui les économies d'énergies des particuliers ouvrant droit à des CEE peuvent donner lieu à des avantages financiers de type prêts bonifiés, versement d'une prime en espèces, ou sous forme de bons d'achat lorsque les CEE sont cédés à des entreprises de la grande distribution. Ainsi le dispositif « Primes Energie E. Leclerc » de l'enseigne Leclerc, compense les CEE en cartes cadeaux³⁹³ ; Auchan a une offre équivalente avec les « Primes Eco Energie Auchan ». Cependant les compensations restent très peu attractives³⁹⁴ comparées aux autres dispositifs incitatifs (Prêt à Taux Zéro, crédit d'impôt, ...).

- Les maîtres d'ouvrage du secteur tertiaire (ou les industries) sont le plus souvent sollicités par des obligés qui leur proposent de valoriser leurs travaux d'efficacité énergétique. Cependant, les maîtres d'ouvrage professionnels ne mettent pas suffisamment en concurrence les obligés par manque de temps ou de connaissance.

- Les collectivités territoriales bénéficient d'un statut à part. Elles sont qualifiées d'« éligibles », c'est-à-dire qu'elles peuvent récolter des CEE sur des actions qu'elles réalisent (par exemple l'isolation de bâtiments). Elles sont autorisées à porter elles-mêmes (ou par mutualisation) le cumul des CEE pour les monnayer en direct sur le marché d'échange sous condition de volume³⁹⁵ ou bien elles peuvent s'associer à un Obligé.

- Si cette valorisation présente un apport financier souvent négligeable au regard des investissements, elle permet tout de même de récupérer de l'argent sur des travaux ou actions qui auraient été menés de toute façon. Toutefois, le dispositif ne bénéficie pas de façon égale à toutes les collectivités. S'il est bien assimilé par les communautés d'agglomération, la condition de volume est contraignante pour les villes de moindre importance et les petites communes rurales. Certains territoires ont mis en place des dispositifs d'agrégation des CEE - c'est le cas du Syndicat Intercommunal d'Electricité de Côte d'Or (SICECO³⁹⁶) qui collecte les CEE pour ses communes adhérentes ; tandis que d'autres ne sont pas encore engagés dans le dispositif comme le Syndicat Départemental de l'Énergie de l'Yonne (SDEY³⁹⁷) et les communes du département, à l'exception des communautés d'agglomération d'Auxerre et de Sens, ne bénéficient d'aucune compensation.

³⁹³ <http://www.lenergiemoinscher.com/?gclid=CP-wmcq9qsYCFYglwwodghEGoQ>

³⁹⁴ A titre d'exemple, le montant de la prime peut s'élever jusqu'à 500 euros pour l'achat d'une chaudière à condensation ou d'un système VMC double-flux. Le dispositif est cumulable avec les autres aides financières de l'Etat.

³⁹⁵ Pour faciliter les transactions, le volume minimal d'économie d'énergie ouvrant droit au dépôt d'une demande de Certificats d'Economies d'Energie est de 50 millions de kWh cumac (soit 50 Gwh cumac) pour les demandes portant sur des opérations standardisées, et de 20 GWh cumac pour les demandes portant sur des opérations spécifiques ou la contribution à certains programmes.

³⁹⁶ Établissement public de coopération intercommunal, le SICECO regroupe 665 communes sur 706 que compte le département de la Côte-d'Or, soit une population de 279 000 habitants environ.

³⁹⁷ <http://sdey.fr/le-sdey/presentation/>

L'analyse critique du dispositif

Le dispositif des CEE est opérationnel depuis près de dix ans et cependant il reste encore mal connu des consommateurs d'énergie qui devraient en être les bénéficiaires. L'obligation faite aux vendeurs d'énergie est bien réalisée, mais les dimensions incitative et pédagogique du dispositif, notamment à l'attention des particuliers, sont sous-développées. De plus le dispositif n'a pas une incidence suffisante pour que les particuliers s'y engagent, et la multiplicité des dispositifs en faveur de la maîtrise de l'énergie (éco-PTZ³⁹⁸, crédit d'impôts, aides de l'ANAH³⁹⁹, ...) apporte beaucoup de confusion. L'effet d'entraînement est aujourd'hui insuffisant. Il pourrait progresser avec une augmentation significative des quotas. Et en cela, la période 2015-2017, avec un quota⁴⁰⁰ fixé à plus du double⁴⁰¹ de celui du triennat précédent, répond à ce besoin. Toutefois les dispositifs d'évaluation sont très faibles pour mesurer l'adéquation des objectifs du dispositif aux effets constatés sur le terrain. Et d'autres freins au déploiement des CEE sont identifiés :

- Le dispositif est enfermé dans une logique sectorielle alors qu'il pourrait dépasser le secteur de l'énergie pour s'étendre à des sphères fonctionnelles comme l'« Habiter », le « Travailler ». Pourtant le dispositif intègre un ensemble d'acteurs pour former un écosystème intersectoriel qui articule les consommateurs d'énergie, les entreprises du Bâtiment, les revendeurs d'énergie. Pour les particuliers, le système de compensation, dès lors qu'il implique une enseigne de la grande distribution, sort du secteur de l'énergie pour se déplacer vers celui de l'alimentation, du loisir,..., et pourrait contribuer à changer les modes de consommation. En ce qui concerne les collectivités engagées dans le dispositif, elles y trouvent des vertus pédagogiques prononcées, notamment grâce à la visibilité que les CEE donnent sur les actions réalisées. Dans les deux cas, l'absence de relais institutionnel de niveau méso est un handicap à l'évolution du système vers les sphères fonctionnelles.

- La dimension territoriale est essentiellement présente par le rôle qu'y occupent les entreprises du bâtiment œuvrant aux travaux d'économies d'énergie en local. Mais ces derniers entrent indirectement dans le système de compensation. De même, une meilleure appropriation du dispositif par les collectivités pourrait développer la dimension territoriale et répondre en partie aux enjeux de la transition énergétique, par exemple en utilisant les revenus des CEE pour financer des actions de nature à diminuer la précarité énergétique des ménages.

³⁹⁸ L'éco-prêt à taux zéro (éco-PTZ) permet de financer des travaux améliorant la consommation énergétique du logement sous certaines conditions de ressources.

³⁹⁹ L'Agence Nationale pour l'Habitat (ANAH) propose un accompagnement et des aides financières aux propriétaires occupants ou bailleurs qui engagent des travaux importants de réhabilitation de leurs logements pour des conditions de vie plus dignes. L'Anah est également aux côtés des collectivités territoriales qui engagent des actions coercitives pour réduire cet habitat indigne.

⁴⁰⁰ Le quota pour la période 2015-2017, a été fixé à 700 TWh cumac.

⁴⁰¹ Les distributeurs de carburants devront accomplir 48 % de cet effort d'économie.

- Le dispositif a été créé au niveau macro dans une logique descendante (top-down). Il est mal relayé à l'échelon local, et surtout il n'a pas été associé aux projets des acteurs du territoire. Comme il n'est pas articulé à leur modèle économique, le dispositif est rejeté car il apparaît ni pertinent ni légitime. Les artisans du bâtiment essaient d'éviter ce dispositif trop complexe qui ne correspond pas à leur logique. Il représente une « tracasserie administrative » de plus qui s'ajoute aux réglementations thermiques successives et à la pression normative qu'ils subissent par ailleurs. Le système de compensation induit par le dispositif des CEE reste cantonné à une logique uniquement financière sans changer de modèle économique.

2. Une analyse critique des Contrats de Partenariat Public-Privé

Ces dernières années, beaucoup de projets engageant des acteurs multiples sur des enjeux de développement durable (gestion de l'énergie, de l'eau, ...) ont reposé sur des Partenariats publics-privés (PPP). Il s'agit d'un mode de financement contractualisé qui fait référence au Contrat de partenariat public-privé (CPPP ou CP)⁴⁰². Et bien que l'usage du terme « Partenariat » se soit imposé, cette forme n'est en rien fondée sur une gouvernance partagée. Si bien que ces contrats sont à présent remis en cause car la forme contractuelle ne suffit pas à préserver l'objectif initial. L'écart des intérêts qui animent les deux parties, publique et privée, est constaté par une montée des coûts de l'investissement pour la collectivité, et une logique de profit défavorable au contribuable. De plus, sans coopération véritable, les ressources immatérielles ne se développent pas. Ainsi l'exprime Alain ROUSSET, président du conseil régional d'Aquitaine : « ... *Tout aussi inquiétant est la perte de compétence que porte en germe le PPP. Que pèseront demain les collectivités locales et l'Etat si les partenariats public-privé se généralisent ? Plus rien. Leur capacité à imaginer et à concevoir des projets publics disparaîtra. Leur compétence à les gérer aussi. Il y aura alors un transfert, une sorte de « privatisation du patrimoine public... »* »⁴⁰³ En fait, quelles que soient la qualité et l'exhaustivité de la rédaction contractuelle, la compétence des acteurs et de celle de leurs experts, la forme contractuelle ne suffit pas à garantir les engagements des parties, et encore moins la finalité de l'objet. La coopération est nécessaire pour gérer les situations réelles, les évolutions, etc. Cette coopération doit être scellée au sein d'une gouvernance adaptée.

Cet écueil a également été repéré dans le cas des Contrats de Performance Énergétique (CPE)⁴⁰⁴. L'exemple du contrat conclu entre la société EDF Optimal Solutions⁴⁰⁵ (EOS) (le prestataire) et la Mairie de Paris (le bénéficiaire), montre que dans bien des cas, la coproduction du service dépasse de loin le cadre des clauses contractuelles.

Autre point : la gouvernance joue un rôle important dans la gestion des externalités négatives générées par un projet. Dans le cadre des PPP, lorsque la personne publique transfère au prestataire

⁴⁰² La Commission européenne distingue les partenariats publics-privés dits « institutionnalisés » (PPPI) qui opèrent au travers de l'établissement d'une entité à capital mixte, des PPP dits « contractuels » (PPPC) qui se fondent uniquement sur des liens contractuels.

⁴⁰³ Interview d'Alain ROUSSET dans La Tribune, le 16.02.2012.

⁴⁰⁴ Le CPE est un accord contractuel conclu entre le maître d'ouvrage (MOA) d'un bâtiment et une société de services d'efficacité énergétique visant à garantir, par rapport à une situation de référence contractuelle, une diminution des consommations énergétiques du bâtiment, vérifiée et mesurée dans la durée.

⁴⁰⁵ Intervention de Olivier LEDIEU lors de l'atelier Financement de l'Économie de la fonctionnalité du 19 avril 2014.

privé la réalisation d'un projet, comme par exemple la construction d'un ouvrage, elle laisse sortir de son périmètre de responsabilité (sauf existence de dispositifs institutionnels appropriés) les effets négatifs sur l'environnement comme les pollutions, nuisances sonores,..., et des effets au plan social.

Les limites des PPP étant bien identifiées par les acteurs publics, le parlement a adopté en juin 2014, après plusieurs années de gestation, la SEM à opération unique (SEMOP). Dans le prolongement des sociétés d'économie mixte (SEM) et des Sociétés Publiques Locales (SPL), elle apparaît comme un moyen de mieux garantir l'objectif initial et présente l'intérêt de réintégrer la gouvernance des services publics locaux au sein des collectivités territoriales, en disposant d'une minorité de blocage, tout en cherchant à bénéficier du savoir-faire du secteur privé.

3. L'analyse du système de compensation/coopération mis en place pour porter la réalisation du parc éolien de Clamecy-Oisy

Le parc éolien de Clamecy-Oisy⁴⁰⁶ a été réalisé selon une logique de bassin de vie, en privilégiant une participation majoritaire des collectivités publiques et des citoyens. Encadré depuis son démarrage par l'association Le VARNE⁴⁰⁷, le projet avait pour objectif de : réapproprier la production et la gestion de l'énergie au niveau du territoire, sous couvert de projets maîtrisés par les citoyens ; générer des bénéfices économiques pour le territoire, au-delà des simples retombées fiscales⁴⁰⁸ ; mettre en place sur le territoire des outils liés à la sobriété énergétique pour lutter contre la précarité énergétique des ménages⁴⁰⁹.

Après plusieurs années de gestation, ralenti par les recours inéluctables au tribunal administratif, le montage du projet a abouti et les éoliennes fonctionnent. La gouvernance du projet est assurée par une société d'économie mixte (SEM) constituée majoritairement par le Syndicat départemental d'énergie (SIEEEN), et à laquelle participent les communes avoisinantes et les citoyens pour 15% du capital intégrés dans une gouvernance démocratique et participative. Ainsi les retombées financières sont redistribuées aux habitants du territoire, en direct ou via la collectivité.

Alain CHASSEUIL⁴¹⁰, président de l'association, exprime cette réussite en ces termes : « *La SEM Nièvre Energie a une particularité : c'est actuellement la seule SEM française d'énergie qui, dans sa part privée de capital, incorpore des citoyens. C'est quelque chose d'important au niveau de la gouvernance. Dans une SEM, la part privée varie de 15 à 49%, la part publique étant toujours*

⁴⁰⁶ La « Ferme éolienne de Clamecy/Oisy » est parc éolien participatif citoyen qui comprend 6 mâts (19 millions d'euros) pour une production annuelle estimée à 27Gwh, une consommation qui correspond à environ 13000 habitants, hors chauffage électrique (source ADEME). Le projet a été présenté lors de la plénière d'Atemis le 15 décembre 2014. Le compte-rendu de l'atelier est joint en ANNEXE 7.

⁴⁰⁷ LE VARNE (Valorisation des Actions de Recherche Nivernaises pour l'Environnement) est une association située dans la Nièvre, créée il y a 25 ans, qui intervient sur le champ des pollutions air/eau, pesticides et OGM, déchets, autonomie énergétique, auto/éco-construction.

⁴⁰⁸ La contribution économique territoriale (CET), composée de la cotisation foncière des entreprises (CFE) et de la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE), plus l'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER).

⁴⁰⁹ La Nièvre est un département particulièrement touché par la précarité énergétique des ménages. Quand la moyenne nationale est de 16 %, il s'agit de 23 % dans la Nièvre, avec le risque de passer à 27% si le coût de l'électricité devait augmenter de 5%.

⁴¹⁰ Alain CHASSEUIL est le président de l'association Le VARNE, administrateur de la SEM Nièvre Energie et vice-président de l'association Energie partagée.

majoritaire, de 51 à 85 %. Mais quand on a quelques centaines de citoyens qui se trouvent dans une SEM, cela donne un poids politique et cela influe sur la gouvernance. »

Cette réussite est principalement due aux efforts déployés dans la conduite de démarches de concertation qui comme en témoigne Alain CHASSEUIL a représenté un gros travail pour faire en sorte que les citoyens s'approprient le projet sur leur territoire.

Pour concrétiser la participation citoyenne, il a fallu trouver des véhicules d'investissement pour les particuliers, et pour cela dépasser les contraintes des dispositifs institutionnels et du cadre législatif existants. Quelques exemples en sont donnés ici :

- L'appel public à l'épargne n'étant pas autorisé⁴¹¹, les acteurs ont dû inventer d'autres moyens pour communiquer avec les citoyens en faisant appel au modèle de vente « Tupperware », renommé « TupperWatt » pour l'occasion.
- Le portage assuré par la Coopérative Bourgogne Energie Citoyenne, montée en SAS pour sa flexibilité, a dû être complété de clubs d'investisseurs CIERC, du fait de la contrainte du nombre d'actionnaires (limité à 99 à l'époque) imposée par la structure juridique.
- La structure en clubs d'investisseurs retenue pour son intérêt démocratique (1 personne / 1 voix), mais permettant de réunir un maximum de 20 personnes, une centaine de clubs ont ainsi dû être créés.

Assimilée à un processus de coproduction, cette mise de fonds en commun a été un évènement fondamental pour la cohésion du projet, comme en témoigne Alain CHASSEUIL : *« La création d'un club d'investisseurs sur un territoire, est un moment d'appropriation très fort. C'est un moment formidable de lien sur le territoire, mettre en commun l'épargne de gens qui viennent d'horizons très différents, des gens au chômage investissant aux côtés de chefs d'entreprise... On retrouve ce lien lorsque l'on est passé à la construction du parc qui est une opération spectaculaire. On avait entre 100 et 150 personnes qui assistaient au levage des mâts d'éolienne, et cela a été un moment extrêmement fort. »*

Par ailleurs, la gouvernance publique a permis de générer des externalités positives étendues au territoire régional⁴¹², notamment dans le domaine de l'emploi. En effet, grâce à la contribution des acteurs publics à la gouvernance, le projet a permis de mobiliser des unités de fabrication majoritairement bourguignonnes, en particulier l'entreprise France Eole, située au Creusot qui fabrique les mâts d'éolienne, favorisant ainsi la relocalisation de l'emploi en région rurale. Les liens de coopération noués, notamment avec les élus, ont permis d'opérer une transition vers des pratiques extrêmement transversales, reconnues pour être un atout important pour le territoire.

Le parc éolien de Clamecy-Oisy témoigne aussi du rôle essentiel de la concertation dans la réussite du projet. Régulièrement, les projets éoliens suscitent une opposition polymorphe dont les ressorts sont pluriels. Cette opposition repose principalement sur la remise en cause du modèle économique de la filière et sur le basculement des riverains de l'inquiétude aux revendications participatives.

⁴¹¹ Depuis, l'article 27 du projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte, présenté le 30 juillet 2014, au Conseil des Ministres, assouplit la procédure relative à l'investissement participatif pour les projets de production d'énergie renouvelable.

⁴¹² L'industrie éolienne pèse 1000 emplois en Bourgogne, 5000 emplois à l'horizon 2020.

La plupart du temps, les dispositifs de concertation mis en place par les opérateurs sont de type informatif. Dans ce cas, la concertation citoyenne a été suivie par la mise en place d'une gouvernance démocratique et participative.

Deux innovations principales émergent de ce projet, éclairées par Alain CHASSEUIL comme suit :

- La première a trait à la collectivisation des compensations qui, selon les parties prenantes, résulte directement des bénéfices de la consultation. Par exemple, dans le déploiement d'un parc éolien, le foncier représente un élément déterminant. Le schéma conventionnel des développeurs, prévoit que le bénéfice revienne au propriétaire du terrain qui accueille les mâts. Alain CHASSEUIL invite à considérer une mutualisation des gains entre les propriétaires fonciers de toute la zone éligible à l'implantation des éoliennes, puisque ces propriétaires sont aussi concernés lors les travaux, mais aussi dans la durée, par l'élargissement des chemins pour permettre la maintenance, et plus généralement par la présence des machines. « Si la zone éligible concerne une trentaine de propriétaires, les trente propriétaires devraient avoir des retombées économiques. On a eu le courage de dire aux propriétaires des terrains sur lesquels sont implantées les mâts, qu'une éolienne, c'est 2000 euros du mégawatt, mais vous n'aurez que 1000 euros. Et les 1000 euros restants seront mis dans un pot commun et répartis avec l'ensemble des propriétaires de la zone éligible ».

- La deuxième innovation concerne l'internalisation des externalités dans le montage du projet, autrement dit les bénéficiaires d'externalités positives sont redevables au titre de ce bénéfice, d'une compensation permettant de conduire une action de nature sociale ou environnementale, et ce, en amont avant même que le bénéfice ne soit constaté. Ainsi sur l'exemple de la ferme éolienne de Clamecy-Oisy, une partie des bénéfices issus de la production d'énergie pourrait être affectée, dès le démarrage du projet, aux actions de maîtrise de l'énergie sur le territoire en vue de lutter contre la précarité énergétique des ménages. Alors qu'aujourd'hui, la tendance va plutôt dans le sens « on monte le projet et on verra avec les retombées économiques ce que l'on peut en faire ».

La gouvernance publique et citoyenne, d'une part, et la concertation entre les parties prenantes, d'autre part se révèlent être des éléments déterminants pour élaborer le système de compensation/coopération entre acteurs.

D'autres formes de partage des compensations

D'autres initiatives⁴¹³ visent à mutualiser les processus de compensation par secteur ou échelle territoriale. Par exemple, certains industriels, comme c'est le cas en Angleterre, mettent en place un fond abondé par une partie de la taxe relative au secteur d'activité visé. Ce fond permet par la suite aux riverains des installations concernées, de financer divers projets d'amélioration de leur environnement patrimonial, culturel etc. Ce système peut aussi être développé à l'échelle d'un territoire indépendamment d'un secteur d'activité spécifique.

⁴¹³ Décider Ensemble, « Projets industriels : quelles place pour la concertation ? », mai 2014.

Dans la même idée, les *Community Benefits Agreements* (CBA's) participent à un système de partage des compensations environnementales. Conçus sous la forme d'accords entre les aménageurs et les organisations communautaires ils relèvent d'une réelle démarche de participation et permettent de rassembler autour d'une même table, les maîtres d'ouvrage et la société civile (associations, syndicats, districts scolaires etc.). Le premier CBA's mis en œuvre, a été celui de LAX lors du projet d'extension de l'aéroport de Los Angeles.

Les CBA's se donnent comme objectif principal d'apporter une meilleure équité dans la répartition des effets positifs et négatifs d'un équipement. Concrètement, Les CBA's sont négociés lors de la demande d'autorisation du projet ou, le plus souvent à l'occasion de l'étude d'impact environnemental. Le diagnostic prend la plupart du temps, la forme d'une étude des incidences communautaires ou d'une étude d'impact social. Lors de la négociation, les discussions portent sur les effets de l'infrastructure (identifiés dans l'évaluation d'impact) et sur les difficultés rencontrées par les populations avoisinantes. Exemples d'actions: accès privilégié aux emplois créés par l'infrastructure, mise en place d'une offre de formation adaptée à ces emplois, financement d'expertise indépendante, amélioration du cadre de vie et du bien-être environnemental, mise en place d'aides pour les populations avoisinantes en difficulté (pour l'énergie etc.).

Des travaux d'isolation gratuits pour tous à Kirklees (Royaume-Uni)⁴¹⁴

Mis en place pour lutter contre l'augmentation de la précarité énergétique à Kirklees (390 000 habitants) et répondre à un problème de santé, en améliorant l'efficacité énergétique des logements, le projet « Warm zone » est le dispositif de Maîtrise de l'énergie (MDE) le plus ambitieux jamais encore déployé par une collectivité. A ce jour plus de 46 000 foyers ont pu isoler leur logement gratuitement. Le dispositif vise 172 000 logements du secteur privé. Les habitants ont bénéficié de travaux d'isolation pour un budget total de 21 millions de livres sterling, soit plus de 26 millions d'euros. Deux ans après le début du projet, les économies d'énergie moyennes par foyer s'élevaient à 200£ par an (environ 250€). Le financement de l'opération a été porté par la municipalité pour £9 million (~9,6M€) et par un partenaire provenant du partenaire du Service municipal – Scottish Power (fournisseur d'électricité) pour £11 million (~11,7M€).

Les bénéfices pour la collectivité ont été évalués ex post. Sur le plan environnemental, le projet a contribué à améliorer *l'empreinte carbone* de la ville. Le projet a ainsi permis de réduire d'environ 34 000 tonnes de CO₂ par an (janvier 2010), et des estimations des réductions allant jusqu'à 55 000 tonnes par an d'ici la fin du projet. De plus, le projet « Warm Zone » participe à la dynamique économique et sociale du territoire. Il a permis de créer 103 emplois ETP et l'ouverture d'un nouveau dépôt pour les produits d'isolation, ainsi qu'un centre national de formation.

⁴¹⁴ 30 propositions d'Energy Cities pour la transition énergétique des territoires, 2012 mis à jour en janvier 2014. http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/cahier_short_jan2014_fr.pdf

MDE 52-55 : Réorganiser les professionnels du BTP dans une logique de bassin de vie

En 2010, EDF et les départements de la Meuse ainsi que de la Haute-Marne, décident de collaborer à une expérimentation de MDE à l'échelle des communes, dont l'objectif est de diviser par huit les émissions de CO2 en supprimant l'usage des énergies fossiles à l'horizon 2050. L'expérimentation « Villages 2050 » effectuée à Dammarie-sur-Saulx (440 habitants, Meuse) et Epizon (135 habitants, Haute-Marne) a conduit à plus de 200 diagnostics énergétiques financés par EDF, une quinzaine de travaux de rénovation et autant de tests d'étanchéité à l'air une fois les travaux réalisés. Dans le cadre de cette expérimentation, les rénovations bénéficient d'une offre de financement d'EDF Grenel plus éco-avantage renforcée.

Cette opération a mobilisé un ensemble d'acteurs du bâtiment (artisans, entreprises, organisations professionnelles et centres de formation), et produit une formation innovante à destination des entreprises du BTP répondant à l'expérimentation "Villages 2050". Cette formation sur chantier avait pour but de professionnaliser les acteurs de la MDE sur les spécificités d'une rénovation "globale" du bâti, en développant leur capacité d'expertise thermique globale, leur maîtrise de l'étanchéité à l'air. Elle permettait également de créer une dynamique de groupement entre professionnels.

Confrontées aux enjeux de santé publique, de populations en proie à la précarité énergétique et au chômage, ..., les collectivités montrent, au travers de ces exemples, une réelle motivation à participer aux opérations de MDE, au point même, que certaines décident de prendre en charge la totalité des investissements. Cette motivation dépasse de loin, leur préoccupation à vérifier le retour sur investissement. La problématique de réalisation de ces projets ne porte pas sur la valorisation des externalités positives de la rénovation énergétique ex ante. La révélation de ces externalités est acquise de facto ; les bénéfices sont évalués ex post. Si bien que l'on peut penser qu'un projet immobilier, de quelque nature qu'il soit, dès lors qu'il participe de ces enjeux, puisse bénéficier de mesures compensatoires de la part du territoire sur lequel est implanté l'immeuble.

Le succès de ces opérations est évalué également en termes de cohésion sociale, du développement de la coopération entre les acteurs du territoire, de l'amélioration du cadre de vie, ..., autrement dit, des bénéfices immatériels non mesurables.

Conclusion

L'étude des dispositifs des Certificats d'économies d'énergie (CEE) et des Contrats de Partenariat Public-Privé (CPPP) montre les limites des systèmes de compensation monétaire. Dans le premier cas, le dispositif est enfermé dans une logique sectorielle ; il peine à dépasser le secteur de l'énergie pour s'étendre à la dimension de sphère fonctionnelle qui permettrait de prendre en compte d'autres acteurs et de développer des coopérations transverses. Créé dans une démarche top-down, le dispositif des CEE n'est pas en lien avec le territoire et il reste cantonné à une logique principalement financière. Dans le cas des CPPP, et notamment les Contrats de performance énergétique (CPE), le dispositif est contraint par la forme contractuelle. La coopération ne peut s'exprimer qu'au sein d'une gouvernance participative.

Confrontées aux enjeux de la transition énergétique, les collectivités territoriales s'engagent aux côtés des maîtres d'ouvrage et élaborent des systèmes de compensation/coopération qui leur permettent de gagner en externalités positives et d'amoindrir les externalités négatives générées par le projet. Plusieurs initiatives ont été étudiées pour dégager les facteurs-clés qui favorisent le changement. Le projet du parc éolien de Clamecy-Oisy, développé selon une logique de bassin de vie, s'appuie sur la mise en place d'une gouvernance démocratique et citoyenne et le recours à la concertation. Cette démarche a été déterminante pour renforcer les ressources immatérielles présentes sur le territoire, notamment la confiance entre les acteurs qui est indispensable pour accroître la coopération, d'autant qu'elle a été soutenue par de nouveaux modes de financement comme le « crowdfunding ».

Ces exemples soulignent l'importance de la gouvernance et du financement des ressources immatérielles quand il s'agit de dépasser les systèmes de compensation pour développer des modèles fondés sur la coopération. Les sections suivantes focalisent sur ces deux enjeux.

Par ailleurs, l'exposé de ces projets exemplaires révèle que la collectivité, ayant pleine conscience des bénéfices qu'elle peut tirer de la construction, ne calcule pas son retour sur investissement ex ante. L'évaluation qu'elle réalise ex post, n'est pas toujours monétaire, mais porte sur des bénéfices immatériels tels que la cohésion sociale, le développement de la coopération entre les acteurs du territoire, l'amélioration du cadre de vie, etc.

SECTION 2

La gouvernance et la concertation comme leviers de la coopération

1. Le besoin d'une intermédiation
2. La notion de gouvernance
3. La place de la concertation dans la mise en œuvre des nouveaux modèles économiques
 - Les démarches de concertation : intérêts et procédure
 - La posture de Garant

Introduction

La mise en œuvre des nouveaux modèles économiques soulève le besoin d'une intermédiation dans la construction d'un système de coopération entre acteurs. Reste à comprendre comment organiser cette intermédiation et qui doit en assumer la charge. Ce questionnement conduit, dans un premier temps, à s'intéresser au rôle de la gouvernance dans les systèmes de coopération entre acteurs. Cette section tente, dans un second temps, de mieux situer la concertation en présentant ses intérêts et les différentes formes de sa mise en œuvre, avant de caractériser la notion de Garant.

1. Le besoin d'une intermédiation

L'expérience de l'accompagnement d'entreprises⁴¹⁵ qui s'engagent dans la mise en œuvre d'un nouveau modèle économique révèle le besoin d'une intermédiation pour coordonner et animer le système de coopération entre acteurs. Certains parmi ces acteurs jouent, à certaines périodes, un rôle clé dans la coordination économique d'ensemble et servent de référents pour les autres acteurs locaux ... Ils prennent en charge certaines contradictions et médiations institutionnelles émergeant entre gouvernance locale et régulation globale (GILLY, LUNG, 2008). Toutefois, il est pressenti que l'intermédiation suppose l'engagement d'un acteur extérieur au périmètre d'acteurs investis dans le déploiement d'une solution productive. Cette intermédiation peut aller jusqu'à constituer une structure juridique ad hoc. Restent cependant plusieurs questions en suspens : quel acteur peut assumer la charge de l'intermédiation ? S'agit-il d'une personne physique ou morale ? Dans le deuxième cas, quelle forme juridique doit-elle prendre ? Comment rémunérer son action ? Qui finance l'investissement de l'intermédiation et sous quelle forme ? Ce questionnement conduit à caractériser le rôle attribué à la gouvernance, pressenti pour apporter des réponses à ces enjeux.

2. La notion de gouvernance

La notion de gouvernance est polysémique. Elle souffre d'une grande variabilité de définitions, selon que l'on traite de gouvernance d'entreprise, de gouvernance territoriale, ou encore de gouvernance à l'échelle macroéconomique. Dans tous les cas, elle pose la question des formes, des périmètres de son action et de son articulation avec l'environnement institutionnel déjà en place.

Dans le cas de projets relevant de la réduction et de la maîtrise de l'usage de l'énergie, les solutions productives mobilisent des acteurs de nature différente, de secteurs différents, inscrits dans une proximité géographique spécifique. Il peut s'agir d'entreprises relevant d'activités différentes (constructeurs du BTP, fournisseurs de matériaux, B.E.T., foncières, acteurs de la finance,...), d'usagers de l'énergie, quel que soit leur statut (ménages, entreprises, collectivités territoriales, ...), d'organismes techniques (CSTB⁴¹⁶, APAVE⁴¹⁷, ...), de collectivités territoriales participant au projet constructif...

⁴¹⁵ Entreprises (AVN, GESCALL, ...) suivies par ATEMIS dans le cadre du dispositif régional d'accompagnement des entreprises en Nord-Pas-de-Calais.

⁴¹⁶ Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) est un établissement public placé sous la tutelle du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, au service de l'innovation dans le bâtiment. Il exerce quatre activités clés : recherche, expertise, évaluation, diffusion des connaissances - qui lui permettent de répondre aux objectifs du développement durable pour les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

⁴¹⁷ L'APAVE accompagne les entreprises et les collectivités dans leur volonté de maîtriser leurs risques techniques, humains et environnementaux, à travers une offre complète de prestations : inspection, bâtiment, essais et mesures, formation, conseil. Elle peut intervenir dans différents domaines: nucléaire, industries, collectivités, établissements de santé ou d'éducation.

La gouvernance se caractérise d'abord par un système de règles qui lient les acteurs entre eux, et qui sont élaborées et adoptées en cours de projet ; ensuite, par l'existence d'un rôle de pilote (ou de référent) reconnu par les acteurs du projet et accordé à l'un ou plusieurs d'entre eux qui occupe(nt) une place particulière au regard du système de connaissances mobilisées ; enfin d'un dispositif d'évaluation qui permet de renforcer la légitimité de la gouvernance et sa pertinence fonctionnelle - ce dispositif étant plus ou moins explicite. La gouvernance est donc toujours référée à un projet, délimitée à un périmètre d'acteurs situés territorialement, reconnaissant un système de règles et d'espace de régulation des contradictions émanant du projet et de sa confrontation à l'environnement institutionnel déjà établi.

Jean-Pierre GILLY et Yannick LUNG⁴¹⁸ définissent de leur côté, la gouvernance locale de la manière suivante : « *La notion de gouvernance locale est appréhendée comme un processus de mise en compatibilité des proximités institutionnelles unissant des acteurs géographiquement proches, en vue de la résolution d'un problème productif ou de la réalisation d'un projet local de développement* ». Cependant les auteurs font également état d'une gouvernance dépassant le local : « *les acteurs du territoire développent toujours, nous l'avons vu, des proximités institutionnelles "éloignées", c'est-à-dire adhérent à des règles communes avec des acteurs extra-locaux et construisent des compromis "verticaux"... L'action collective, localisée ou pas, ne s'opère pas en effet dans un vide socio-économique, mais se trouve enchâssée dans des structures économiques et des institutions sociales, historiquement construites.* »

Elle peut être animée par des acteurs issus du secteur privé ou public, mais les organes des collectivités territoriales participant au projet constructif ont également une mission particulière à remplir dans la mesure où il leur incombe de légitimer le lien avec le cadre institutionnel en place, ce qui favorise l'adoption de pratiques efficaces de régulation. Ainsi, le plus souvent, la résolution d'objets relevant des enjeux du développement durable, mobilise une gouvernance ad hoc. « *Les acteurs (individuels ou collectifs) peuvent introduire de nouvelles modalités d'action et de coopération donnant lieu à de nouveaux compromis institutionnels territoriaux. Ces transformations peuvent faire émerger de nouvelles formes de gouvernance locale qui interagissent avec la dynamique institutionnelle d'ensemble. ... Il ne s'agit pas de l'émergence d'un ordre spontané des agents individuels dans un mode sans structures* » (GILLY, LUNG, 2008). La gouvernance établit donc un lien avec l'environnement institutionnel en place, tout en cherchant à développer de nouvelles règles qui s'en détachent.

De nouvelles formes de coopération s'instaurent pour donner naissance à des organisations hybrides, dans lesquelles se joue une coproduction qui va au-delà des interactions entre services, pour se déplacer vers une coproduction entre organisations : SEM, pôles de compétitivité, cluster en tout genre, ... (LAMARCHE, 2011). Elles s'inscrivent dans des processus dynamiques avec des phases de stabilité et des phases de crise. Il est à noter qu'en périodes de crise, les initiatives du local vers le global (*bottom up*) sont plus favorables, tandis qu'en périodes de stabilité, les impulsions issues du global vers le local (*top down*) sont de mise (GILLY, LUNG, 2008).

⁴¹⁸ GILLY JP, LUNG Y., « Proximités, secteurs et territoires », in LAURENT C et TERTRE C. du. « Secteurs et territoires dans les régulations émergentes », 2008, p.173-174.

Cependant ces nouvelles formes de coopération se heurtent à une difficulté majeure : les contradictions entre acteurs qui résultent non seulement d'intérêts divergeant, mais aussi, sinon plus fondamentalement, de stratégies qui s'inscrivent dans des temporalités différentes, les uns privilégiant le long terme, notamment les collectivités locales, et les autres le court terme, notamment les entreprises pour des raisons de rentabilité (Jean-Louis LABEYRIE, 2014)⁴¹⁹.

Seule, une gouvernance *équitable* entre les parties prenantes est le gage de réussite de projets de coopération. La question se pose alors de déterminer ce que l'on met derrière le mot « équité », quel dispositif est en mesure d'en juger, quelle forme est en mesure de la porter, etc.

3. La place de la concertation dans la mise en œuvre des nouveaux modèles économiques

On ne peut pas évoquer la coopération sans prendre en compte son pendant, à savoir les conflits qui surgissent sur la base d'une concurrence ou d'une rivalité entre acteurs. La coopération suggère ainsi l'existence de dispositifs institutionnels et d'espaces de délibération pour endiguer les mouvements qui s'opposent à son développement.

Des formes nouvelles de gouvernance peuvent être prévues bien en amont et structurer ainsi un tissu de relations entre les parties prenantes : riverains, élus et entreprises qui pourraient être mobilisées dans le système de compensation/coopération. Parmi elles, diverses configurations de la concertation répondent à un mouvement global de mutation des formes de la décision dans un contexte où les maîtres d'ouvrage publics et privés prennent conscience de la nécessité de mieux articuler leurs projets aux préoccupations des territoires.

Donner une définition de la concertation se révèle être un exercice difficile. La terminologie entretient une ambiguïté située dans un espace entre codécision, coopération et coproduction (co-conception du projet). Dans certains cas, le lien ténu entre concertation et décision est premier, si bien qu'on la situe dans le cadre plus général de la gouvernance. Tandis que sa définition usuelle : « toute forme de dialogue impliquant des relations ascendantes et descendantes », donne à penser qu'elle entretient une parenté avec la coopération. Dans la pratique, la concertation est le plus souvent masquée par des démarches de consultation. Et même si les mots se ressemblent, ils expriment des différences fondamentales. Dans le cas de la consultation, on fait remonter des informations qui concernent notamment la prise en compte des usages ; dans le cas de la concertation, on co-construit des solutions. A ce jour, la concertation demeure ainsi mal définie. Et bien que de nombreux documents officiels y fassent référence, ils n'en proposent pas pour autant une définition. Plus encore, lorsque c'est le cas, l'hétérogénéité des contenus témoigne de l'instabilité de la notion ; instabilité qui est elle-même renforcée par l'hétérogénéité des pratiques.

⁴¹⁹ Intervention de Jean-Louis LABEYRIE, SCET Groupe Caisse des Dépôts et Consignations, lors de l'Atelier Financement de l'économie de la fonctionnalité, février 2014.

La proposition de l'association Décider Ensemble qui se veut ni purement empirique, ni trop normative, fait référence actuellement à : « un processus s'appuyant sur un dispositif de dialogue entre le porteur de projet et les parties prenantes et/ou le public, dialogue maintenu dans la continuité et rythmé par des temps forts et aboutissant à une décision motivée en tenant compte des échanges. »⁴²⁰

La démarche de concertation, quand elle est initiée en amont d'un projet permet d'approfondir la connaissance des parties prenantes. Elle représente non seulement, un moyen d'identifier le périmètre pertinent des acteurs concernés par les externalités, mais facilite aussi les relations des parties prenantes entre elles. Elle favorise l'écoute de l'autre, et tisse une toile d'acteurs sur les bases d'une confiance partagée. C'est avant tout un espace d'échange. De ce fait, la concertation est aux prémices de l'élaboration d'un système de compensation/coopération entre acteurs.

Les démarches de concertation : intérêts et procédure

Depuis une vingtaine d'années, la concertation s'invite dans les pratiques de nombreux porteurs de projet. L'essor de ces démarches s'explique non seulement par l'évolution des contraintes législatives et réglementaires instituant un principe de participation du public, mais aussi par le volontarisme de nombreux porteurs de projet indépendamment du cadre obligatoire. Selon Albane GASPARD⁴²¹, « Les premières réflexions sont nées autour d'un besoin pratique de comprendre les mécanismes sociaux qui se mettent en place autour d'objets techniques contestés (équipements de traitement des déchets, éoliennes...). Puis, la réflexion s'est élargie pour englober les questions de participation du public à l'élaboration de projets urbains (via, notamment, l'approche environnementale de l'urbanisme) ou de projets de territoire (comme les plans climat territoriaux) ».

La concertation est aujourd'hui reconnue pour être une démarche porteuse d'un certain nombre d'intérêts : bonification du projet, construction de compromis, production de connaissances, construction de liens de coopération et/ou de confiance avec les parties prenantes..., selon le rôle que l'on cherche à lui attribuer. Sous l'angle de la coproduction, elle permet d'améliorer les projets en intégrant une co-conception, et d'approfondir la connaissance des parties prenantes comme du maître d'ouvrage en permettant à différents champs d'expertise d'échanger. Dans son sens premier qui est la codécision, en offrant une tribune, elle représente un espace de négociation et permet aux parties prenantes d'influencer la décision. Mais dans tous les cas, son rôle sur le développement de la coopération est indéniable. Elle permet de construire un cadre relationnel susceptible d'être mobilisé à tout moment. En favorisant l'interconnaissance des acteurs et un travail en commun, la concertation contribue à développer les ressources immatérielles du territoire (compétences collectives, confiance, ...), bénéficiant aux actions en cours et susceptibles d'être utilisées pour les projets futurs.

⁴²⁰ Décider Ensemble, « Analyse des pratiques de la concertation en France », 2011.

⁴²¹ Service Économie et prospective de l'ADEME

Ainsi le résumé Laurence MONNOYER-SMITH : « La concertation aide à mieux définir les projets et à les inscrire dans le territoire de façon plus cohérente et plus légitime... elle nécessite un apprentissage collectif : il faut apprendre à s'écouter et reconnaître que les projets ne peuvent jamais s'appliquer « tels quels », car ils rencontrent la complexité du territoire » (MONNOYER-SMITH, 2011)⁴²². Il est à présent impossible d'imposer des mesures de protection de l'environnement et de maîtrise de l'énergie sans une mobilisation des parties prenantes et leur implication dans l'élaboration des politiques publiques.

Pour être réussie, l'implantation de systèmes de compensation/coopération entre acteurs, comme les processus de concertation, suppose d'avoir un haut niveau de connaissance du territoire concerné et des réseaux d'acteurs qui y sont inhérents, afin d'initier un réel lien entre parties prenantes.

Malgré ses intérêts, dans la pratique, les démarches de concertation sont encore trop souvent utilisées à des fins d'endiguer les conflits locaux et d'éviter une judiciarisation des procédures qui retarde les projets. En effet, elles permettent bien souvent d'apaiser certains débats qui nécessitent de prendre le temps de la réflexion et de l'expertise. Une concertation menée très en amont du projet permet de désamorcer la plupart des oppositions et de faire bouger les lignes.

Les démarches de concertation ne sont pas exemptes de difficultés et les modalités de mise en œuvre restent délicates. Leur implémentation requiert une réelle technicité. Les maîtres d'ouvrage publics et privés sont souvent démunis en termes d'outils et de méthodes. De plus, les pratiques de la concertation viennent bousculer les modes traditionnels de décision, culturellement attachés au principe de la centralisation. Les parties prenantes, et en particulier les maîtres d'ouvrage, doivent modifier certaines habitudes de travail et parfois remettre en question la pertinence de leur organisation.

La concertation implique une phase d'élaboration qui doit clarifier les objectifs de la démarche, évaluer les ressources mobilisables, acquérir une connaissance approfondie du territoire et définir les modalités du pilotage en incluant si possible les parties prenantes à l'élaboration de la méthode. Dernier frein qui n'est pas des moindres, la concertation est largement dépendante des personnes qui la mettent en œuvre.

Les autres difficultés soulevées invitent à engager une réflexion, d'une part, sur la façon d'améliorer la participation et la représentativité des différents publics et donc sur les mécanismes sociologiques de la motivation, et d'autre part, sur les méthodes et les outils employés avec notamment la façon d'organiser le pilotage.

⁴²² Laurence MONNOYER-SMITH, professeur en Sciences de l'Information et de la Communication à l'Université de Technologie de Compiègne (UTC), interviewée dans le cadre de l'étude « *Analyse des pratiques de la concertation en France* », 2011.

La posture de Garant

De plus, pour favoriser le dialogue, la concertation nécessite d'avoir recours à un « tiers de confiance » qui constitue un vecteur de neutralité. Le terme de Garant de la concertation est d'usage pour qualifier les personnes indépendantes de la maîtrise d'ouvrage et des parties prenantes qui sont désignées pour suivre ou animer le déroulement d'une concertation. Leur rôle n'est cependant pas toujours clairement défini, d'autant plus que les pratiques varient.

Plusieurs profils sont rattachés à la mission, cependant ces catégories de garants ne sont pas stabilisées. Le Garant peut être un garant-prestataire : un professionnel spécialisé désigné par le maître d'ouvrage (cabinets d'études, associations ou animateurs/médiateurs) ; un garant lié à l'État et nommé par le préfet : généralement un fonctionnaire, ou aussi une association ou une commission ; un garant nommé par la CNDP : un commissaire enquêteur, un universitaire ou un animateur-médiateur ; plus rarement, un garant politique : une personnalité politique nommée par le maître d'ouvrage ou une partie prenante, ou bien un garant extérieur : un universitaire, ou un haut fonctionnaire plébiscité par les acteurs, etc. Plus encore, la posture du garant varie. Ainsi, au-delà de leur mode de désignation et de leur qualité, les garants remplissent différents rôles :

- un rôle d'observateur ou de greffier : dans une posture très distanciée le garant observe le processus de concertation, enregistre les remarques des parties prenantes sur le dispositif et/ou le projet. Il témoigne du déroulement du processus de concertation mais ne se positionne pas sur le projet en tant que tel.
- un rôle de facilitateur ou d'interface : dans une posture intermédiaire, le garant transmet la parole du maître d'ouvrage et des parties prenantes et peut participer à l'animation des débats ;
- un rôle actif : dans une posture plus engagée, le garant peut être force de propositions sur le dispositif de concertation et/ou sur le projet, pouvant aller jusqu'à l'élaboration de solutions.

Conclusion

Le choix des formes de gouvernance représente un élément déterminant pour favoriser la transformation des systèmes de compensation en dynamiques de coopération.

Considérée comme un instrument de la gouvernance, la concertation mérite une attention particulière. C'est toutefois un concept encore imprécis qui devrait requérir l'élaboration d'un cadre théorique et méthodologique plus dédié. D'autant que les expérimentations sur le terrain, montrent que les parties prenantes sont en attente d'outils et de méthodes qui favorisent un meilleur dialogue et une meilleure compréhension réciproque entre acteurs. Ainsi, la concertation nécessite d'être mieux définie pour répondre à de multiples questions : Que recouvrent concrètement les démarches de concertation ? À quelles conditions peuvent-elles porter leurs fruits ? Y a-t-il, au-delà de la diversité des pratiques, des invariants méthodologiques permettant aux démarches de concertation de remplir les objectifs qui leur sont assignés ? Autrement dit, pourquoi et comment faire de la concertation ? Quelles formes et quelles finalités explicites doivent prendre les démarches de concertation ?

Les apports de la concertation pour favoriser l'élaboration de nouveaux modèles économiques reposant sur des systèmes de coopération entre acteurs, ont pu être démontrés dans la pratique, par exemple pour le déploiement du parc éolien de Clamecy-Oisy. Toutefois les difficultés identifiées en ce qui concerne les processus de concertation, invitent à engager une réflexion sur les méthodes et les outils employés avec notamment la façon d'organiser le pilotage. Mais au-delà des considérations méthodologiques, il s'agit surtout d'explorer les mécanismes sociologiques de l'engagement des citoyens dans un projet collectif, afin d'améliorer la participation et la représentativité des différents publics sur les enjeux de développement durable, et notamment la transition énergétique.

Par ailleurs, la place de la concertation au sein du modèle de l'économie de la fonctionnalité, mériterait d'être repensée. Peut-elle être un nouveau registre du modèle ? Et dans ce cas, quels sont ses apports pour le déploiement de l'économie de la fonctionnalité au plan territorial ? Comment modifie-t-elle le modèle et sous quelles conditions ? Ce questionnement ouvre la perspective de nouveaux travaux théoriques et méthodologiques à approfondir, et permet de réévaluer le lien entre l'économie de la fonctionnalité et le territoire.

SECTION 3

Les investissements immatériels comme fondement économique de la gouvernance

1. Les ressources immatérielles nécessaires à l'émergence de systèmes de coopération entre acteurs
 - Coopération et confiance
 - Les compétences, et surtout la compétence collective
 - La pertinence des organisations et les dispositifs d'évaluation
2. Le financement des investissements immatériels

Introduction

Le développement des ressources immatérielles (la pertinence des organisations, et plus particulièrement de celle qui porte le projet, la confiance entre les parties prenantes, la compétence des acteurs) se révèle être un élément déterminant pour favoriser la transformation des systèmes de compensation en dynamiques de coopération entre acteurs, et encourager l'émergence de nouveaux modes de régulation. La section analyse dans le détail leur rôle dans la formation d'un système d'acteurs. Elle étudie la nature des investissements nécessaires pour que ces ressources se transforment en actifs, et s'attache à comprendre les conditions dans lesquelles les acteurs de la finance perçoivent les projets d'entreprise. La thèse défend l'idée que le financement des investissements de nature immatérielle⁴²³ qui diffère par rapport aux investissements matériels, nécessite de faire émerger des modes de financements renouvelés et innovants.

⁴²³ La question du financement des investissements immatériels est approfondie à la lumière des avancées de l'Atelier « Financement de l'économie de la fonctionnalité », groupe de travail constitué sous l'égide du Club EF&DD, réunissant chercheurs et acteurs de la finance.

1. Les ressources immatérielles nécessaires à l'émergence d'un système de coopération entre acteurs

La coopération et la confiance

Les notions de coopération et de confiance ont été évoquées dans la première partie de la thèse. Il s'agit ici de les mobiliser au travers de l'expérience d'entreprises⁴²⁴ engagées dans une trajectoire relevant du modèle de l'économie de la fonctionnalité. De façon commune à tous les cas, le prestataire engage une coopération avec ses clients pour coproduire la solution. Au-delà de l'expression statique du besoin client que toute démarche marketing classique sait réaliser, le prestataire doit comprendre le comportement de ses clients pour progresser dans la prise en compte de l'usage qui est fait de la solution. Il s'agit de permettre à celle-ci d'évoluer en intégrant les remontées d'informations concernant chaque cas rencontré. L'intervention du personnel du Prestataire va bien au-delà d'une prestation traditionnelle. Réciproquement sans la bonne volonté des clients pour faire le meilleur usage de la solution, et aussi pour transmettre des informations fiables au Prestataire, la solution n'est pas pérenne. La coopération intègre la façon dont les activités des clients chevauchent et interfèrent avec celle du Prestataire, et vice versa.

Dans la compréhension de l'usage que le client fait de la solution, le personnel du prestataire dépasse le cadre contractuel qui définit les conditions de transfert de l'usage de la solution, le prix, la durée de la prestation,... et sort du cadre prescrit pour prendre en compte la réalité de l'activité des clients. Les métiers du prestataire évoluent. Le prestataire doit donc faire face à des investissements de formation destinée aussi bien à ses forces commerciales qu'à son personnel technique.

Comme l'explique François HUBAULT, *à la différence de la coordination qui organise a priori le jeu des acteurs et qui définit la finalité à atteindre, la coopération instaure un jeu entre acteurs qui intègre l'inattendu et qui, à ce titre, fait ressources pour ajuster les comportements à une finalité partagée.*

⁴²⁴ L'accompagnement d'entreprises (AVN, GESCALL, ...) engagées dans le redéploiement de leur stratégie vers un nouveau modèle économique qui s'appuie sur l'économie de la fonctionnalité, a permis d'éclairer un certain nombre de difficultés. Les bénéficiaires de la solution n'étant pas seulement les clients qui paient le service, mais également les acteurs qui perçoivent des externalités positives induites par la solution, cette dernière repose en partie sur des relations « hors marché » ; les relations marchandes se construisent en lien avec la qualité des coopérations au sein du système d'acteurs. L'expérience de ces entreprises a révélé des besoins de financement pour le développement des ressources immatérielles, concrétisés de la manière suivante : professionnalisation des salariés qui assument une reconversion de leurs compétences dont dépend l'enrichissement de la valeur du service, formation des usagers à l'usage pertinent de la solution ; évaluation de la performance d'usage représentant un enjeu essentiel de la coopération, mise en œuvre de nouveaux dispositifs de pilotage et de suivi de l'activité, de dispositifs d'évaluation qui dépassent le cadre de l'entreprise pour évaluer les externalités positives induites par la solution sur le territoire en vue de les internaliser, et aussi de dispositifs de retour d'expérience,... Le basculement de modèle entraîne des besoins accrus en fonds propres et en fond de roulement pour financer les investissements immatériels que représentent ces actions. En effet, le développement de la coopération induit par la coproduction, nécessite de développer la confiance, la pertinence de l'organisation, et de nouvelles compétences.

La coopération s'établissant entre acteurs d'organisations différentes est dénommé « coopération transverse⁴²⁵ ». La coopération transverse organise des réseaux d'acteurs qui se nouent en fonction des besoins du système d'échange ; elle dépasse le cadre contractuel formel lorsque celui-ci existe, pour prendre une dimension fondée sur une intelligence collective, évolutive. Ce type de coopération se joue lorsque le prestataire est face à un enjeu de coopération au sein d'un système complexe d'acteurs, avec la nécessité de les mobiliser pour que sa nouvelle stratégie puisse se développer. C'est le cas des projets constructifs.

Mais cette dynamique de coopération exige que les acteurs concernés se fassent confiance. François HUBAULT⁴²⁶ introduit une distinction forte entre coordination et coopération, qu'il convient de rappeler avant d'engager plus en avant la réflexion : *la coordination relève de la logique du contrat, dans le sens où elle définit des obligations à respecter par chacun selon un dispositif formel. La coopération, est fondée sur une relation de confiance et elle implique un processus d'ajustement sur la règle définie par avance. Ce n'est pas l'existence d'un contrat qui compte, mais c'est la manière de le tenir, de le mettre en action qui est importante.* Dans cette perspective, la confiance est une ressource stratégique. Christian du TERTRE explique la nécessité de mobiliser cette ressource car la coopération exige de s'impliquer, et au travers de cette implication, l'« Autre » est jugé. Il prend ainsi des risques. Par la confiance, un acteur est en capacité de s'ouvrir à l'autre, de transformer son regard pour comprendre les attentes de l'autre, afin de les intégrer et d'y répondre. La mise en confiance sous-entend la réciprocité. Sans confiance, la coopération ne se fait pas, et la relation entre acteurs peut reculer pour laisser la place à la seule coordination.

Dans le modèle de l'économie de la fonctionnalité, le client accepte de livrer ses conditions d'usage au prestataire, étant entendu que le prestataire n'en tire pas profit à son seul bénéfice. La solution prévoit en effet, que si l'usage est performant (précautionneux), les réductions de coûts sont partagées entre le prestataire et le bénéficiaire. Comme le précise Christian du TERTRE, donner sa confiance suppose en retour, que le bénéficiaire de cette confiance, reconnaisse l'importance de cet engagement (du TERTRE C., 2010).

De son côté, François HUBAULT affirme que la question de la confiance est corrélée à la question de la proximité spatiale. Comme cela a été évoqué précédemment, la notion de proximité est plurielle avec la proximité spatiale, la proximité organisationnelle, la proximité institutionnelle, ... Les liens entre confiance et proximité, d'une part, proximité et coopération, d'autre part, méritent d'être approfondis dans les différentes dimensions de la proximité.

Renaud du TERTRE confirme cette intuition en apportant une lecture au plan financier : « la mise en place de microstructures de marché repose sur la capacité de capter et d'instituer la confiance.

⁴²⁵ TERTRE C. du, 2011, *Modèles économiques d'entreprise, dynamique macroéconomique et développement durable*, in GAGLIO G., LAURIOL J., TERTRE C. du, *L'économie de la fonctionnalité, une voie nouvelle vers un développement durable*, éd. Octarès, p.32.

⁴²⁶ Club Économie de la Fonctionnalité & Développement Durable - Propos recueillis lors de l'atelier « Financement de l'Économie de la Fonctionnalité » du 9 avril 2014. L'atelier étudiait la coproduction et la coopération entre EDF Optimal Solutions (EOS), prestataire d'une solution de CPE (Contrat de Performance Énergétique), et son client, la Ville de Paris.

Or, celle-ci a pour fondement ultime le face-à-face ou le *shakehand* pour reprendre une expression anglo-saxonne à la mode, de sorte que la proximité et, notamment, la proximité géographique y joue un rôle primordial. Et c'est dans cet esprit qu'il convient d'envisager le développement de modes de financement alternatifs par rapport aux pratiques dominantes. » (Renaud du TERTRE, 2013)⁴²⁷

Les compétences

La dimension collective du travail se révèle totalement fondamentale dans l'élaboration de systèmes de coopération entre acteurs. Le développement des compétences ne concerne plus seulement les individus, il s'étend aux collectifs de travail. On parle alors de compétence collective.

Il est rappelé ici la distinction entre les notions de qualification et de compétence. La notion de « qualification » *désigne les savoirs (pratiques, technologiques, scientifiques) du salarié qui lui donne la possibilité d'assumer des opérations, des tâches, des responsabilités dans une organisation sociale du travail spécifique ; la notion de compétence étend celle de la qualification à des enjeux subjectifs relevant de la capacité des salariés à faire face à un évènement, à prendre en charge un aléa, un dysfonctionnement dans une logique compatible avec la stratégie de l'organisation, de la capacité à apprendre de l'expérience, de la capacité à réagir en relation avec l'autre. Cette aptitude du salarié repose, alors, sur sa capacité à mettre en œuvre des dynamiques de coopération*»(Du TERTRE, 2008)⁴²⁸.

La notion de « compétence collective » n'étant pas complètement stabilisée, la thèse la définit comme un ensemble des savoirs et savoir-faire d'un collectif de travail issu de l'interaction entre ses membres mis en œuvre pour faire face à une situation de travail. La compétence collective est plus que la simple somme des compétences individuelles car elle active des potentiels émanant des interactions sociales créées par le collectif, sous conditions que le collectif partage un même enjeu, un même langage et une même vision des finalités de son action. C'est sur le développement de la compétence collective que les investissements immatériels portent leurs efforts.

⁴²⁷ TERTRE R. du, « Note de travail, Les principaux problèmes de financement rencontrés dans l'économie de la fonctionnalité, 30 octobre 2013.

⁴²⁸ LAURENT C., TERTRE C. du, « *Régulations sectorielles et territoriales au cœur du nouveau régime d'accumulation* » in « *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes* » -, 2008, page 83.

La pertinence de l'organisation et les dispositifs d'évaluation

La pertinence d'un collectif d'acteurs repose sur les mêmes fondamentaux que pour une entreprise. La pertinence de l'organisation se caractérise par l'adéquation structurelle, organisationnelle et fonctionnelle au regard de ses finalités, de sa culture, de son histoire, et par son adéquation vis-à-vis de la demande de ses évolutions, de son environnement, notamment institutionnel.

Le développement de la pertinence de l'organisation est lié à l'efficacité des procédés d'évaluation de l'action collective. Grâce à la remontée d'informations permise par l'évaluation, l'organisation peut évoluer, se réorganiser, appréhender la variabilité de l'activité réelle et s'adapter. Les ressources immatérielles étant par essence non dénombrables, non mesurables, des dispositifs d'évaluation sont primordiaux pour leur permettre de se développer. Ces dispositifs reposent avant toute chose sur l'évaluation de l'action collective. Ils nécessitent d'être adaptés en fonction de l'organisation, de l'environnement et des ressources que l'on cherche à évaluer, et d'avoir recours à des pratiques d'accompagnement d'équipe qui mobilisent le plus souvent des ressources externes, et à des procédures de retours d'expérience. Par exemple, la confiance peut être évaluée par le biais d'évènements du quotidien relevant de la qualité de la coopération entre acteurs.

2. Le financement des investissements immatériels

L'entreprise engagée dans la mise en œuvre d'une stratégie relevant de l'économie de la fonctionnalité rencontre des difficultés de financement qui, à défaut d'être travaillées, peuvent se révéler être des freins à son développement. Ces singularités de financement ne sont pas en soi spécifiques à l'économie de la fonctionnalité, mais *l'importance et la concomitance de ces singularités leur confèrent un poids accru par rapport à un fonctionnement des entreprises selon un modèle plus traditionnel* (Renaud du TERTRE⁴²⁹).

Outre les difficultés déjà mentionnées (incertitudes auxquelles l'entreprise doit faire face, du fait de la coproduction du service avec le client ; évaluation des externalités que l'entreprise cherche à internaliser dans son modèle), deux autres enjeux de financement sont relevés.

- Le premier est de nature matérielle. Le modèle induit un alourdissement du capital matériel immobilisé dans l'entreprise, qui tient au fait que l'entreprise substitue la vente de l'usage d'un bien ou d'un ensemble de biens à la vente du bien lui-même dont elle garde la propriété. Il s'ensuit un besoin accru en fonds propres et en crédits à long terme, ainsi qu'un besoin accru en fonds de roulement compte tenu du coût des immobilisations et des frais d'entretien consécutifs au maintien de la propriété des biens dont l'entreprise vend l'usage (Renaud du TERTRE, 2013). L'engagement d'une entreprise qui réoriente sa stratégie vers le modèle de l'économie de la fonctionnalité, l'oblige à investir dans des équipements qui sont immobilisés puisqu'ils participent d'une solution intégrée (biens & services), et qu'elle en garde la propriété. Ces équipements sont financés sur fonds propres ou en sollicitant un prêt à la banque. Bien que préoccupante, cette difficulté de financement des ressources matérielles, est bien connue des opérateurs financiers.

⁴²⁹ Intervention de Renaud du TERTRE lors de l'Atelier Financement de l'Économie de la fonctionnalité, en septembre 2013.

- Le second enjeu rencontré dans le financement de l'activité de l'entreprise est de nature immatérielle. Elle tient au fait que la production de « solutions biens & services » nécessite que l'entreprise développe son capital immatériel (capital de confiance, compétences spécifiques à l'entreprise, pertinence de son organisation...). De plus, la mobilisation des parties prenantes au sein d'un système de compensation entre acteurs, le développement de la coopération et des compétences collectives, ainsi que l'ancrage territorial qui est requis, nécessitent également de constituer des actifs immatériels pour maintenir la qualité des relations dans le temps.

Les singularités des ressources immatérielles

Le développement des ressources immatérielles (confiance, compétence, pertinence d'organisation, santé...) nécessitent des investissements pour se transformer en actifs immatériels⁴³⁰. Les actifs immatériels ont des propriétés spécifiques. Ils ont la particularité de se développer lentement, d'où la nécessité d'accompagner le processus par des investissements sur la durée, et ils sont susceptibles de subir une dévalorisation brutale sous l'effet d'un événement imprévu, sans que l'entreprise ait les moyens de constituer au préalable des réserves monétaires pour y faire face (par exemple, une perte de confiance de la clientèle). A la différence du financement des investissements matériels, le financement des investissements immatériels passe la plupart du temps, par des dépenses courantes inscrites dans le compte d'exploitation et, par suite, il ne peut pas faire l'objet d'un amortissement. Dans ces conditions, l'accumulation du capital immatériel s'effectue à travers l'expérience acquise par l'entreprise en développant son activité.

La question de l'évaluation des actifs immatériels

Le financement de l'immatériel pose avant tout la question de l'évaluation de la valeur des actifs concernés, en distinguant : d'une part ceux mobilisés par l'entreprise, et d'autre part ceux qui viennent soutenir l'activité de l'entreprise pour améliorer sa rentabilité. Les premiers servent à couvrir les actions visant à développer la coopération et la confiance entre les parties prenantes d'un système complexe d'acteurs, et permettre de révéler les gains générés par l'activité ; les seconds font référence aux compensations (financements additionnels) que l'entreprise attend des bénéficiaires au titre des bénéfices qu'ils tirent des externalités positives induites par son activité. Cette évaluation est d'autant plus délicate et primordiale qu'elle échappe en partie à l'analyse financière traditionnelle. En effet, les ressources immatérielles sont généralement non quantifiables et non mesurables ; et même si les externalités sont quantifiables, elles sont très difficilement valorisables. Mobilisant de nombreux travaux de recherche, comme il en a été fait mention au chapitre 2, la valorisation monétaire des externalités reste cependant un sujet qui n'est pas encore opérationnel, et de ce fait, loin d'être adopté par la sphère financière.

⁴³⁰ On retiendra, pour caractériser la différence entre « ressources » et « actifs », la définition de Gabriel COLLETIS et Bernard PECQUEUR : « *Par actifs, on entendra des facteurs en activité, alors que par ressources il s'agira de facteurs à exploiter, à organiser ou encore à révéler.* ». COLLETIS G. ET PECQUEUR B., 2005, *Révélation de ressources spécifiques et coordination située*, Économie et Institutions, 1er et 2nd semestres.
http://www.uvcw.be/no_index/adl/ressources/avril/Revue-Economie.pdf

Les solutions passent par la création de dispositifs ad hoc venant compléter l'analyse financière traditionnelle, qui introduisent des indicateurs non monétaires, en essayant dans la mesure du possible de respecter les règles fondamentales de l'analyse financière. Cependant cette question ne peut pas être abordée sous le seul angle des techniques d'évaluation. Il est nécessaire de travailler parallèlement l'acceptation de ces techniques par les parties prenantes. Pour être pris en considération, notamment par les acteurs financiers, les dispositifs nécessitent d'être validés par un consensus explicite entre les parties prenantes, directions d'entreprise, financeurs en fonds propres, banques et pouvoirs publics (Renaud du TERTRE, sept. 2013).

Cette question de l'évaluation n'est pas nouvelle pour les acteurs financiers qui se sont dotés de méthodes d'évaluation du capital immatériel, désigné sous le terme de « goodwill ⁴³¹ ». En effet, les limites de l'évaluation monétaire touchent toutes les entreprises en ce qui concerne la valeur du capital immatériel qu'elles mobilisent (image, réputation, marque, ...).

Poursuivre la démarche de recherche

La question du financement des investissements immatériels est loin d'être instruite. Chercheurs et acteurs de la finance trouvent chacun le plus grand intérêt à conjuguer leurs efforts dans la perspective de faire converger leurs résultats ⁴³². Les retours d'expériences des PME engagées dans le redéploiement de leur stratégie vers un nouveau modèle économique qui s'appuie sur l'économie de la fonctionnalité a permis de recenser les difficultés rencontrées par ces entreprises en matière de financement.

A ce stade, plusieurs pistes d'investigation restent à conduire. Avant toute chose, les acteurs convergent sur la nécessité de poursuivre le recensement des singularités de financement rencontrées par les entreprises dans le cadre de l'économie de la fonctionnalité, et notamment leurs difficultés dans leurs relations avec leurs banques pour le financement de leurs investissements immatériels. Il s'agit ici de rassembler des observations de terrain, propices à alimenter une recherche de nature empirique. Dans ce cadre très opérationnel, les travaux de recherche visent à confronter l'Économie de la Fonctionnalité à l'analyse financière. Il s'agit :

- d'introduire une distinction et une priorisation plus nettes entre les problèmes de financement qui sont déjà traités et ceux qui apparaissent nouveaux au regard des techniques de l'analyse financière ; comprendre comment se jouent ces innovations et les valider à partir de l'expérience.

⁴³¹ Le terme de « Goodwill » sous-entend la prise en compte du capital immatériel dans l'évaluation de marché de l'entreprise, alors qu'elle en est exclue dans l'évaluation comptable.

⁴³² A l'initiative du Club Économie de la fonctionnalité et développement durable, l'atelier de recherche « Financement de l'économie de la fonctionnalité » s'est monté en 2013, sur la question du financement des investissements immatériels, réunissant dans un tour de table, financeurs, entreprises et chercheurs. L'atelier a été constitué dans l'idée de faciliter le dialogue entre les financeurs et les entreprises qui requièrent des financements pour développer leurs actifs immatériels. Il vise à mettre à jour les moyens pour prolonger, si possible, les méthodes d'analyses financières, les adapter, ou sinon, élaborer une approche alternative, et aussi à mieux comprendre les conditions dans lesquelles les acteurs de la finance perçoivent les projets d'entreprise et acceptent de les accompagner.

- d'analyser les méthodes d'évaluation financières existantes, avec les financeurs, pour comprendre comment ce capital est valorisé au bilan ; cerner quels sont les principaux défauts d'information rencontrés au plan de la mesure et examiner par quels biais ces méthodes d'analyses peuvent être étendues et adaptées en se demandant s'il est possible de trouver des substituts aux défauts d'information existants tout en restant dans le cadre de l'évaluation financière ; s'interroger sur la nécessité de sortir de l'analyse financière et de lui substituer une approche alternative, fondée sur une analyse de nature qualitative,
- parallèlement, explorer les dispositifs institutionnels existants capables de porter ces changements, et sinon en imaginer d'autres.

La recherche peut ensuite aller jusqu'à examiner des formes de financement alternatives, comme le *crowdfunding*, notamment, les raisons de leur création et leur pertinence au regard des besoins des entreprises liés à l'adoption du modèle de l'économie de la fonctionnalité.

Conclusion

Les ressources immatérielles : la confiance qui est à la base de toutes formes de coopération, les compétences surtout lorsqu'elles sont collectives, la pertinence de l'organisation, d'autant plus lorsqu'elle est territorialisée,..., sont essentielles pour la construction de modèles économiques internalisant les externalités et mobilisant un système d'acteurs disposés à s'engager dans une relation de coproduction/coopération.

L'étude des entreprises engagées dans le redéploiement de leur stratégie vers l'économie de la fonctionnalité, permet d'éclairer les difficultés qu'elles rencontrent dans le financement des investissements nécessaires au développement des ressources immatérielles. En effet, pour les financeurs, l'Économie de la fonctionnalité pose un certain nombre de problèmes, avec entre autres choses, la valorisation de la dimension immatérielle du capital.

CONCLUSION DU CHAPITRE 3

Les bâtiments tertiaires portent véritablement des solutions en faveur du territoire et en particulier une réponse aux enjeux de la transition énergétique. Le potentiel que représente la construction face à ces enjeux, n'a pas échappé aux collectivités. Pour endiguer la montée de la précarité énergétique, en partie responsable de la paupérisation de leur population, lutter contre le réchauffement climatique et les pollutions, ..., les collectivités locales participent au montage de projets de nature à soutenir la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment et à développer les énergies renouvelables. Pour mener à bien ces projets, elles s'engagent dans des systèmes de compensation avec les maîtres d'ouvrage, susceptibles de garantir l'atteinte de leurs objectifs. Cependant les systèmes de compensation internalisant les externalités présentent des limites. A eux seuls, ils sont insuffisants pour mobiliser et pérenniser un système d'acteurs disposés à s'engager dans une relation durable aptes à répondre aux enjeux de la transition énergétique. De plus leur logique financiarisée s'oppose au développement de modèles économiques novateurs. Les dynamiques de coopération entre acteurs sont nécessaires pour ouvrir la voie à de nouveaux modèles susceptibles de changer de paradigme économique. Lorsque des systèmes de coopération entre les parties prenantes se mettent en place, les bénéfices que les collectivités tirent de ces projets, ne sont pas seulement d'ordre monétaire, mais portent sur des effets immatériels tels que la cohésion sociale, le développement de la coopération entre les acteurs du territoire, l'amélioration du cadre de vie, etc. L'évaluation du retour sur investissement ne peut se faire ex ante.

Plusieurs facteurs-clés ont été identifiés pour accompagner les collectivités territoriales qui s'engagent dans des systèmes de compensation/coopération avec les parties prenantes.

Parmi eux, la gouvernance est déterminante pour favoriser la formation de systèmes mobilisant une grande pluralité d'acteurs. Dans ce domaine, le recours à la concertation se révèle être un instrument essentiel. En effet, les apports de la concertation pour faciliter l'élaboration et l'acceptation des nouveaux modèles économiques ont été démontrés sur le terrain. Toutefois les difficultés soulignées en ce qui concerne la mise en œuvre des démarches de concertation, invitent à approfondir la réflexion sur les méthodes employées, et notamment à explorer les mécanismes sociologiques de l'engagement des citoyens dans un projet collectif. La concertation requiert l'élaboration d'un cadre théorique et méthodologique qui lui soit dédié. De nouvelles règles de coopération entre les acteurs doivent aussi parvenir à se former puis à être instituées. Il reste à définir les conditions d'émergence de ces nouveaux dispositifs institutionnels qui font ressources pour favoriser la formation des systèmes d'acteurs.

Les ressources immatérielles, comme la confiance, la compétence des acteurs, la pertinence de l'organisation, sont essentielles pour la construction de systèmes mobilisant une pluralité d'acteurs disposés à s'engager dans une relation de coopération. Cependant les difficultés de financement des investissements nécessaires pour transformer les ressources immatérielles en actifs, constituent un frein à l'émergence d'un nouveau modèle. Cette question ouvre un champ de recherche qui fait l'objet d'un atelier récemment créé à l'initiative du Club Économie de la Fonctionnalité et Développement Durable qui permet, entre autre d'explorer de nouveaux modes de financement tel que le « crowdfunding ».

Pour qu'un nouveau modèle puisse se développer et se pérenniser, il apparait nécessaire de mettre en place de nouveaux dispositifs d'innovation, d'évaluation et de professionnalisation, et de les institutionnaliser. Sans évolutions majeures du cadre institutionnel dans lequel le secteur du bâtiment exerce, il sera difficile de faire naître un changement de paradigme économique.

PROPOS CONCLUSIFS DE LA PARTIE 3

Les nouveaux modèles économiques qui portent des systèmes de compensation/coopération entre les parties prenantes d'un projet constructif, afin de rééquilibrer les rôles et les charges entre les bénéficiaires des externalités positives et ceux qui les créent, ont été pensés en prenant comme modèle celui de l'économie de la fonctionnalité. Outre la prise en compte des externalités et des nouveaux périmètres d'acteurs qui a été développée en Partie 2, le modèle mobilise d'autres registres qui favorisent l'émergence des nouveaux modèles économiques d'entreprises et permettent de les pérenniser. Ce changement d'échelle pour repenser la finalité des bâtiments tertiaires de façon plus large, intègre le choix d'une gouvernance appropriée et le développement des ressources immatérielles, assortis de l'élaboration de dispositifs institutionnels adéquats.

Le concept de sphère fonctionnelle qui est introduit par l'économie de la fonctionnalité pour désigner des espaces au sein desquels les nouvelles solutions intégrées biens & services sont conçues, produites et se déploient, invite à repenser la construction comme un élément de valorisation de l'espace urbain au service des enjeux sociaux, démocratiques, environnementaux et économiques du territoire. La thèse dessine ainsi les contours d'une nouvelle perception de la construction, en lui destinant d'autres ambitions, en imaginant des bâtiments conçus et érigés pour apporter une réponse à la problématique de la gestion des eaux pluviales et de la préservation de la ressource en eau potable ; une construction soucieuse de la santé publique ; des immeubles qui contribuent à la maîtrise de l'énergie et au développement des énergies renouvelables et qui participent à l'inscription de leur territoire dans une trajectoire de TePos⁴³³... Ce potentiel n'a pas échappé aux collectivités, et un certain nombre d'entre elles ont engagé des systèmes de compensation/coopération qui portent des solutions en faveur du territoire, par le biais de subventions ou de mesures incitatives destinées aux Maîtres d'ouvrage, et des investissements citoyens. Dans ces montages, la thèse révèle que la collectivité ne cherche pas à connaître son retour sur investissement ex ante, et l'évaluation qu'elle réalise ex post, inclut également les bénéfices immatériels. Par ailleurs, une autre innovation émerge de l'étude des projets engagés par les collectivités : la collectivisation des compensations.

Cependant, les sphères fonctionnelles sont difficiles à appréhender pour les professionnels de la construction du fait principalement de leur interdépendance, des périmètres d'acteurs qu'elles contribuent à élargir, et du processus de déssectorisation de l'économie qu'elles engagent. La prise en compte du concept appelle de nouveaux programmes de recherche, pour identifier les singularités des sphères fonctionnelles et étudier les dispositifs institutionnels en capacité de les réguler, et qui sont du reste, propices à enrichir les travaux sur le champ de la méso-économie.

⁴³³ Territoire à énergie Positive

Jusqu'ici, l'analyse du cadre méso-économique a été menée sur deux niveaux : le secteur et le territoire. Ces deux piliers de la méso-économie font l'objet d'une profonde remise en cause. La notion de secteur s'efface au profit du concept de « sphère fonctionnelle ». Le passage des dynamiques sectorielles à des dynamiques de sphères fonctionnelles introduit un rapport renouvelé au territoire. Le processus de déssectorisation accompagne un élan de reterritorialisation qui permet aux territoires de redécouvrir un espace d'actions en faveur de la transition énergétique.

Le choix des modes de gouvernance est aussi primordial pour permettre aux nouveaux modèles économiques de se développer et d'être pérennes. Leur construction s'appuie sur des formes renouvelées, déployées en amont de l'élaboration des systèmes de compensation/coopération. Car pour être réussis, ces systèmes entre acteurs suppose d'avoir un haut niveau de connaissance du territoire concerné et des réseaux d'acteurs qui y sont présents, afin d'initier un réel lien entre parties prenantes.

Parmi ces formes de gouvernance, la concertation se révèle être un instrument essentiel. Les apports de la concertation pour faciliter l'élaboration et l'acceptation des nouveaux modèles économiques ont été démontrés sur le terrain. La concertation est aujourd'hui reconnue pour être une démarche porteuse d'un certain nombre d'intérêts : bonification du projet, construction de compromis, production de connaissance, construction de liens de coopération et/ou de confiance entre les parties prenantes... En offrant une tribune, elle permet de construire un cadre relationnel favorable au développement de la coopération. Le recours à un « tiers de confiance » se révèle nécessaire. Il constitue un vecteur de neutralité pour favoriser le dialogue. Le terme de « *Garant de la concertation* » est retenu pour qualifier les personnes indépendantes de la maîtrise d'ouvrage et des parties prenantes, qui sont désignées pour suivre ou animer le déroulement de la concertation.

Son rôle incontournable dans la mise en œuvre des nouveaux modèles économiques, appelle à considérer la concertation comme un nouveau registre du modèle de l'économie de la fonctionnalité. La concertation rencontre aussi des difficultés de mise en œuvre. A ce propos, la thèse invite à approfondir la réflexion sur les méthodes employées, et notamment à explorer les mécanismes sociologiques de l'engagement des citoyens dans un projet collectif.

En favorisant l'interconnaissance des acteurs et un travail en commun, la concertation contribue à développer les ressources immatérielles du territoire (compétences collectives, confiance, ...). Les ressources immatérielles : la confiance qui est à la base de toutes formes de coopération, les compétences individuelles et collectives, la pertinence de l'organisation, sont essentielles pour la construction de modèles économiques internalisant les externalités et mobilisant un système d'acteurs disposés à s'engager dans une relation de coopération. Les entreprises qui ont entrepris d'adopter un modèle économique relevant de l'économie de la fonctionnalité, rencontrent des difficultés de financement des investissements nécessaires pour que ces ressources se transforment en actifs. La question du financement des investissements ouvre un champ de recherche pour mettre à jour les moyens de prolonger, si possible, les méthodes d'analyses financières, les adapter, ou sinon, élaborer une approche alternative.

Les dispositifs institutionnels revêtent une importance capitale pour permettre de transformer les systèmes de compensation entre acteurs en dynamiques de coopération. Les « arrangements institutionnels » sur lesquels les acteurs microéconomiques s'appuient pour élaborer les systèmes de compensation, ne semblent pas suffisants pour faire naître et pérenniser les nouveaux modèles économiques avec l'objectif qu'ils puissent faire référence pour le développement d'autres projets constructifs. La thèse souligne l'importance de se dégager d'une approche par les seuls arrangements institutionnels pour favoriser l'émergence de nouveaux dispositifs institutionnels. Sans évolutions majeures du cadre institutionnel dans lequel le secteur du bâtiment exerce, il sera difficile de faire apparaître un changement de paradigme économique.

La mobilisation de l'ensemble des registres de l'économie de la fonctionnalité se révèle indispensable pour faire émerger et pérenniser les nouveaux modèles économiques porteurs de solution pour apporter une solution au financement des projets constructifs en lien avec les enjeux du développement durable. Le modèle de l'économie de la fonctionnalité se trouve ainsi conforté dans son rôle pour aider la réflexion. Réciproquement, l'économie de la fonctionnalité est réinterrogée par la recherche conduite sur le champ des projets constructifs tertiaires qui permet de confronter le modèle à la réalité et de le repenser dans un contexte particulier, pour l'enrichir. Enfin, la thèse permet de réévaluer le lien entre l'économie de la fonctionnalité et le territoire.

CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES

Le secteur du bâtiment se positionne comme un acteur majeur pour répondre aux défis de la transition énergétique et pour permettre d'amoindrir les dérèglements des équilibres climatiques dus à l'usage dispendieux des énergies fossiles responsable des émissions de Gaz à effets de serre. Bien que représentant une partie minoritaire de la construction, les bâtiments tertiaires requièrent une attention particulière, car contrairement au segment de l'habitat, les consommations ne font qu'y augmenter. Le parc tertiaire accueille de multiples formes d'activités. Parmi celles-ci, la thèse a choisi de se concentrer sur les immeubles de bureaux qui sont en pleine évolution. En effet, ils subissent de plein fouet les profondes mutations des formes de travail qui résultent de l'essor de l'économie servicielle et de l'omniprésence des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC), qui sont susceptibles de modifier l'usage du bâtiment.

Confrontés, d'une part, aux enjeux de la transition énergétique qui imposent des contraintes réglementaires pour diminuer les consommations énergétiques, et d'autre part, aux nouvelles exigences de la demande du marché, les Maîtres d'ouvrage engagent de lourds travaux de rénovation sur leur parc immobilier. Cependant la rentabilité des projets constructifs calculée en « coût global simplifié » (c'est-à-dire coût d'investissement initial et coûts d'exploitation réduits par les économies d'énergie), est trop lointaine pour inciter les investisseurs à engager la réalisation de bâtiments plus « vertueux ». Les économies d'énergies, réalisées par la rénovation des bâtis, ne parviennent pas à rentabiliser les investissements engagés.

La thèse contribue à l'élaboration d'une méthode d'évaluation économique des projets constructifs qui permet de prendre en compte les bénéfices que le projet constructif induit, au-delà des seules économies d'énergie, notamment les effets intrinsèques au bâtiment (valorisation du patrimoine immobilier, confort des salariés, performance de l'organisation productive...), mais aussi ses effets extrinsèques en interaction avec le territoire (gestion de l'eau, santé publique, ...). Elle concourt ainsi à favoriser les solutions constructives les plus en lien avec le développement durable, en s'appuyant sur :

- le cadre théorique que constitue le modèle de l'économie de la fonctionnalité, complété par les méthodes de monétarisation des externalités,
- le cadre empirique du projet de recherche DECADIESE⁴³⁴ qui s'appuie sur un cas d'étude réel.

⁴³⁴ DECADIESE (Déploiement des Ensembles Construits avec une Aide à la Décision sur les Impacts Économiques, Sociétaux et Environnementaux) est un projet de recherche sur 3 ans, lancé fin 2011, ayant pour objet d'élaborer une méthode d'évaluation globale des projets constructifs tertiaires. Les partenaires engagés dans le projet sont des constructeurs : Bouygues Construction, Vinci Construction ; un investisseur privé : la Foncière des Régions ; trois laboratoires universitaires : Paris VII Diderot /LADYSS, Ecole Centrale de Paris/LGI, Mines Paris Tech/CGS et la structure de recherche privée ATEMIS.

Modèle économique de développement durable, ancré dans l'économie servicielle, l'économie de la fonctionnalité⁴³⁵ a permis d'aborder la construction sous un angle nouveau. Elle considère le bâtiment, non plus comme un assemblage de matériaux et de dispositifs techniques, mais comme une solution intégrée de biens et de services. Elle prend en compte les externalités⁴³⁶ induites par le bâtiment au travers de ses usages et ouvre de nouveaux périmètres d'acteurs concernés par ces externalités qui sont susceptibles de contribuer au financement des projets constructifs. Les registres du modèle de l'économie de la fonctionnalité sont mobilisés pour comprendre comment ils participent à la réussite d'un nouveau modèle économique entraînant un changement de paradigme. Les sphères fonctionnelles, la gouvernance, les ressources immatérielles, complétées par les dispositifs institutionnels, sont ainsi analysés dans le rôle déterminant qu'ils y tiennent. Réciproquement, ces registres sont mis en discussion à partir de l'exercice que constituent l'élaboration et la mise en œuvre des modèles économiques pressentis pour améliorer l'attractivité financière des projets constructifs répondant aux enjeux du développement durable.

La thèse donne lieu à des résultats organisés selon :

- une dimension empirique : identification et valorisation des externalités, prise en compte de nouveaux périmètres d'acteurs regroupés au sein de sphères fonctionnelles, élaboration de systèmes de compensation/coopération entre acteurs, dans laquelle émergent de nouveaux concepts opérationnels ;
- une dimension théorique : analyse des conditions d'émergence des nouveaux dispositifs institutionnels propices à transformer les systèmes de compensation en dynamiques de coopération, étude d'un cadre méso-économique⁴³⁷ en recomposition.

⁴³⁵ L'Économie de la fonctionnalité est un nouveau modèle économique de développement durable, permettant d'appréhender le renouvellement des relations entre les entreprises et les territoires dans une perspective de développement durable. Le modèle s'adosse, notamment au passage de la vente de produits à la vente de leur usage. Les registres du modèle de l'Économie de la fonctionnalité sont présentés au Chapitre 3 de la Partie 1.

⁴³⁶ Pour rappel, une externalité est un effet non intentionnel du bâtiment considéré dans son usage, qui impacte l'activité d'un autre acteur, sans que cette interaction ne fasse l'objet d'une compensation entre eux. Cette notion est précisée au Chapitre 3 de la Partie 1.

⁴³⁷ La définition usuelle qui donne la méso-économie comme l'analyse des sous-ensembles économiques à mi-chemin de la macro- et de la microéconomie, est supplantée par l'analyse qu'en fait Christian du TERTRE: « *En tout état de cause, la méso n'est pas l'entre-deux sur une ligne qui irait du micro au macro, il s'agit bien d'un ailleurs agissant mais qui ne réarticule pas pour autant, de façon convaincante le secteur et le territoire.* » LAURENT C., TERTRE C. du, *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes*, L'Harmattan, 2008.

1. La dimension empirique des résultats

La valorisation des externalités

Parmi les différents processus de création de la valeur induits par le projet constructif, les externalités positives ont fait l'objet d'une attention toute particulière du fait du potentiel qu'elles représentent pour rééquilibrer les bénéfices et les charges entre ceux qui en bénéficient et ceux qui les créent. Les externalités ont été identifiées, catégorisées au travers d'une grille correspondant aux grands enjeux des politiques territoriales avant de chercher à les valoriser.

Des externalités « choisies » : les effets sur la valeur du patrimoine immobilier ; les effets du confort sur la santé des salariés et sur la performance de l'organisation productive, ont été approfondies. Les nombreuses études bibliographiques dont elles font l'objet, témoignent de leur valeur et facilitent leur révélation auprès des parties prenantes. Ainsi, les études ayant trait à la valorisation du patrimoine immobilier, affirment qu'un immeuble de bureaux « vert » bénéficie d'une meilleure valorisation qu'un immeuble « non vert » de caractéristiques comparables. Le gain est exprimé par une valeur de revente supérieure, ou bien par un potentiel de loyer plus élevé. De même, les études montrent qu'un meilleur confort permet d'augmenter la performance des salariés, et donc de l'organisation productive, en diminuant l'absentéisme, en accroissant la concentration et la créativité, etc. Cependant la valeur des externalités renseignée par les études bibliographiques aboutit à des résultats présentant des écarts importants qui questionnent leur pertinence. La thèse n'accorde pas crédit à la valorisation issue des études statistiques qui ne peut pas s'identifier à un processus « toute chose égale par ailleurs ». Pour les effets sur la valorisation du patrimoine immobilier, les études statistiques sont assujetties à la diversité des labels et à l'absence de convergence sur ce qui définit un bâtiment durable. De plus, les résultats varient en fonction de la localisation et de la période, et la plupart des études ont été réalisées dans les pays anglo-saxons. Quant aux effets du confort sur la performance de l'organisation, leur valorisation requiert la prise en compte du collectif et de l'immatériel (créativité, dynamique de coopération,...) qui ne figure pas dans les études.

Pour pallier ces biais et ces manquements, une méthode de valorisation des externalités, nommée la « **méthode de la contribution acceptable** » a été élaborée en faisant référence aux méthodes de monétarisation des préférences révélées et aux méthodes des préférences déclarées. La méthode qui est retenue dans la thèse, propose de mettre en discussion avec le bénéficiaire d'une externalité positive, une *contribution acceptable* que celui-ci serait prêt à consentir au regard du bénéfice que produit l'externalité sur son activité. La thèse retient l'expression « contribution acceptable » plutôt que « consentement à payer » (CAP) du fait qu'il ne s'agit pas d'un échange marchand qui suppose de payer pour une chose déterminée, mais davantage de consentir à une compensation d'un bénéfice potentiel, c'est-à-dire probable mais pas certain. De plus, cette compensation n'étant pas assurément monétaire, la thèse préfère employer le terme de « contribution » à celui de « dépense ». Le bénéficiaire est alors invité à se prononcer sur une valorisation établie sur la base d'un « pari » évalué en fonction de valeurs qui ressortent des études bibliographiques afférentes à l'externalité. Des « critères de pari » ont ainsi été définis pour chaque externalité et validés par les membres du consortium du projet DECADIESE.

Ces critères de pari sont : l'augmentation de la valeur de revente ou du loyer dans le cas des effets sur la valorisation du patrimoine immobilier ; l'augmentation du chiffre d'affaire, de la créativité ou encore de la dynamique de coopération, ou encore la baisse du taux d'absentéisme, pour les effets du confort sur la performance de l'organisation.

La valorisation des externalités, y compris par la *méthode de la contribution acceptable*, présente toutefois des limites : la quasi impossibilité de traduire en valeur monétaire certaines externalités du fait de leur nature immatérielle ; la prise en compte des effets médiats, c'est-à-dire les effets qui se produisent en décalage de temps par rapport au moment où l'évaluation est réalisée ; ou encore des différences de valeurs en fonction du contexte, ..., ainsi que la nécessité de statuer sur les périmètres d'externalités et d'acteurs à prendre en compte, car les externalités se déclinent « en cascade ».

Par ailleurs, un travail de révélation de ces externalités auprès des acteurs concernés, sur un cas d'étude réel, montre que, si la démarche de révélation est assez aisée, en revanche, la mise en pratique de la valorisation s'avère assez difficile. Les personnes interviewées dans le cadre du cas d'étude SKYLINE⁴³⁸ peinent à donner une valeur quantitative à partir des « critères de pari » définis par la *méthode de la contribution acceptable*.

En résumé, d'un côté, la pertinence des chiffres affichés par les études bibliographiques est discutable, mais l'existence même d'une valeur permet de confirmer la réalité de l'effet, et mettre en confiance l'acteur sollicité au titre d'une compensation. De l'autre, l'approche par la *méthode de la contribution acceptable* peine à rendre plus aisée l'expression d'une valeur par le bénéficiaire, même lorsque l'effet semble être facile à révéler. La valorisation, monétaire ou non, des externalités reste un sujet ouvert à des travaux de recherche complémentaires.

La thèse définit le concept de « *coût élargi partagé* » pour définir le coût qui prend en compte la valeur des externalités pour l'« internaliser ». Ce coût se distingue du « coût global » fréquemment utilisé au sens où le terme « global » tend à penser que le coût peut être considéré comme un ensemble homogène. La thèse privilégie la terminologie de « coût élargi » car elle rend bien compte de la prise en compte des périmètres d'acteurs qui interviennent dans la construction du coût quand le terme « global » efface la dimension plurielle du coût. La notion de « partagé » est employée au sens où elle suggère une contribution de ces acteurs au coût du projet constructif. Le coût est co-construit et ceci est rendu possible parce que cette construction s'appuie sur une dynamique de coopération qui est admise institutionnellement. L'internalisation de la valeur créée par les externalités dans le *coût élargi partagé* de la construction a pour but de mettre en œuvre des systèmes de compensation entre les bénéficiaires qui captent la valeur sans rémunérer le dispositif qui en est à l'origine, et le maître d'ouvrage qui en porte l'investissement.

A l'issue de cette première étape du travail, qui correspond à la Partie 2 de la thèse, l'économie de la fonctionnalité s'est révélée être un modèle pertinent pour repenser la valeur créée par les projets constructifs qui était ignorée par le coût global simplifié, ainsi que pour identifier les externalités et les périmètres d'acteurs concernés.

⁴³⁸ Développant 26 000 m² SHON de bureaux au cœur d'EuroNantes, le programme SKYLINE du promoteur CIRMAD, labellisé BBC-Effinergie® et certifié HQE®, accueille notamment, le siège de la société Quille Construction et la DIRECCTE.

Une vision systémique de la construction

La prise en compte systémique de la construction entre en résonance avec le concept de « **sphère fonctionnelle** » introduit par le modèle de l'économie de la fonctionnalité pour désigner des espaces au sein desquels les nouvelles solutions intégrées biens & services peuvent se concevoir, se produire et se déployer. Les sphères fonctionnelles invitent à un changement d'échelle pour repenser la construction comme un élément de valorisation de l'espace urbain, au service des enjeux sociaux, démocratiques, environnementaux et économiques du territoire. La thèse dessine ainsi les contours d'une nouvelle perception de la construction, en lui destinant d'autres ambitions, en imaginant des bâtiments conçus et érigés pour apporter une réponse à la problématique de la gestion des eaux pluviales et de la préservation de la ressource en eau potable ; une construction soucieuse de la santé publique ; des immeubles qui contribuent à la maîtrise de l'énergie et au développement des énergies renouvelables et qui participent à l'inscription de leur territoire dans une trajectoire de TePos⁴³⁹ ...

Le concept de sphère fonctionnelle est difficile à appréhender pour les professionnels de la construction du fait principalement de la multiplicité des espaces, de leur interdépendance et des nouveaux périmètres d'acteurs qu'ils contribuent à élargir. Il s'agit de réorganiser les acteurs, producteurs et prestataires, de différents secteurs, pour qu'ils soient en capacité de coproduire une solution globale centrée sur les usages attendus. Les nouvelles formes de coopération transverses entre acteurs qui résultent de cette organisation, sont situées territorialement et en dehors des espaces sectoriels ou des filières classiques.

Cette transformation des jeux d'acteurs en sphères fonctionnelles nécessite de nouveaux modes de régulation qui leur soient appropriés. La prise en compte du concept de sphère fonctionnelle appelle le lancement de nouveaux programmes de recherche pour identifier leurs singularités et étudier les dispositifs institutionnels en capacité de les réguler.

Des systèmes de compensation aux dynamiques de coopération

Le potentiel que représente l'immobilier tertiaire face aux enjeux territoriaux, n'a pas échappé aux collectivités. Elles sont de plus en plus nombreuses à mettre en place un système de compensation à destination des Maîtres d'ouvrage, au titre des bénéficiaires qu'elles y trouvent. Les exemples de montages qui ont été analysés, révèlent que la collectivité ne cherche pas à connaître son retour sur investissement ex ante, et l'évaluation qu'elle réalise ex post, inclut également les bénéfices immatériels non mesurables : cohésion sociale, développement de la coopération entre les acteurs du territoire, amélioration du cadre de vie, ...

Cependant les systèmes de compensation internalisant les externalités s'avèrent insuffisants pour mobiliser un système d'acteurs disposés à s'engager dans une relation pérenne qui permette le déploiement de projets constructifs en phase avec les enjeux du développement durable, au-delà des seules économies d'énergie. Les systèmes de compensation entre acteurs ne semblent pas permettre un changement de modèle économique. Leur logique financiarisée s'oppose au développement de modèles économiques novateurs. Les dynamiques de coopération entre acteurs

⁴³⁹ Territoire à énergie Positive

sont nécessaires pour ouvrir la voie à de nouveaux modèles susceptibles de changer de paradigme économique.

Pour comprendre les conditions du passage des systèmes de compensation à des dynamiques de coopération, d'autres registres de l'économie de la fonctionnalité ont été mobilisés.

Le choix des **modes de gouvernance** est primordial pour permettre aux nouveaux modèles économiques de se développer et d'être pérennes. La coopération suggère l'existence de formes nouvelles de gouvernance prévues en amont du projet, pour endiguer les mouvements qui s'opposent à son développement et structurer un tissu de relations entre les parties prenantes mobilisables dans le système de compensation/coopération. Leur construction s'appuie sur une intermédiation dont la **concertation** se révèle être un instrument essentiel. La thèse suggère que la concertation puisse être considérée comme un nouveau registre du modèle de l'économie de la fonctionnalité. Dans un contexte où les maîtres d'ouvrage publics et privés prennent conscience de la nécessité de mieux articuler leurs projets aux préoccupations des territoires, la concertation prend un rôle fondamental dans la cohésion du projet et l'acceptation des nouveaux modèles économiques. La concertation est aujourd'hui reconnue pour être une démarche porteuse d'un certain nombre d'intérêts : bonification du projet, construction de compromis, production de connaissance, construction de liens de coopération et/ou de confiance avec les parties prenantes..., selon le rôle que l'on cherche à lui attribuer. Elle permet de co-concevoir les projets ; elle représente un espace de délibération pour les parties prenantes. En favorisant l'interconnaissance des acteurs et un travail en commun, la concertation contribue à développer les ressources immatérielles du territoire (compétences collectives, confiance, ...), bénéficiant aux actions en cours comme aux projets futurs. Son rôle sur le développement de la coopération est indéniable.

La mise en œuvre des démarches de concertation soulève aussi des difficultés qui invitent à engager une réflexion, d'une part, sur la façon d'améliorer la participation et la représentativité des différents publics et donc sur les mécanismes sociologiques de la motivation, et d'autre part, sur les méthodes et les outils employés avec notamment la façon d'organiser le pilotage.

De plus, pour favoriser le dialogue, la concertation nécessite d'avoir recours à un « tiers de confiance » qui constitue un vecteur de neutralité. La thèse suggère de retenir le terme de **Garant de la concertation** pour qualifier les personnes indépendantes de la maîtrise d'ouvrage et des parties prenantes qui sont désignées pour suivre ou animer le déroulement d'une concertation.

Les **ressources immatérielles** : la confiance qui est à la base de toutes formes de coopération, les compétences individuelles et collectives, la pertinence de l'organisation, sont essentielles pour la construction de modèles économiques internalisant les externalités et mobilisant un système d'acteurs disposés à s'engager dans une relation de coopération. Les actifs immatériels ont des propriétés spécifiques. Ils ont la particularité de se développer lentement et ils sont susceptibles de subir une dévalorisation brutale sous l'effet d'un événement imprévu, sans que l'entreprise ait les moyens de constituer au préalable des réserves monétaires pour y faire face (par exemple, une perte de confiance de la Clientèle). A la différence des investissements matériels, le financement des investissements immatériels passe la plupart du temps, par des dépenses courantes inscrites dans le compte d'exploitation et, par suite, il ne peut pas faire l'objet d'un amortissement.

Les entretiens conduits auprès d'entreprises⁴⁴⁰ qui ont adopté un modèle économique relevant de l'économie de la fonctionnalité, montrent que ces entreprises rencontrent des difficultés de financement des investissements nécessaires pour que les ressources immatérielles se transforment en actifs. Entre autres, les financeurs peinent à valoriser le capital immatériel qui est généralement non quantifiable et non mesurable. Les solutions passent par la création de dispositifs ad hoc⁴⁴¹, venant compléter l'analyse financière traditionnelle, qui introduisent des indicateurs non monétaires, en essayant dans la mesure du possible, de prolonger les méthodes d'analyses financières, les adapter, ou sinon, élaborer une approche alternative. Dans ce cadre très opérationnel visant à confronter l'Économie de la Fonctionnalité à l'analyse financière, les travaux de recherche proposent de :

- poursuivre le recensement des singularités de financement rencontrées par les entreprises dans le déploiement de modèles économiques relevant de l'économie de la fonctionnalité. Il s'agit de rassembler des observations de terrain, propices à alimenter une recherche de nature empirique.
- distinguer et prioriser de façon plus nette les problèmes de financement qui sont déjà traités et ceux qui apparaissent nouveaux au regard des techniques de l'analyse financière ; comprendre comment se jouent ces innovations et les valider à partir de l'expérience.
- analyser les méthodes d'évaluation financières existantes, avec les financeurs, pour comprendre comment le capital immatériel est valorisé au bilan ; cerner quels sont les principaux défauts d'information rencontrés au plan de la mesure et examiner par quels biais ces méthodes d'analyses peuvent être étendues et adaptées en se demandant s'il est possible de trouver des substituts aux défauts d'information existants tout en restant dans le cadre de l'évaluation financière ; s'interroger sur la nécessité de sortir de l'analyse financière et de lui substituer une approche alternative, fondée sur une analyse de nature qualitative,
- enfin, explorer les dispositifs institutionnels existants capables de porter ces changements, et sinon en imaginer d'autres.

Les **dispositifs institutionnels** revêtent une importance capitale pour créer et faire vivre des systèmes de compensation/coopération entre acteurs. Le niveau d'émergence des dispositifs institutionnels est interrogé. Le niveau méso-économique est pressenti comme étant le niveau le plus pertinent pour favoriser l'émergence de nouveaux dispositifs institutionnels favorisant l'élaboration d'un nouveau modèle économique, mais il s'agit d'un cadre méso-économique renouvelé où la logique de sphère fonctionnelle impulse un processus de déssectorisation accompagné d'un élan de reterritorialisation.

⁴⁴⁰ PME accompagnées dans l'évolution de leur modèle vers l'économie de la fonctionnalité par ATEMIS au sein d'un dispositif régional porté par le Conseil Régional du Nord-Pas de Calais.

⁴⁴¹ Le financement des investissements immatériels fait l'objet d'un programme d'étude lancé en 2014 à l'initiative du Club Économie de la fonctionnalité & développement durable, réunissant banquiers, entreprises et chercheurs.

2. La dimension théorique des résultats

La thèse s'inscrit dans le cadre des travaux de la Théorie de la Régulation, et en particulier ceux du groupe de travail régulationniste Secteurs & Territoires (RST)⁴⁴² pour réinterroger le rôle des secteurs et des territoires dans l'élaboration d'un modèle économique cherchant à internaliser les externalités produites par la construction tertiaire. L'Économie de la proximité⁴⁴³ est également mobilisée pour appréhender le cadre spatial où situer les dispositifs institutionnels pour qu'ils soient les plus favorables au développement d'un nouveau modèle, ainsi que leur articulation aux dispositifs de l'échelle macroéconomique.

Le cadre institutionnel en mouvement

Les dispositifs institutionnels qui régissent les règles de la construction et qui accompagnent la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment : dispositions législatives et réglementaires, européennes et nationales, n'apparaissent pas suffisamment pertinentes par rapport à la façon dont les acteurs aujourd'hui s'engagent sur les enjeux du développement durable. Elles sont souvent en déphasage avec la réalité du local et restent inscrites dans l'ancien modèle industriel, quand il faudrait développer des formes renouvelées propices à faire émerger de nouveaux modèles économiques qui s'engagent dans une logique de *coût élargi partagé*, de façon à apporter une solution à la problématique du financement de la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment.

Le secteur du bâtiment, comme beaucoup d'autres secteurs, est confronté à des évolutions majeures du cadre institutionnel dans lequel il exerce. La thèse défend l'idée de la nécessité de créer les conditions nécessaires à l'émergence de dispositifs adéquats au lieu de laisser les acteurs « s'arranger » avec les dispositifs existants, ce qui demande beaucoup d'efforts et de temps et qui ne permet pas de faire référence pour le développement d'autres projets.

Sans pour autant entrer dans le détail de l'économie institutionnelle qui réunit une famille de théories ayant pour objet d'étudier le rôle, l'origine et le changement des institutions sur la dynamique de l'économie, il s'agit d'éclairer le sens que les économistes donnent au mot « institution », en rappelant quelques-unes de leurs définitions.

⁴⁴² Le groupe de travail Régulation, Secteur et Territoire a été fondé en 1997 à l'initiative de l'association «Recherches & Régulation». Il discute de la place des dimensions sectorielles et spatiales dans la théorie de la régulation. (Cf. Catherine LAURENT et Christian du TERTRE, 2008, « Secteurs et territoires dans les régulations émergentes »).

⁴⁴³ Définition de Jean-Pierre GILLY : « L'économie dite « de proximité » s'inscrit dans un courant théorique récent en économie régionale, qui se situe – dans la lignée des travaux en termes de districts industriels (MARSHALL, BECATTINI) et de milieux innovateurs (AYDALOT, CAMAGNI, MAILLAT, etc.) – au croisement de l'économie industrielle et de l'économie spatiale (A. RALLET & A. TORRE, dir., 1995). Plus précisément, elle se positionne dans le prolongement des approches développées, en France, par le groupe « Dynamiques de proximités » dont l'originalité essentielle réside dans la volonté d'endogénéiser la variable spatiale dans la théorie économique » (cf. Jean-Pierre GILLY et Yannick LUNG, 2005 et Alain RALLET, 2002).

Il n'y a pas de définition universellement acceptée de ce qu'est une institution et de ce que sont les dispositifs qui composent l'environnement institutionnel... Claude MÉNARD avance ainsi une expression : « *un ensemble de règles durables, stables, abstraites et impersonnelles, cristallisées dans des lois, des traditions ou des coutumes, et encastrées dans des dispositifs qui implantent et mettent en œuvre, par le consentement et/ou la contrainte, des modes d'organisation des transactions* »⁴⁴⁴. De son côté, Bernard CHAVANCE⁴⁴⁵ éclaire la notion comme suit : « *Une institution est un système de facteurs sociaux qui engendrent conjointement une régularité comportementale* ».

Il poursuit ainsi en citant HODGSON : « *Les institutions sont des systèmes durables de règles sociales et de conventions*⁴⁴⁶ *établies, encastrées, qui structurent les interactions sociales. Le langage, la monnaie, le droit, les systèmes de poids et mesures, les manières de table, les firmes, (et autres organisations*⁴⁴⁷) *sont toutes des institutions* » (HODGSON, 2003). Pascal PETIT relève leur caractère ambivalent et paradoxal.

D'un côté, elles restreignent nécessairement l'activité transactionnelle entre acteurs, de l'autre, elles permettent son développement. « Ce que l'on entend par « institution » reste souvent assez vaste, allant des *habitus* et conventions aux ordres constitutionnels fondamentaux et passant par les lois et règlements. La notion renvoie ainsi à tout ce que l'homme met en place pour « régler » la conduite des acteurs, qu'il s'agisse de contraindre leurs marges d'action ou au contraire d'en élargir le champ (pour faciliter coordination et coopération)⁴⁴⁸ ».

Ainsi, l'environnement institutionnel renvoie aux normes et règles du jeu (règles politiques, sociales, légales, ...) qui délimitent et soutiennent l'activité transactionnelle des acteurs. Ces règles peuvent être de nature formelle, par exemple le régime juridique des droits de propriété, mais aussi informelles, par exemple les coutumes et croyances contribuant à structurer l'activité économique et le rôle des acteurs. Les arrangements institutionnels renvoient aux modes d'utilisation de ces règles par les acteurs, ou, plus exactement, aux modes d'organisation des transactions dans le cadre de ces règles (MÉNARD, 2003). De plus un environnement institutionnel ne se caractérise pas seulement par la production de règles et/ou de normes, mais aussi et surtout par la production de dispositifs destinés à concevoir et mettre en œuvre ces règles de façon effective.

⁴⁴⁴ MÉNARD C., « *L'approche néo-institutionnelle : des concepts, une méthode, des résultats* », éd. L'Harmattan, 2003. <http://www.cairn.info/revue-cahiers-d-economie-politique-2003-1-page-103.htm>

⁴⁴⁵ CHAVANCE B., « L'économie institutionnelle », éd. La découverte, 2007, p. 79 et 96.

⁴⁴⁶ Bernard CHAVANCE rappelle ce qu'est une convention, selon [FAVEREAU, 1999, p.166] : « *la convention est un type particulier de règles, empreinte d'un certain arbitraire, la plupart non assorties de sanctions juridiques, d'origine obscure, et de formation relativement vague ou alors éventuellement précise mais sans formulation officielle.* »

⁴⁴⁷ Bernard CHAVANCE définit la notion d'« organisation » comme suit : « *Quant aux organisations, ce sont des institutions particulières, qui impliquent : des critères délimitant leurs frontières et distinguant les membres des non-membres ; des principes de souveraineté précisant qui détient le contrôle ; des chaînes de commandement déterminant les responsabilités en leur sein.* ». La distinction entre « organisation » et « institution » est largement véhiculée par la littérature économique, avec notamment NORTH (1990), EDQUIST et JOHNSON (1997), HODGSON (1998).

⁴⁴⁸ PETIT P., « Les services et la transformation contemporaine des formes de concurrence », in LAURENT C., TERTRE C. du, *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes*, L'Harmattan, 2008.

Les arrangements institutionnels versus l'émergence de nouveaux dispositifs institutionnalisés

Les travaux développés dans le cadre de l'économie institutionnelle et ceux qui se réfèrent à l'Économie de la proximité, constatent que les dispositifs institutionnels existent ou se forment à des niveaux différents. Cependant, ces « niveaux » sont définis de façon différenciée selon les économistes. Benjamin CORIAT et Olivier WEINSTEIN⁴⁴⁹ font une distinction entre des institutions de premier niveau qui sont des ensembles de règles formelles, codifiées sous une forme juridique (propriété privée, organisation des échanges, droit commercial, droit du travail, monnaie, etc.), et des institutions de second niveau qui correspondent à l'ensemble des usages, routines, représentations sociales résultant des interactions économiques et sociales passées.

Claude MÉNARD⁴⁵⁰ rappelle la structuration établie par DAVIS et NORTH (1971)⁴⁵¹ qui distingue « environnement institutionnel » et « arrangements institutionnels ». Pour lui, l'environnement institutionnel « désigne essentiellement les normes et règles du jeu qui cadrent l'action individuelle ou collective en imposant des contraintes, mais aussi en fournissant des supports plus ou moins efficaces à l'organisation des transactions... Elles peuvent être formelles, par exemple le régime juridique des droits de propriété, mais aussi informelles, par exemple les coutumes et croyances contribuant à structurer l'activité économique et le rôle des acteurs. Et il définit les « arrangements institutionnels » comme des institutions de nature privée qui sont souvent appréhendées comme des équilibres résultant des stratégies des acteurs. « Ces arrangements entendent capter la façon dont les agents, opérant dans un cadre fixé par les institutions, combinent des actifs, physiques ou humains, plus ou moins spécifiques en vue de développer leurs activités de production et d'échange. » Ainsi dans l'« environnement institutionnel » s'encastrent des « arrangements institutionnels » qui entendent capter la façon dont les acteurs combinent des actifs, physiques ou humains, plus ou moins spécifiques en vue de développer leurs activités de production et d'échange. Le cadre néo-institutionnel fait également référence à des « micro-institutions » qui servent de relais entre l'environnement institutionnel général et les arrangements micro-économiques. Claude MÉNARD⁴⁵² met l'accent sur le rôle clé des « micro-institutions » et leur lien étroit aux secteurs d'activités. L'économiste esquisse ainsi une théorie des institutions relais, articulant les règles du jeu générales aux modes effectifs d'organisation des transactions.

Inscrite dans la problématique de faire émerger et pérenniser de nouveaux modèles économiques favorables à l'ancrage du développement durable dans la construction tertiaire, la thèse développe une approche différente de la question des dispositifs institutionnels. Elle souligne l'importance de se dégager d'une approche par les seuls arrangements institutionnels pour s'intéresser aux conditions d'émergence de nouveaux dispositifs institutionnels.

⁴⁴⁹ CORIAT B., WEINSTEIN O., « Organizations, firms and institutions in the generation of innovation », 2002.

⁴⁵⁰ MÉNARD C., 2003, *L'approche néo-institutionnelle : des concepts, une méthode, des résultats*. Editions L'Harmattan <http://ses-info.fr/IMG/pdf/Menard2.pdf>

⁴⁵¹ La distinction classique entre « environnement institutionnel » et « arrangements institutionnels » a été proposée par DAVIS et NORTH (1971, pp. 6-7) et développée plus finement par NORTH en 1990

⁴⁵² MÉNARD C., « *L'approche néo-institutionnelle : des concepts, une méthode, des résultats* », éd. L'Harmattan, 2003.

Les « arrangements institutionnels » qui correspondent à l'idée de « *gentlemen agreement* » ne semblent pas suffisants pour faire naître et pérenniser les nouveaux modèles économiques avec l'objectif qu'ils puissent faire référence pour le développement d'autres projets constructifs. L'enjeu consiste donc à les dépasser pour promouvoir la création de nouveaux dispositifs.

Les acteurs microéconomiques qui sont confrontés aux nouveaux enjeux du Développement durable et qui s'engagent vers un changement de modèle économique, notamment celui de l'économie de la fonctionnalité, ouvrent un nouveau périmètre d'acteurs engagés dans le projet constructif. Pour conforter et réguler les relations entre ces acteurs, de nouvelles règles (ou conventions⁴⁵³) s'imposent, et il est nécessaire d'instituer ces règles et ces conventions pour les stabiliser. Les acteurs « s'arrangent » avec les dispositifs existants, avec plus ou moins de difficultés, ce qui donne lieu à des situations de compromis, voire de compromission avec les règles existantes. A ce stade, les acteurs s'appuient sur des « arrangements institutionnels » correspondant le plus souvent à une combinaison de dispositifs existants. Les dispositifs institués ne concernent que les acteurs engagés dans le projet constructif. Les « arrangements institutionnels » qui se forment, dépassent cependant le cadre microéconomique pour être lisibles dans un cadre méso-économique⁴⁵⁴. Ensuite, les acteurs ont besoin que ces règles qui se sont instituées entre eux, soient reconnues au-dehors de leur périmètre (c'est-à-dire au-delà des entreprises volontaires), autrement dit, qu'elles s'institutionnalisent pour devenir des dispositifs institutionnels⁴⁵⁵. Il n'est alors plus question d'« arrangements » mais de création de nouveaux dispositifs.

L'économiste japonais Masahiko AOKI⁴⁵⁶ ajoute un autre facteur en faveur du changement institutionnel. Pour lui, il ne peut résulter exclusivement de la simple modification des règles formelles puisque, d'une part, son statut de « croyances partagées » implique qu'une institution ne peut fonctionner que si les acteurs croient en son application et que, d'autre part, une institution s'inscrit dans un réseau complexe d'institutions liées et complémentaires.

La question de la temporalité et de la pertinence des nouveaux dispositifs

Le changement institutionnel est, de façon prédominante dans l'histoire, de type graduel et progressif ; les changements radicaux sont plus rares. Avec la recherche de création de nouvelles règles, on s'inscrit dans un processus radical, un processus de rupture. Or, tout changement institutionnel s'inscrit dans un monde où préexistent d'autres institutions, dès lors, la compatibilité d'une nouvelle institution avec les autres institutions est nécessaire. L'approche par les arrangements institutionnels peut avoir l'inconvénient de freiner ou retarder l'émergence de nouvelles règles, toutefois, ce passage peut se révéler parfois nécessaire pour faire un compromis avec ce qui existe, et l'arrangement facilite parfois la trajectoire vers l'émergence.

⁴⁵³ Les conventions sont des règles qui s'imposent aux acteurs, et souvent elles dépassent le périmètre des acteurs concernés.

⁴⁵⁴ La thèse développe plus loin la notion de cadre méso-économique.

⁴⁵⁵ Le processus d'institutionnalisation permet de transformer des dispositifs institués en dispositifs institutionnels.

⁴⁵⁶ AOKI M., *Fondements d'une analyse institutionnelle comparée*, Paris, Albin Michel, p.178, 2006.

Par ailleurs, il est à noter les dispositifs issus de l'*environnement institutionnel* et des *arrangements institutionnels* évoluent dans des horizons temporels différents. Les arrangements institutionnels peuvent évoluer dans des temps courts, tandis que les changements dans l'environnement institutionnel s'inscrivent dans la longue, voire la très longue durée⁴⁵⁷. Bien souvent, pour qu'un nouveau dispositif émerge, il faut passer par l'expérimentation, car si les nouvelles règles ne sont pas pertinentes et légitimes, elles peuvent être déstabilisatrices pour le système d'acteurs. Ainsi pendant le temps nécessaire au déroulement de ce processus, les arrangements permettent dans le court terme à l'entreprise de poursuivre dans l'orientation stratégique qu'elle s'est fixée.

Ainsi, déstabilisés par l'émergence de nouveaux modes productifs liés à l'essor de l'économie servicielle et à l'explosion des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC), les projets constructifs tertiaires évoluent dans un contexte particulièrement mouvant qui leur impose de s'inscrire dans des temporalités plus courtes. Or dans ce contexte, la formation d'un environnement institutionnel prend beaucoup trop de temps. Les arrangements institutionnels peuvent représenter un support plus adapté aux projets de rénovation du bâti. En effet, une mauvaise temporalité dans l'émergence d'un nouveau dispositif peut remettre en question sa pertinence et sa légitimité. Le dispositif RGE⁴⁵⁸ qui met en œuvre un principe d'éco-conditionnalité pour les travaux de performance énergétique dans le bâtiment dans l'objectif de qualifier les entreprises du BTP, est l'exemple même d'un dispositif macro, produit à la hâte et imposé dans une approche « top down » sans compréhension du niveau micro. Devant la difficulté pour les entreprises du bâtiment à se l'approprier, sa pertinence et sa légitimité sont chaque jour réinterrogées. Et alors qu'il en est juste au début de son déploiement, le décret n° 2014-812 du 16 juillet 2014 a fait l'objet d'un référé en suspension par un collectif de professionnels du secteur.

Les évolutions du cadre méso-économique : secteurs et territoires

Le niveau macro sectoriel est aujourd'hui le niveau principal d'émergence de nouveaux dispositifs institutionnels en faveur de la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment : les textes issus des Directives européennes, les lois issues du « Grenelle de l'Environnement », les réglementations thermiques successives, etc. Ces dispositifs ne semblent pas suffisamment pertinents pour apporter une réponse à la problématique du financement des bâtiments qui visent un haut niveau d'exigences par rapport aux enjeux du développement durable. De plus ils sont souvent en déphasage avec la réalité du terrain. Sans évolutions majeures du cadre institutionnel dans lequel le secteur du bâtiment exerce, il sera difficile de faire apparaître un changement de paradigme économique.

⁴⁵⁷ WILLIAMSON considère ainsi dans sa synthèse intitulée *The New Institutional Economics* parue en 2000 que la formation et l'évolution des institutions s'inscrit dans un rythme pluriséculaire, alors que les arrangements institutionnels émergent, se recomposent et disparaissent dans l'infra séculaire.

⁴⁵⁸ Depuis le 1^{er} juillet 2014, la mention RGE « Reconnu Garant de l'Environnement » s'accompagne de l'éco-conditionnalité des travaux. Autrement dit, seuls les professionnels bénéficiant de ce signe de qualité peuvent faire bénéficier leurs clients des aides de l'Etat que sont l'Eco-prêt à taux zéro et les crédits d'impôt développement durable.

Le niveau méso-économique, tout en étant nécessairement articulé au niveau macro, semble le plus adapté pour favoriser l'émergence de nouveaux dispositifs institutionnels pertinents pour l'élaboration de systèmes de compensation/coopération entre acteurs, et réinterroge le rapport entre le niveau micro et le niveau méso. Le niveau pertinent se situe au niveau micro du point de vue des dispositifs institués et méso du point de vue des dispositifs institutionnalisés⁴⁵⁹.

Il s'agit, dans un premier temps, de comprendre le sens que l'on donne au mot « méso-économie » et ce qui caractérise ce niveau. La définition usuelle qui donne la méso-économie comme l'analyse des sous-ensembles économiques à mi-chemin de la macro- et de la microéconomie, est supplantée par l'analyse qu'en fait Christian du TERTRE: « *En tout état de cause, la méso n'est pas l'entre-deux sur une ligne qui irait du micro au macro, il s'agit bien d'un ailleurs agissant mais qui ne réarticule pas pour autant, de façon convaincante le secteur et le territoire.* »⁴⁶⁰

Tout comme la macro-économie, ce niveau d'analyse s'intéresse à la régulation du système économique, mais à un niveau d'analyse qui concerne traditionnellement les branches d'activités, secteurs, ou filières. L'analyse méso-économique permet d'identifier et de relier les différentes échelles auxquelles émergent les compromis ; elle permet de comprendre les modalités d'émergence des dispositifs institutionnels qui encadrent l'action micro-économique. Malgré cette brève description, l'expression de « méso-économie » reste imprécise.

Jusqu'ici, l'analyse du cadre méso-économique a été menée sur deux niveaux : le secteur et le territoire. Dans le modèle de l'économie de la fonctionnalité, ces deux piliers de la méso-économie font l'objet d'une profonde remise en cause. Le niveau méso-économique est réinterrogé par la prise en compte du concept de *sphère fonctionnelle*. Le passage des dynamiques sectorielles à des dynamiques de sphères fonctionnelles entraîne un processus de déssectorisation et un élan de reterritorialisation. Comme l'énonce Christian du TERTRE⁴⁶¹, « *le changement de régime d'accumulation actuel est marqué par des recompositions profondes des frontières et des caractéristiques identitaires des secteurs et des territoires* ». Il évoque un processus de « déssectorisation », qui donne lieu à l'émergence de nouveaux périmètres d'enjeux et d'acteurs débouchant sur de nouveaux espaces à partir desquels s'élaborent de nouveaux modes de régulation.

A ce jour, les activités économiques sont le plus souvent associées à des secteurs d'activité résultant de dynamique de spécialisation dans le travail. La notion de secteur impose une partition (au sens mathématique du terme), c'est-à-dire qu'elle ne permet pas à une activité d'être reliée à la fois à un secteur et à un autre en même temps. Un exemple de ce découpage est la classification NACE ; une entreprise opte pour une convention collective unique.

⁴⁵⁹ On entend par « dispositif institué », un dispositif établi de façon durable et reconnu par un système d'acteurs en local ; tandis qu'un « dispositif institutionnalisé » est constitué et porté par une autorité relevant d'une institution établie au niveau méso ou macro. L'idée de durabilité et d'autorité est inhérente aux deux notions, mais dans le deuxième cas, l'institution qui officialise le dispositif, permet de le rendre pérenne.

⁴⁶⁰ LAURENT C., TERTRE C. du, *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes*, L'Harmattan, 2008.

⁴⁶¹ TERTRE C. du, 2008, in LAURENT C., TERTRE C. du, *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes*, L'Harmattan, p. 13.

Avec la logique servicielle, les sphères fonctionnelles accueillent de nouvelles formes de coopération transversales qui associent des secteurs d'activités variés traditionnellement cloisonnés pour exprimer des fonctions plus génériques à satisfaire qui donnent lieu à des solutions intégrées combinant des biens et des services. Les sphères fonctionnelles autorisent le chevauchement. Par exemple la sphère de l'« Habiter », peut poser des questions de santé ; la question est donc en chevauchement sur la sphère de la « Santé » et la sphère de l'« Habiter ». Selon le projet, le concept de « sphères fonctionnelles » autorise l'acteur à basculer dans une sphère ou dans une autre. Tandis que les secteurs décrivent une organisation relativement linéaire, les sphères fonctionnelles appellent une vision multidimensionnelle. En cela, la notion de sphère fonctionnelle s'oppose à la logique sectorielle. Ainsi, le concept de sphère fonctionnelle correspond bien à la dualité que soulève également Jean-Pierre GILLY et Yannick LUNG lorsqu'ils évoquent une cohabitation entre « secteur » et « territoire », où l'un s'efface au profit de l'autre : « *Le secteur et le territoire sont des construits qui relèvent de la méso-économie (...) Les rapports secteur-territoire s'inscrivent donc dans des configurations variables dans le temps, avec pour certaines périodes, une prédominance de certains secteurs et, pour d'autres, une montée en puissance des territoires* ». ⁴⁶²

Sur un plan institutionnel, les secteurs d'activité sont généralement structurés et régulés au niveau national. Pour favoriser l'émergence des systèmes de compensation/coopération entre acteurs concernés par un projet constructif, les nouveaux dispositifs institutionnels doivent dépasser le cadre sectoriel pour accompagner les sphères fonctionnelles. En effet, les systèmes d'acteurs qui intègrent notamment les bénéficiaires, représentent un ensemble plus large que celui restreint au secteur du bâtiment. Les acteurs sont en prise avec des dispositifs institutionnels appartenant à différentes sphères fonctionnelles.

Les nouvelles dynamiques territoriales

Le passage d'un regroupement d'acteurs par secteur agissant en silos, à cette nouvelle organisation intersectorielle, répondant au concept de sphère fonctionnelle, entraîne un processus de déssectorisation et un élan de reterritorialisation. Christian du TERTRE parle de « déterritorialisation » avec « l'émergence de nouveaux construits institutionnels territoriaux fondés sur de nouvelles pratiques et règles de gouvernance, associant acteurs publics et privés.

Le terme de « territoire » est éminemment polysémique et renvoie à des significations variées qui dépendent des disciplines qui l'étudient. Le territoire n'est pas au départ un concept économique, l'économie spatiale néo-classique étant largement a-territoriale. Le concept a été développé par les courants hétérodoxes et institutionnalistes. L'identité conceptuelle des territoires et leur rôle dans les dynamiques économiques ont été étudiés notamment au travers des travaux portés par l'économie de la proximité auxquels la thèse se réfère.

⁴⁶² GILLY JP, LUNG Y.(2005), « Proximités, secteurs et territoires », in LAURENT C., TERTRE C du., *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes*, L'Harmattan, 2008, p.177.

L'approche des dynamiques de proximité⁴⁶³ vise à identifier le rôle du territoire et à saisir les articulations de la dynamique spatiale avec le contexte macro-économique. « L'approche en termes de proximité repose sur l'idée partagée que l'espace n'est pas neutre, ... il est un construit issu des pratiques et des représentations des acteurs économiques et institutionnels, articulé à un contexte en évolution » (GILLY JP, LUNG, 2005)⁴⁶⁴.

Sans pour autant entrer dans le détail des formes de proximité auxquelles le développement des travaux de l'économie de la proximité a donné lieu : proximités « géographique » versus « organisée » (TORRE, RALLET, 2005), il s'agit ici de faire référence à la proximité institutionnelle qui, comme la « proximité organisationnelle » est une subdivision de la proximité organisée⁴⁶⁵. La « proximité organisationnelle » est fondée sur une logique d'appartenance à une même organisation alors que la « proximité institutionnelle » est basée sur une logique de similitude des représentations, des valeurs et des règles. La proximité organisationnelle ne peut se construire qu'adossée à une proximité institutionnelle qui joue ainsi un rôle déterminant dans la coordination spatiale des acteurs.

La proximité institutionnelle est donc identifiée comme une question centrale. Jean-Pierre GILLY et Yannick LUNG, rappellent ainsi que la proximité institutionnelle : « repose sur l'adhésion des acteurs à des règles d'action communes, explicites ou implicites (*habitus*), et, dans certaines situations, à un système commun de représentations, voire de valeurs. Cette proximité institutionnelle n'est cependant pas univoque dans le sens où elle renverrait à une adhésion pérenne de tous les acteurs à des règles communes. » C'est dans cette proximité institutionnelle, que Maîtres d'ouvrage et bénéficiaires d'externalités positives, sont invités à construire des systèmes de compensation. Cependant, les règles établies à l'échelon national et européen perdurent à côté. Dans le cadre institutionnel, l'acteur développe à la fois des proximités institutionnelles localisées avec d'autres acteurs de son territoire d'implantation et des proximités institutionnelles "a-spatiales" avec des acteurs extra-locaux qui articulent territoire et macrostructures. (GILLY & LUNG, 2005). Les acteurs publics et privés sont au cœur d'un système de dispositifs et de mesures complexes qui s'empilent et qui s'enchaînent sans évaluation systématique de leurs effets.

De son côté, Gabriel COLLETIS⁴⁶⁶ ouvre une piste pour mieux définir ce que pourrait être la « méso-économie territoriale » avec la notion d'« ancrage » qui pourrait caractériser le territoire et celle de « rencontre productive » pour articuler secteur et territoire au sein d'une activité économique.

⁴⁶³ En 2009, André TORRE et Bertrand ZUINDEAU⁴⁶³ font état d'une littérature abondante en la matière : RALLET & TORRE, 1995, 2006 et 2007 ; BELLET et al., 1993, 1998 ; GILLY & TORRE, 1998, 2000 ; GILLY & LUNG, 2005 ; DUPUY & BURMEISTER, 2003 ; PECQUEUR & ZIMMERMANN, 2004 ; TORRE & FILIPPI, 2005 ; MOLLARD & TORRE, 2004 ; TORRE, 2004 ; TALBOT & KIRAT, 2005 ; TORRE & ZUINDEAU, 2006, qui rend compte des débats théoriques au sein de ce courant.

⁴⁶⁴ GILLY JP, LUNG Y., « Proximités, secteurs et territoires » (2005), in LAURENT C., TERTRE C. du, *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes*, L'Harmattan, p. 164 et 165, 2008.

⁴⁶⁵ Voir (KIRAT, LUNG, 1995) ; (GILLY et alii, 2004) ; (TALBOT, 2001)

⁴⁶⁶ COLLETIS G., « Co-évolution des territoires et de la technologie : une perspective institutionnaliste », *Revue d'Économie Régionale & Urbaine* 2/ 2010, p. 235-249.

Thomas LAMARCHE⁴⁶⁷, suggère quant à lui, de s'appuyer sur la Nouvelle économie géographique (NEG) qui aborde le territoire en tant que ressources, et intègre le registre des externalités en traitant notamment les externalités locales positives.

Le passage des dynamiques sectorielles à des dynamiques de sphères fonctionnelles introduit un rapport renouvelé au territoire. Car jusqu'ici, le secteur en cohérence avec une logique industrialiste, est régulé essentiellement par le niveau national. Le processus de déssectorisation permet aux territoires de redécouvrir un espace d'actions. Ainsi, les nouveaux modèles économiques s'appuient davantage sur des territoires de projets que sur des territoires institués (département, régions, ...).

La sphère fonctionnelle répond à des logiques de coopération entre acteurs et ces logiques de coopération trouvent une expression dans la dimension territoriale, à l'échelon de territoires infranationaux de type projets ou bien de combinaisons de dispositifs institués qui sont actuellement déstabilisés et en recomposition (communauté de communes, communautés d'agglomérations, ...). La sphère fonctionnelle réarticule des logiques de spécialisation (santé, habiter, mobilité,...) avec des logiques de territoire. Qui plus est, les sphères fonctionnelles ne sont vivantes que dans un territoire car elles sont intimement liées à des acteurs situés.

Dès lors, au terme de l'exposé du cadre méso-économique en recomposition, le contexte d'implémentation des dispositifs institutionnels appropriés à l'élaboration d'un modèle cherchant à internaliser les externalités produites par un immeuble tertiaire, se dessine.

Déjà de nombreux dispositifs destinés à prendre en compte des enjeux du développement durable dans les projets constructifs, ont émergé à l'échelon local. Le dispositif mis en place par la Ville de Paris pour favoriser le déploiement des surfaces végétalisées en est un exemple.

Ce mouvement d'émergence de nouveaux dispositifs sur le secteur du bâtiment ne concerne pas seulement la France. Partout dans le monde, des dispositifs se créent pour favoriser les projets de construction durable. En Inde⁴⁶⁸, les autorités ont légiféré pour raccourcir les délais d'approbation de projets immobiliers dont le caractère durable est prouvé. Les formalités administratives pour délivrer les permis de construire ont ainsi été raccourcies pour les projets pouvant prouver leur future certification sur le standard d'éco construction local. D'autre part, le gouverneur de Delhi a proposé d'instaurer une nouvelle mesure pour inciter les promoteurs à construire vert en rendant leurs projets plus rentables. Cette mesure consiste à augmenter le coefficient d'occupation des sols (COS) pour les projets qui visent une certification de green building reconnue. Cette mesure est attractive pour les Maîtres d'ouvrage du fait qu'elle augmente la valeur patrimoniale de leurs biens. Comparativement, en France, depuis que la loi pour l'Accès au Logement et un Urbanisme Rénové (ALUR) en 2014, a supprimé le COS, les collectivités territoriales doivent intervenir sur le plan local d'urbanisme (PLU) pour agir en faveur des projets constructifs les plus vertueux pour l'environnement.

⁴⁶⁷ LAMARCHE T., « Changements institutionnels sectoriels et territoriaux. Eléments d'analyse méso économique », Mémoire d'habilitation, 2011.

⁴⁶⁸ Article de la revue en ligne Green et Vert, du 04.02.2013.
<http://www.greenetvert.fr/2013/02/04/des-incitations-de-plus-en-plus-efficaces-pour-batir-vert/71525>

La mobilisation des registres de l'économie de la fonctionnalité a permis de mettre à jour une méthode d'évaluation économique des projets constructifs tertiaires, et de dessiner les conditions de mise en œuvre des nouveaux modèles économiques portant des systèmes de compensation/coopération entre acteurs pour apporter une solution de financement aux projets constructifs qui répondent aux enjeux du développement durable. Le modèle de l'économie de la fonctionnalité s'est trouvé ainsi conforté dans son rôle pour conduire la réflexion.

En considérant le concept de sphère fonctionnelle, introduit par le modèle, l'exercice contribue à faire progresser les programmes de recherche dans le domaine de la méso-économie. Les conditions d'émergence de dispositifs institutionnels ouvrent la perspective de nouveaux travaux théoriques et méthodologiques à approfondir, d'une part, sur le champ de la méso-économie, et d'autre part, sur le champ de la Théorie de la Régulation, et en particulier ceux qui se développent au regard des régulations sectorielles et territoriales et de l'économie de la proximité. La thèse suggère que le cadre spatial propice à accueillir les nouveaux dispositifs institutionnels soit étudié en portant l'attention sur l'articulation entre le niveau méso et l'échelle macro.

Réciproquement, la confrontation du concept de sphère fonctionnelle aux autres concepts du cadre méso-économique, est de nature à enrichir le modèle de l'économie de la fonctionnalité. La thèse conclut sur la nécessité de mettre sur pied un programme de recherche pour poursuivre l'étude des registres du modèle de l'économie de la fonctionnalité propices à rendre opérationnels les nouveaux modèles économiques qui permettent de rééquilibrer les rôles et les charges entre les bénéficiaires des externalités positives et ceux qui les créent.

BIBLIOGRAPHIE

1. ABDOU O.A., LORSCH H.G., 1994, *The impact of the building indoor environment on occupant productivity* - Part 3: effects of indoor air quality. ASHRAE transactions, Vol. 100 Part 2, pp. 902-913.
2. ADAMAN F., KARAH N., KUMBAROGLU G., OR I., ÖZKAYNAK B., ZENGIBONUZ Ü., 2010, *What determines urban households' willingness to pay for CO2 emission reductions in Turkey: a contingent valuation survey*, Energy Policy, vol 39 (689-698), Editions Elsevier.
3. ADOUE C., 2008, *Mettre en œuvre l'écologie industrielle*, Presses polytechniques et universitaires romandes, coll. « Science et ingénierie de l'environnement ».
4. AGLIETTA M., REBERIOUX A., 2004, *Dérives du capitalisme financier*, éd. Albin Michel Economie.
5. ANDAN O., RAUX C., 1995, *Le péage urbain : une incitation au changement de mode de transports ?* Lab. d'économie des transports, Université Lumière Lyon II. http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/10/51/PDF/TRANSPORTS_N_372_Article.pdf
6. ANGIOLETTI R., GOBIN C., WECKSTEIN M., DURAND E., 1996, *Vingt-quatre critères pour concevoir et construire un bâtiment dans une logique de développement durable*, Cahier du CSTB 2864.
7. HAAPAKANGAS A., HELENIUS R., KESKINEN E., HONGISTO V., 2008, *Perceived acoustic environment, work performance and well-being -survey results from Finnish offices*, 9th International Congress on Noise as a public Health Problem (ICBEN). http://www.researchgate.net/profile/Annu_Haapakangas/publications
8. AOKI M., 2001, *What Are Institutions? How Should We Approach Them?* , Chapter 1, Toward a Comparative Institutional Analysis, MIT Press, pp. 1-20.
9. AOKI M., 2006, *Fondements d'une analyse institutionnelle comparée*, Paris, Albin Michel.
10. ARNAUD E., BERGER A., PERTHUIS C. de, 2005, *Le développement durable*, éditions Nathan.
11. ASE, 2003, *Green Schools, an Investment in our Children's Future*, Alliance to Save Energy Green Schools Program. <http://www.ase.org/greenschools/>
12. BAKÓ-BIRÓ, Z., WARGOCKI P., WYON D., FANGER PO, 2005, *Poor indoor air quality slows down metabolic rate of office workers*, in *Proceedings of Indoor Air 2005, The 10th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Beijing, China*. vol. 1/1, pp. 76-80.
13. BANBURY, S. P., & BERRY, D. C., 2005, *Office Noise and Employees Concentration: Identifying Causes of Disruption and Potential Improvements*. Ergonomics, p. 25-37.
14. BAUDET S., CAUQUIL P., 2013, *Écologie industrielle et territoriale : les collectivités actrices de la transition énergétique et écologique*, Entreprises territoires et développement (ETD).
15. BAUDOUIN C. de, 2006, *Qualité de l'air intérieur dans les bâtiments de bureau*, Mémoire de l'École Nationale de la Santé Publique.
16. BEAUMAIS O., 2009, *Monétarisation du non-marchand : quelle place dans la définition et la mise en œuvre des politiques de l'environnement ?* Les grands dossiers du site ENS, le site des Sciences Economiques et Sociales. <http://ses.ens-lyon.fr/125363293018>
17. BELLET M., COLLETIS G., LUNG Y., 1993, *Economie de proximités*, Introduction du numéro spécial de la Revue d'économie régionale et urbaine, n°3, 357-361.
18. BELLET M., KIRAT T., LARGERON J-C., 1998, *Approches multiformes de la proximité*, Hermès, Paris.
19. BENAMOUR Y., 2000, *Confiance interpersonnelle et confiance institutionnelle dans la relation client – entreprise de service. Une application au secteur bancaire français*, Thèse de doctorat, Université Paris 9 Dauphine, pp 115 - 135.

20. BENKO G, LIPIETZ, A. 1995, *De la régulation des espaces aux espaces de la régulation*, in BOYER R., SAILLARD Y., *Théorie de la régulation : l'état des savoirs*, Editions La Découverte, collection « Recherches ».
21. BIDAULT F., 1998, *Comprendre la confiance : la nécessité d'une nouvelle problématique*, Economies et Sociétés, série S.G, n°8-9, pp 33-46.
22. BILLAUDOT B., 2004, *A propos de deux questions concernant le concept de patrimoine : de quels éléments se compose un patrimoine et quels en sont les titulaires possibles ?* Editions Lavoisier.
23. BILLAUDOT B., COLLETIS-WAHL K., 2006, *Un réexamen de la proximité : de la nécessité de distinguer deux types de going concern, le territoire et l'organisation, La proximité entre interactions et institutions*, Bordeaux 28-30.
24. BLANDIN O., 2013, Propos dans le cadre du projet DECADIESE.
25. BONTEMS P., ROTILLON G., 2007, *L'économie de l'environnement*, Repères, La Découverte, (3ème éd.)
26. BOUBA OLGA O., GROSSETTI M., 2005, *Une (re-)définition des notions de proximité*, Note de travail présentée au séminaire du Groupe Dynamiques de Proximité, Pessac.
27. BOUGRAIN F., CARASSUS J., 2003, *Bâtiment : de l'innovation de produit à l'innovation de service*, PUCA.
28. BOULIN J-Y, HUBAULT F., TERTRE du C., 2010-2011, cycle de conférences « Le travail, question de confiance », ATEMIS. <http://www.atemis-lir.fr/conf%C3%A9rences-atemis/2010-2011/>
29. BOURDIN A., 2010, *L'urbanisme d'après crise*, Editions de l'Aube.
30. BOURG D., BUCLET N., 2005, *L'économie de fonctionnalité. Changer la consommation dans le sens du développement durable*, Futuribles, n° 313.
31. BOUTELOUP G., BULLIER A., CARASSUS J., ERNEST D., PANCRAZIO L., SANCHEZ T., 2010, *Evaluer et garantir la valeur verte immobilière*. IEIF Réflexions Immobilières n°53.
32. BOUVIER G., PILARSKI C., 2008, *Soixante ans d'économie française : des mutations structurelles profondes, division Synthèses des biens et services*, Insee
33. BOYER R., 1990, *Les problèmes de la régulation face aux spécificités sectorielles*, Cahiers d'économie et de sociologie rurale, n°17.
34. BOYER R., 2004, *La théorie de la régulation, les fondamentaux*, éditions La Découverte.
35. BRIGHTMAN H., WYPIJ D., MILTON D., BURGE H., SPENGLER J., 2005, *Building characteristics associated with workplace productivity in United States office buildings*, Indoor Air.
36. BRISEPIERRE G., 2011, *Les conditions sociales et organisationnelles du changement des pratiques de consommation d'énergie dans l'habitat collectif*, Thèse de Doctorat, Université Paris Descartes.
37. BROUANT J-P., 2007, *Aménagement et sobriété énergétique*, in MARCOU G., WOLLMANN H. (dir.), *Les collectivités locales et l'énergie*, Annuaire des collectivités locales, Paris, CNRS Editions, 49-62.
38. BRULLOT S., MAILLEFERT M., 2009, *Propositions méthodologiques pour l'analyse de la stratégie des acteurs et des modes de gouvernance de projets d'écologie industrielle sur des parcs d'activité*, Journées de la proximité 14, 15 et 16 octobre 2009, Poitiers, 12 p.
39. BRUNDTLAND G., 1988, *Notre avenir à tous*, Rapport de la commission mondiale sur l'environnement et le développement. Editions du Fleuve (Québec).
40. BRUNEL M., 2010, Rapport de l'étude sur l'obsolescence du parc bâti dans le cadre du groupe de travail sur le Grenelle de l'Environnement à la demande du conseil d'administration de l'ORIE⁴⁶⁹. http://www.sinteo.fr/fileadmin/PDF/ORIE_rapport_Grenelle_et_obsolescence_fevrier_2012.pdf
41. BUCLET N., 2005. *Concevoir une nouvelle relation à la consommation : l'économie de fonctionnalité*, Série des Annales des Mines: Responsabilité et environnement, 57-66. <http://www.anales.org/re/2005/re39/buclet.pdf>
42. BUCLET N., 2009, *Les déclinaisons territoriales des stratégies de développement durable: à la recherche de l'espace-temps perdu*. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches.
43. CAIRNS R. D., 2008, *Value and Income*, Ecological Economics, 66 :417-424.

⁴⁶⁹ Observatoire Régional de l'Immobilier d'Entreprise de la région Île-de-France.

44. CARASSUS J., 2011, « Les immeubles de bureaux « verts » tiennent-ils leurs promesses ? Rapport du CSTB/CERTIVEA.
45. CATARINA O., ILLOUZ S., 2009, *Retour d'expérience de bâtiments certifiés HQE: Dynamiser l'efficacité énergétique des gestionnaires de patrimoine du secteur privé* », PREBAT-ADEME-ICADE-CSTB.
46. CHAO H. J., SCHWARTZ J., MILTON D. K., BURGE H. A., 2003, *The work environment and workers' health in four large office buildings*. Environmental Health Perspectives 111(9): 1242-1248.
47. CHANEL O., MASSON S., SCAPECCHI P., VERGNAUD J-C., 2000, *Monétarisation des effets de la pollution atmosphérique sur la santé de la population française*, Rapport de GREQAM/EUREQUA/BETA, ADEME dans le cadre du programme PREDIT 1996-2000. <http://www.innovations-transport.fr/IMG/pdf/223-RADEME1.pdf>
48. CHANTEAU J.-P., PECQUEUR B., NIEDDU M., TERTRE C. du, 2002, *Théorie de la régulation, secteurs et territoires : quels enjeux de recherche ? Introduction au dossier*, Géographie, économie et société, Vol. 4 - N°2.
49. CHARLOT-VALDIEU C., OUTREQUIN P., 2013, *Coût global des bâtiments et des projets d'aménagement*, Editions Le Moniteur.
50. CHAVANCE B., 2007, *L'économie institutionnelle*, éd. La découverte.
51. CHAVANCE B., 2012, *L'économie institutionnelle*, éditions La Découverte.
52. CHESNEAU I., 2004, *Le renouvellement des immeubles de bureaux*, Annales de la Recherche Urbaine(ARU) N°97, p. 67-74.
53. CHEVALIER J-M, GEOFFRON P., 2013, *Transitions énergétiques : les vrais choix*, éditions Odile Jacob.
54. CHEVALIER J-M, DERDEVET M., GEOFFRON P., 2012, *L'avenir énergétique : cartes sur table*, édition Folio-Gallimard.
55. CHIGOT P., 2006, *Effects of Sound in Offices: Subjective Experience vs Objective Assessment*. Facilities, p. 152-163.
56. CLEMENTS-CROOME D. J., BAIZHAN LI, 1995, *Impact of indoor environment on productivity*. Workplace comfort forum, RIBA, London.
57. CLOT Y., 1999, *La fonction psychologique du travail*, éditions PUF.
58. COLLETIS G., GILLY J-P, PECQUEUR B., 1997, *Firmes et territoires : entre nomadisme et ancrage*, Espaces et Société, L'Harmattan, n° 88-89.
59. COLLETIS G., PECQUEUR B., 2005, *Révélation de ressources spécifiques et coordination située*, Économie et Institutions, 1er et 2nd semestres. http://www.uvcw.be/no_index/adl/ressources/avril/Revue-Economie.pdf
60. COLLETIS-WAHL K., 2008, *Micro-institutions et proximités : quelles lectures des dynamiques territoriales ?*, Revue d'Économie Régionale & Urbaine 2/ 2008 (juin), p. 251-264. www.cairn.info/revue-d-economie-regionale-et-urbaine-2008-2-page-251.htm.
61. COLLETIS G., 2010, *Co-évolution des territoires et de la technologie : une perspective institutionnaliste*, Revue d'Économie Régionale & Urbaine 2/ 2010 (mai), p. 235-249.
62. COLLETIS G., 2013, Revue du Grand Lyon Millenaire3, juillet 2013.
63. [http://www.millenaire3.com/fileadmin/user_upload/Interviews/Gabriel Colletis économie de proximité.pdf](http://www.millenaire3.com/fileadmin/user_upload/Interviews/Gabriel_Colletis_economie_de_proximite.pdf)
64. CORIAT B., WEINSTEIN O., 2002, *Organizations, firms and institutions in the generation of innovation, in Research Policy*.
65. http://www.researchgate.net/profile/Benjamin_Coriat/publication/222527965_Organizations_firms_and_institutions_in_the_generation_of_innovation/links/00b7d52b5d20bbfad9000000.pdf
66. COVA B., 2008, *Consumer Made Quand le consommateur devient producteur*, Décisions Marketing, n°50, pp 19.
67. COVA B., DALLI D., 2008, *Building Blocks for a Theory of Working Consumers*, in 3rd Consumer Culture Theory Conference, Boston.

68. CRIQUI P., MARTIN-AMOUREUX J. M., 2012, *La raréfaction des énergies fossiles offrira-t-elle une solution spontanée au problème du climat ?*, in Les économistes et la croissance verte. Paris : Conseil économique pour le développement durable, pp. 49-53. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/04-20.pdf>
69. CROUZET E., 2004, *L'immobilier de bureau dans l'espace urbain : évolutions des approches théoriques*, Géocarrefour, vol. 78, n°4, p. 269-279. <http://geocarrefour.revues.org/313>
70. CURIS B., RELANDER J., 2008, Mémoire Architecture HQE, Université de Lyon, [http://www.lyon.archi.fr/sitehqe/site_carnetdevoyage_2004/carnetdevoyage/HQE M%E9moires/hqe_memoires_2007/curis-relander/curis-relander.pdf](http://www.lyon.archi.fr/sitehqe/site_carnetdevoyage_2004/carnetdevoyage/HQE_M%E9moires/hqe_memoires_2007/curis-relander/curis-relander.pdf)
71. CUSIN F., 2010, *De la fonctionnalité à l'accès. Vers le remplacement des biens matériels par des services en réseau*, Futuribles, n° 360, p. 5-20.
72. DANG RJ, LONGHI C., 2009, *Clusters et stratégies de clusters : le cas du pôle de compétitivité « solutions communicantes sécurisées*, Revue d'économie industrielle, 128, 121-152.
73. DANIELSSON C., 2005, *Office environment, health and job satisfaction*. Stockholm, Sweden: KTH Technology and Health, Licentiate Thesis.
74. DECROON EM, SLUITER JK, KUIJER PPFM, FRINGS-DRESEN MHW, 2005, *The effect of office concepts on worker health and performance: as systematic review of the literature*. Ergonomics 48: 119-134.
75. DEJOURS C., 2003, *L'Évaluation du travail à l'épreuve du réel*, critique des fondements de l'évaluation, Inra Éditions.
76. DEJOURS C., 2009, *Travail vivant - Travail et émancipation*, tome 2, éd. Payot.
77. DESAIGUES B., LESGARDS V, 1992, *L'évaluation contingente des actifs naturels*. Revue d'économie politique, N°102, p. 269-319.
78. DESJARDINS X., 2011, *Pour l'atténuation du changement climatique, quelle est la contribution possible de l'aménagement du territoire ?*, *Cybergeo : European Journal of Geography*, Aménagement, Urbanisme, document 523, mis en ligne le 22 mars 2011, <http://cybergeo.revues.org/23531>
79. DJELLAL F., GALLOUJ F., 2006, *Un modèle d'analyse de la dynamique de l'innovation dans les services : Le cas des services de types architecturaux*, Economies et Sociétés, Série EGS, n°7, p. 1973-2010.
80. DJELLAL F., GALLOUJ F., 2006, *L'économie des services : une économie de l'innovation : un bilan des débats récents*, Repères et Perspectives, n°8-9.
81. DORGAN C. B., 1999, *Assessment of link between productivity and indoor air quality. Creating the productive workplace*, ed. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.
82. DUJIN A., MOUSSAOUI I., 2012, *Performances énergétiques dans le tertiaire : l'apprentissage des occupants est l'enjeu majeur.* », CREDOC N° 251.
83. DUPUY JP, EYMARD-DUVERNAY F., FAVEREA O., ORLEAN A., SALAIS R., THEVENOT L., 1989, *l'économie des conventions*, Revue économique Vol. 40, N°2.
84. DURANTON G., MARTIN P., MAYER T., MAYNERIS F., 2008, *Les pôles de compétitivité, que peut-on en attendre*, CEPREMAP.
85. EICHHOLTZ P., KOK N., QUIGLEY J. M., 2009, *Doing Well by Doing Good? An Analysis of the Financial Performance of the Green Office Buildings in the USA*, *American Economic Review* 100(5), 2492-2509. [http://urbanpolicy.berkeley.edu/pdf/AER Revised Proof 101910.pdf](http://urbanpolicy.berkeley.edu/pdf/AER_Revised_Proof_101910.pdf)
86. EICHHOLTZ P., KOK N., QUIGLEY J. M., 2010, *The Economics of Green Building*, Maastricht University/University of California, Maastricht/Berkeley.
87. ERKMAN S., 1998, *Vers une écologie industrielle*, éditions Charles Léopold Mayer (réimpr. 2004).
88. EVANS G. W., JOHNSON J., 2000, *Stress and Open Office Noise*. Journal of Applied Psychology, p. 779-783.
89. EYMARD-DUVERNAY F., 2004, *Économie politique de l'entreprise*, éd. La Découverte « repères ».
90. FABUREL G., LAMBERT J., MALEYRE I., 2001, *Monétarisation des nuisances sonores routières et ferroviaires en milieu urbain*, CRETEIL, INRETS, rapport pour le PREDIT 1996-2000.

91. FABUREL G., 2002, *La méthode d'évaluation contingente appliquée au bruit des avions : acceptabilité institutionnelle et sociale*, Métropolis, n° 108/109, pp. 26-31.
92. FANG L, WYON DP, CLAUSEN G, FANGER PO., 2004, *Impact of indoor air temperature and humidity in an office on perceived air quality, SBS symptoms and performance*. Indoor Air Journal14, p 74-81.
93. FANGER O. P., 2006, *What is IAQ ?*, Indoor Air, 16, p. 328–334.
94. FARES M., SAUSSIÉ S., 2002, *Coûts de transaction et contrats incomplets*, Revue française d'économie, Vol 16, n°3, pp193-230.
95. FILIPPI M, GROSSETTI M., 2004, *Proximité et relations interindividuelles*», in PECQUEUR B., ZIMMERMANN J.-B., *Économie de Proximités*, Hermès, Lavoisier, Cachan, pp. 45-64.
96. FISK WJ, LAWRENCE, 1999, Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA, WJFisk@lbl.gov.
97. FISK WJ, SEPPANEN O., 2007, *Providing Better Indoor Environmental Quality Brings Economic Benefits Published in Proceedings of Climat 2007 Well Being Indoors*, Helsinki. Paper A01. Published by FINVAC.
98. FISK WJ. al., 2009, *Quantitative Relationship of Sick Building Syndrome Symptoms with Ventilation Rates*, Indoor Air, 19, p. 159-165.
99. FRANTA G., ANSTEAD K., 1994, *Daylighting Offers great Opportunities*, Window & Door Specifier-Design Lab.
100. FUERST F., MCALLISTER P., 2009, *New Evidence on the Green Building Rent and Price Premium*, Annual Meeting of the American Real Estate Society, Monterey, CA, April 3, 2009
101. http://immobilierdurable.umapresence.com/images/2128_uploads/Fuerst_New_paper.pdf
102. FUERST F., MCALLISTER P., 2008, *Pricing Sustainability: An Empirical Investigation of the Value Impacts of Green Building Certification*, Working paper presented at ARES.
103. GAGREY J., 1992, *L'économie des services*, éditions La Découverte.
104. GADREY J., 2008, *La crise écologique exige une révolution de l'économie des services, Développement durable et territoires* [En ligne]. <http://developpementdurable.revues.org/6423>
105. GAGLIO G., LAURIOL J., TERTRE C. du, 2011, *L'économie de la fonctionnalité, vecteur de transformation du rapport à l'économique et au politique in L'économie de la fonctionnalité, une voie nouvelle vers un développement durable ?*, éditions Octarès.
106. GALLOUJ F. 1995, *Le processus de production de l'innovation dans les services de conseil*, Revue Française de Gestion, p. 109-119.
107. GALLOUJ F. 1994, *Cycles économiques et innovations de service : quelques interrogations à la lumière de la pensée schumpetérienne*, Revue Française d'Economie, Vol. IX, n°4, p. 169-213.
108. GALLOUJ F. 1994, *Les déterminants de l'innovation dans les activités de conseil*, Revue Française du Marketing, n°149, p. 33-51.
109. GIARINI O., STAHEL W., 1989, *The limits to certainty - facing risks in the new service economy*, Kluwer Academic Publishers.
110. GEOFFRON P., 2011, *Les nouveaux défis de l'Énergie*, éditions Economica.
111. GILLY J.P., PECQUEUR B., 1995, *La dimension locale de la régulation*, in BOYER R., SAILLARD Y. (coord.) *Théorie de la régulation, l'état des savoirs*, La Découverte, Paris, 304-12.
112. GILLY J.P., TORRE A., 2000, *Dynamiques de proximité*, éd. L'Harmattan, Paris.
113. GILLY J.P, WALLET F., 2001, *Proximités, gouvernance locale et dynamique des espaces économiques locaux : le cas des processus de reconversion industrielle*, International Journal of Urban and Regional Research, Vol 23, n°3.
114. GILLY J.P., PERRAT J., 2003, *La dynamique institutionnelle des territoires entre gouvernance locale et régulation globale*, Cahiers du GRES, 2003-05, <http://beagle.u-bordeaux4.fr/gres/publications/2003/2003-5.pdf>
115. GILLY J.P., LEROUX I., WALLET F., 2004, *Gouvernance et proximité*, in PECQUEUR B., ZIMMERMANN J.-B., *Economie de proximités*, Hermès, Lavoisier, Paris, 175-94.

116. GILLY JP, LUNG Y., 2008, *Proximités, secteurs et territoires*, in LAURENT C et TERTRE C. du, *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes*, p.173-174.
117. GOBIN C., 2002, *Analyse fonctionnelle et construction* », Vinci Construction.
118. GOBIN C., 2006, *Efficiences d'une construction*, Vinci Construction.
119. GOBIN C., 2008, *Construction & coûts associés - vers une économie des coûts ignorés*, Vinci Construction.
120. GOBIN C., 2008, *Économie fonctionnelle & construction - Vers une nouvelle économie du secteur* », Vinci Construction.
121. GOUVELLO B. de, 2004, *La récupération de l'eau de pluie dans les bâtiments : les enjeux d'une pratique de décentralisation partielle de la gestion des services d'eau* », *Cybergeo : European Journal of Geography*, Dossiers, Séminaire de recherche du GDR Rés-Eau-Ville (CNRS 2524) "L'eau à la rencontre des territoires", Montpellier. <http://cybergeo.revues.org/1413>
122. GRANGEON D., COUSIN P., 2010, *Monétarisation des externalités environnementales*. Rapport d'étude SETRA (MEEDDM).
123. GRATIA E., HERDE A. de, 2002, *A simple design tool for the thermal study of an office building*, *Energy and buildings*, vol. 34, n° 3, pp. 279-289.
124. HAHN R. W., DUDLEY P. M., 2007, *How Well Does the U.S. Do Benefit-Cost Analysis? Review of Environmental Economics and Policy*.
125. HATHAWAY W., 1992, *A Study into the Effects of Light on Children of Elementary School Age —A Case of Daylight Robbery*. Edmonton, AB.
126. HAVARD M., 2009, *Rapport sur l'obligation d'élaboration d'un bilan d'émissions des gaz à effet de serre prévue par l'article 26 du Projet de loi portant Engagement National pour l'Environnement* ». Documentation Française.
127. HEATH G.A., MENDELL M.J., 2004, *Do Indoor Environments in Schools Influence Student Performance? A Review of Literature*, Indoor Environment Dept., Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA, and Dept. of Civil and Environmental Engineering, University of California, Berkeley, CA, USA.
128. http://www.researchgate.net/profile/Garvin_Heath/publication/8070039_Do_indoor_pollutants_and_thermal_conditions_in_schools_influence_student_performance_A_critical_review_of_the_literature/links/0c96053c69b32818fd000000.pdf
129. HEDGE A., 2004, *Linking Environmental Conditions to Productivity*.
130. http://ergo.human.cornell.edu/Conferences/EECE_IEQ%20and%20Productivity_ABBR.pdf
131. HEERWAGEN JH, 1998, *Energy Effectiveness and the Ecology of Work: Links to Productivity and Well-Being*. Building Research and Information.
132. HELENIUS R, KESKINEN E, HAAPAKANGAS A, HONGISTO V., 2007, *Acoustic environment in Finnish offices - the summary of questionnaire studies*, in International Congress on Acoustics, paper RBA-10-001, 2-7 September 2007, Madrid, Spain.
133. HEURGON E., LANDRIEU J., 2007, *L'économie des services pour un développement durable*, Editions l'Harmattan, collection Prospective, essais et recherche.
134. HODGSON G., 2006, *What are institutions?* *Journal of Economic Issues* Vol XL N°1. <http://www.geoffrey-hodgson.info/user/bin/whatareinstitutions.pdf>
135. HONGISTO V, VIRJONEN P, KERÄNEN J., 2007, *Determination of acoustic conditions in open offices and suggestions for acoustic classification*, in 19th International Congress on Acoustics, Madrid, Spain, Sept 2-7, 2007.
136. HONGISTO V. O, 2008, *Effect of sound masking on workers in an open office*, Finnish Institute of Occupational Health, Turku, Finland.
137. HOVORKA F., 2014, intervention à la séance plénière du club Économie de la fonctionnalité et Développement durable, le 15 décembre 2014. <http://www.club-economie-fonctionnalite.fr/>
138. HUBAULT F., 2002, *La relation de service, opportunités et questions nouvelles pour l'ergonomie*, Éditions Octarès.

139. HUBAULT F., TERTRE C. du, 2008, *Le travail d'évaluation*, in HUBAULT F. (coord.), *Évaluation du travail, travail d'évaluation*, Actes du séminaire 4-6 juin 2007, Éditions Octarès, pp. 95-114.
140. HUBAULT F., 2011, *Economie de la fonctionnalité et travail : premiers questionnements*, in GAGLIO G., LAURIOL J., TERTRE C. du, *L'économie de la fonctionnalité : une voie nouvelle vers un développement durable ?*, Ed. Octarès, pages 85-93.
141. HUET F., CHOPLIN H., 2012, *L'économie de fonctionnalité comme économie de « coopération » : le cas du développement de logiciels*, *Projectis*, 2012/2, n° 11, p. 111-122.
142. IMBS P., BIARD J., 2013, *Comment renforcer la performance énergétique immobilière avec le comportement vertueux des usagers ?* *Gestion 2000*, n° 5/ FNEGE rang 4.
143. ITO K., 2006, *Study on the productivity in the classroom (part 2): realistic simulation experiment on effects of air quality /thermal environment on learning performance*, in *Healthy Buildings 2006*, Lisbon, Portugal. p. 207-212.
144. JAMES P-E, *Instantants Débat'iments organisés par Bourgogne Bâtiment Durable*, le 6 novembre 2013. *Magazine Emergence Bourgogne N°1*, avril 2014.
145. JENSEN KL, ARENS E., ZAGREUS L., 2005, *Acoustical quality in office workstations as assessed by occupant surveys*, in: *Proceedings of Indoor Air*, p 2401-2405.
146. JOHNSTONE N., 2005, *The Innovation Effects of Environmental Policy Instruments*, in HORBACH J., *Indicator Systems for Sustainable Innovation*, Springer-Verlag, Berlin, pp21-42. <http://www.oecd.org/fr/env/outils-evaluation/38290106.pdf>
147. JONAS H., GILLES R., MATHIEU J.P., 2006, *Le rôle de l'anticipation des usages et de l'intention d'usage dans l'évaluation d'un nouveau produit*, in *les Actes du XXII Congrès Association Française du marketing - 11 et 12 Mai Nantes*.
148. JOUVET P-A, PERTHUIS C. de, 2013, *Le capital vert. Une nouvelle perspective de croissance*, éditions Odile Jacob.
149. KIRAT TH., LUNG Y., 1995, *Innovations et proximités : le territoire, lieu de déploiement des processus d'apprentissage*, in LAZARIC N., MONNIER J.M. (coord.), *Coordination économique et apprentissage des firmes*, Economica, Paris.
150. KULLER R., LINDSTEN C., 1992, *Health and Behavior of Children in Classrooms with and without Windows*. *J of Environmental Psychology*. 12. pp. 305-317.
151. LAINEZ V., 2003, *Les déterminants du choix du titre de transport public urbain : une approche par la méthode des préférences déclarées*, thèse à l'université Lumière Lyon 2. http://theses.univ-lyon2.fr/documents/getpart.php?id=lyon2.2003.lainez_v&part=79900
152. LAMARCHE T., 2011, *Changements institutionnels sectoriels et territoriaux. Eléments d'analyse méso-économique*. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00759147/document>
153. LAURENT C., TERTRE C. du, 2008, *Régulations sectorielles et territoriales au cœur du nouveau régime d'accumulation*, in *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes*.
154. LAURIOL J., 2006, *Entreprises et développement durable : les vertus de l'expérimentation* » in HEURGON E., LANDRIEU J., *Le développement durable, c'est enfin du bonheur*, Editions de l'Aube.
155. LAURIOL J., 2007, *Stratégies d'entreprises, développement durable et économie de la fonctionnalité : vers des écosystèmes serviciels* in HEURGON E., LANDRIEU J., *L'économie des services pour un développement durable*, Editions l'Harmattan, collection Prospective, essais et recherche.
156. LAURIOL J., 2008, *Développement durable et Économie de la Fonctionnalité : une stratégie renouvelée pour de nouveaux enjeux*, in *L'économie de la fonctionnalité, une voie pour articuler dynamique économique et développement durable*, Publication du Club Économie de la fonctionnalité et développement durable, ATEMIS.
157. LEATHER P., BEALE D., SULLIVAN L., 2003, *Noise, Psychological Stress and Their Interaction in the Workplace*. *Journal of Environmental Psychology*, p. 213-222.
158. LEDIEU O., 2014, interview lors de l'atelier « Financement de l'Économie de la fonctionnalité » du 19 avril 2014.

159. LEGRAND V., FINK M., 2014, *La transition énergétique du secteur du bâtiment*. http://www.institut-negawatt.com/fichiers/etudes/2014_FFREET_Batiment.pdf
160. LIPIETZ A., 1995, *Écologie politique régulationniste ou économie de l'environnement ?*, in BOYER R., Y. SAILLARD Y., *Théorie de la Régulation : l'état des savoirs*, éditions La Découverte, collection « Recherches ».
161. LORENTZ D., 2011, *Property valuation & sustainability* in "The importance of Property Valuation in ensuring financial stability and the linkages between property values and sustainability", RICS⁴⁷⁰.
162. LORSCH H.G., ABDOU O.A., 1994, *The impact of the building indoor environment on occupant productivity - Part 2: effects of temperature*. ASHRAE transactions, vol. 100, Part 2, pp. 895-901.
163. MADALLENA C., 2006, *Elaboration et application d'une méthode d'évaluation et d'amélioration de la qualité environnementale de bâtiments tertiaires en exploitation*, Thèse Université Bordeaux I. <http://www.nobatek.com/downloads/Publications%20scientifiques/These-Celine-MADALLENA.pdf>
164. MARCHAND D., 2010, *Le bâti au cœur des enjeux du développement durable : entre logiques d'anticipation et d'adaptation* » in WEISS K., IRAN, DOLA F. et alii, *Psychologie et Développement Durable* », Press Edition.
165. MARK J., MENDELL, WILLIAM J. FISK, KENNETH M. WALLINGFORD, 2002, *Improving the Health of Workers in Indoor Environments: Priority Research Needs for a National Occupational Research Agenda*, American Journal of Public Health, p. 1430–1440.
166. <file:///C:/Users/N-R/Desktop/Qualit%C3%A9%20de%20l%27air/Improving%20the%20Health%20of%20Workers%20in%20Indoor%20Environments%20%20Priority%20Research%20Needs%20for%20a%20National%20Occupational%20Research%20Agenda.htm#!po=21.4286>
167. MÉNARD C., 2003, *L'approche néo-institutionnelle : des concepts, une méthode, des résultats* », éd. L'Harmattan. <http://www.cairn.info/revue-cahiers-d-economie-politique-2003-1-page-103.htm>
168. MILLER N., SPIVEY J., FLORANCE A., 2008, *Does Green PayOff ?*, working paper Université de San Diego, base de données CoStar)
169. MISPOULET P., YON-ARAUD R., 2014, *Energie et prospérité. Les entrepreneurs au cœur de la transition*. Editions Les Petits Matins.
170. MOATI P., 2008, *L'économie des bouquets*, Edition de l'Aube.
171. MONNOYER-SMITH L., 2011, interview dans le cadre de l'étude « *Analyse des pratiques de la concertation en France* ».
172. MORRIS P., 2007, *Costs of Green Revisited*, Davis-Langdon Inc. <http://www.davislangdon.com/USA/>
173. MOULINIE P., 2015, *Confort d'usage et performance énergétique : compatibles ?*, XPair 1^{er} mars 2015. http://conseils.xpair.com/actualite_experts/confort-performance-energetique-compatibles.htm
174. MOURI K., AKIYAMA K., ANDO Y., 2001, *Effects of Telephone Ring on Two Mental Tasks Relative to an Office*. Journal of Sound and Vibration, p. 141-145.
175. MOUSSAOUI I., 2014, *Les occupants de bâtiments tertiaires performants en énergie : entre logiques d'usage, salariale et domestique*, EDF R&D.
176. MUDARRI D. H., 1999. *The economics of enhanced environmental services in buildings. Creating a productive workplace*, D. Clements- Croome, London and New York, Rutledge: 93-106.
177. MULDAVIN S., 2007, *A Strategic Response to Sustainable Property Investing*, PREA Quarterly, pp. 33-37.
178. MURAKAMI S., 2006, *Study on the productivity in the classroom (part 1) field survey of the effects of air quality /thermal environment on learning performance*, in Healthy Buildings, p. 271-276.
179. MYHRVOLD A.N., OLSEN E., LAURIDSEN O., 1996, *Indoor Environment in Schools—Pupils' Health and Performance in regard to CO2 Concentrations*, in Indoor Air '96. The Seventh International Conference on Indoor Air Quality and Climate. Vol 4, p. 369–371.
180. NAPPI-CHOULET I., 1997, *Les bureaux : Analyse d'une crise*, Paris, éd. ADEF.

⁴⁷⁰ Conférence de la Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), organisme professionnel anglais dont la mission est de réglementer et de promouvoir la profession immobilière.

181. NAPPI-CHOULET I., 2003, *Étude de la dynamique des marchés de l'immobilier d'entreprise en ville nouvelle*, Programme Interministériel d'Histoire et d'Évaluation des Villes Nouvelles Française.
182. NAPPI-CHOULET I., 2005, *De l'attraction planifiée à la banalisation, Le marché immobilier de bureaux en ville nouvelle*, Annales de la recherche urbaine N°98.
183. <http://www.annalesdelarechercheurbaine.fr/IMG/pdf/08nappi98.pdf>
184. NAVAI M., VEITCH J. A., 2003, *Acoustic Satisfaction in Open-Plan Offices: Review and Recommendations*. Institute for Research in Construction. Ottawa: National Research Council Canada.
185. NAVRUD S., 2002, *The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise*, Report to the European Commission DG Environment Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway.
186. NEWELL G., MacFARLANE J., KOK N., 2011, *Building Better Returns*, étude conduite par l'Université de Western Sydney et l'Université de Maastricht en partenariat avec les cabinets américains de conseil en immobilier d'entreprise Jones Lang LaSalle and CBRE.
187. NEWSHAM G.R.; MANCINI S., BIRT B., 2009, *Do LEED®-certified buildings save energy? Yes, but... ,* Institut de Recherche en Construction du Canada.
188. NICKLAS M, BAILEY G., 1997, *Analysis of Performance of Students in Daylit Schools*, Proceedings of the American Solar Energy Society.
189. NICKLAS, MICHAEL H., BAILEY, GARY B., 1996, *Daylighting In Schools, Energy Costs Reduced... Student Performance Improved*, Innovative Design, Raleigh, North Carolina.
190. NIEDDU M., 2005, *Capitalisme et patrimoine*, in BARRERE C., BARTHELEMY D., NIEDDU, M. VIVIEN F.D, *Réinventer le patrimoine. De la culture à l'économie, une nouvelle pensée du patrimoine ?* Editions L'Harmattan, 2005, Collection Gestion de la culture.
191. NIEMELÄ R., HANNULA M., RAUTIO S., REIJULA K., RAILIO J., 2002, *The effect of indoor air temperature on labour productivity in call centers - a case study*. Energy and Buildings. 34:759-764.
192. NÖSPERGER S., GOBIN C., TERTRE C. du, 2011, *Coût global élargi d'une rénovation énergétique : vers une méthode d'évaluation inspirée de l'économie de la fonctionnalité*, in GAGLIO G., LAURIOL J., TERTRE C. du, 2011, *L'économie de la fonctionnalité, vecteur de transformation du rapport à l'économie et au politique* in *L'économie de la fonctionnalité, une voie nouvelle vers un développement durable ?*, éditions Octarès.
193. NÖSPERGER S., 2013, *Le consentement à payer pour lutter contre le changement climatique : pertinence, portée et limites*, Master Economie Energie Développement Durable, Université Pierre Mendes France.
194. OLSON S., KELLUM S., 2003, *The Impact of Sustainable Buildings on Educational Achievements in K-12 Schools*. Leonardo Academy Cleaner and Greener Program Report, November 2003. <http://www.cleanerandgreener.org/download/sustainable-schools.pdf>
195. ORLÉAN A., 1994, *Analyse économique des conventions*, Presses Universitaires de France, 2^{ème} éd. 2004..
196. ORLÉAN A., 2000, *La théorie économique de la confiance et ses limites*, in LAUFER R., ORILLARD M., *La confiance en question*, éditions L'Harmattan.
197. PALMA A.de, ZAOUALI N., 2007, *Monétarisation des externalités de transport : un état de l'art*, Document de travail THEMA, Université de Cergy-Pontoise.
198. PEARCE D., ATKINSON G., MOURATO S., 2006, *Cost-Benefit Analysis and the Environment*, OCDE.
199. PECQUEUR B., ZIMMERMANN J.-B., 2004, *Economie de proximités*, Hermès, Lavoisier.
200. PECQUEUR B., 2008, Notes de lecture de LAURENT C., TERTRE C. du, *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes*, Revue de la régulation. <http://regulation.revues.org/48922008>
201. PECQUEUR B., ZIMMERMANN J.-B., 2004, *Les fondements d'une économie de proximités*, in PECQUEUR B., ZIMMERMANN J.-B. (eds) *Economie de proximités*, Editions Lavoisier, pp. 13-41.
202. PEJTERSEN J, ALLERMANN L, KRISTENSEN TS, POULSEN OM., 2006, *Indoor climate, psychosocial work environment and symptoms in open-plan offices*. Indoor Air 16: 392-401.
203. PERTHUIS C. de, 2014, *Le Complot Climatique*, éditions L'Harmattan.
204. PERTHUIS C. de, 2009, *Et pour quelques degrés de plus... ,* éditions Pearson.

205. PEPLER R.D., WARNER R.E., 1968, *Temperature and learning: an experimental study*. ASHRAE Transactions. 74(2): p. 211-219.
206. PETIT P., 2008, *Les services et la transformation contemporaine des formes de concurrence*, in LAURENT C., TERTRE C. du, *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes*, L'Harmattan.
207. PIERRET C., 2010, retranscription du colloque du Think Tank Énergies VISTA du 6 décembre 2010.
208. http://www.vista-thinktank.org/wp-content/uploads/2011/04/Vista_Restranscription_Colloque_2010.pdf
209. PIGOU A. C., 1920, *The economics of welfare*, MacMillan & Co Ltd (4^e éd. 1932).
210. PILLGRAM LARSEN G., 1991, *300,000 in school to improve the indoor environment*, BE-News No. 2, June, (in Norwegian), The National Office of Building Technology and Administration, Norway, Oslo.
211. PIVO G., FISHER JEFFREY D., 2009, *Investment returns from Responsible Property Investments: Energy Efficient, Transit-oriented and Urban Regeneration Office Properties in the US from 1998-2008*, Working paper Boston College and University of Arizona, Benecki Center for Real estate Studies, Indiana University.
212. http://immobilierdurable.umapresence.com/images/2128_uploads/Gary_Pivo_Investment_returns_on_RPI.pdf
213. PLOTTU B., 2005, *Comment concilier débat public et décision rationnelle ? Vers une méthode d'évaluation démocratique*, Revue d'Économie Régionale & Urbaine 3/ 2005 (juillet), p. 355-372. URL : www.cairn.info/revue-d-economie-regionale-et-urbaine-2005-3-page-355.htm
214. PLYMPTON P., CONWAY S, EPSTEIN K., 2000, *Daylighting in Schools: Improving Student Performance and Health at a Price Schools Can Afford*, NREL. <http://www.nrel.gov/docs/fy00osti/28049.pdf>
215. PRAHALAD C.K., RAMASWANY V., 2000, *Co-opting consumer experience*, Harvard Business Review.
216. PRAHALAD C.K., RAMASWAMY V., 2004, *The Future of Competition, Co-Creating Unique Value with Customers*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
217. PRAHALAD C.K., RAMASWANY V., 2004, *Co-creation experiences : the next practice in value creation*, *Journal of Interactive Marketing*, (article based on Prahalad C.K, Ramaswamy V., 2004, *The Future of Competition:Co-creating Unique Value with Customers*).
218. http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/35225/20015_ftp.pdf
219. RALLET A., 2002, *L'économie de proximité. Propos d'étapes*, Etudes et Recherche sur les Systèmes Agraires et le Développement, INRA, n°33, pp.11-23.
220. RALLET A., TORRE A., 2005, *Proximité et localisation*, Économie Rurale, n° 280, pp. 25-41.
221. RAMASWANY V., GROUILLART F., 2011, *L'entreprise co-créative*, éd. Vuibert.
222. REQUIER-DESJARDINS D., 2009, *Territoires - Identités - Patrimoine : une approche économique ?*, Développement durable et territoires, Dossier 12. <http://developpementdurable.revues.org/7852>
223. RICARDO D., 1817, *Des principes de l'économie politique et de l'impôt*.
224. RIEDERER P., 2002, *Typologie des bâtiments bureaux et hôtels*, CSTB.
225. RIESER T., SIDLER O., 2010, *Coûts des premières rénovations « basse consommation » en France*, Enertech. <http://www.enertech.fr/modules/catalogue/pdf/73/Couts%20renovation%20basse%20consommation.pdf>
226. RIFKIN J., 2012, *La troisième révolution industrielle : Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde*, Editions Les liens qui libèrent.
227. ROHLES F.H., 1994, *A human factors approach to performance and productivity*. ASHRAE transactions, vol. 100, Part2, pp.735-740.
228. ROUSSEAU S., 2002, *Économie et environnement : une analyse régulationniste de la rente environnementale*, Thèse de doctorat en sciences économiques, Université de Lille 1.
229. ROUSSEAU S., ZUINDEAU B., 2007, *Théorie de la régulation et développement durable*, La Revue de la Régulation, n°1, Varia, <http://regulation.revues.org/document1298.html>.
230. ROUSSET A., 2012, Interview dans La Tribune, le 16.02.2012.

- 231.ROY B., 1997, *L'aide à la décision aujourd'hui : que devrait-on en attendre ?*, Document de recherche n°104 du LAMSADE.
- 232.ROY B., DAMART S., 2002, *L'analyse coûts-avantages, outil de concertation et de légitimation ?*, Métropolis, n° 108/109, pp. 7-16.
- 233.RÜDINGER A., 2013, *La rénovation thermique des bâtiments en France et en Allemagne: quels enseignements pour le débat sur la transition énergétique ?*, IDDRI Working Paper N° 7.
- 234.http://www.iddri.org/Publications/Collections/Idees-pour-le-debat/WP0713_AR_renovation%20energetique%20France-Allemagne.pdf
- 235.QUIRION P., 2013, *L'effet net sur l'emploi de la transition énergétique en France : Une analyse input-output du scénario négaWatt*, CIRED No 46-2013.
- 236.SATISH U., 2011, *Impact of CO2 on Human Decision Making and Productivity*, Indoor Air Conference, Austin TX, Paper 161.
- 237.SAUSSIER S., 2000, *When Incomplete Contract Theory Meets Transaction Cost Economics : A Test*, in: MÉNARD C., dir., *Institutions, Contracts, Organizations, Perspectives from New-Institutional Economics*, Edward Elgar Pub, pp376-399.
- 238.SCHREIBER A., VICARD A., 2011, *Tertiarisation de l'économie française et le ralentissement de la productivité entre 1978 et 2008*, Document d'étude N° 161 de la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (Dares).
- 239.SEPPÄNEN O., 2006, *Ventilation and Performance in Office Work*, Indoor Air, 16, p. 28-36.
- 240.SHAUGHNESSY R.J., 2006, *A preliminary study on the association between ventilation rates in classrooms and student performance*. Indoor Air, p. 465-468.
- 241.SHIH C.F., VENKATESH A., 2004, *Beyond adoption: Development and application of a Use -Diffusion Model*, Journal of Marketing, vol. 68, n°1 59-72 in VARGO, R.F., LUSCH, S.L., *Evolving to a new dominant logic for marketing*, Journal of Marketing.
- 242.SILVA P., PAGIOLA S., 2003, *A review of the environmental costs and benefits in world bank projects*, World Bank Environmental Economic Series.
- 243.SIMON E., 2007, *La confiance dans tous ses états*, Revue Française de Gestion, vol 33 N° 175.
- 244.SMEDJE G., NORBACK D., 2000, *New Ventilation Systems at Select Schools in Sweden - Effects on Asthma and Exposure*. Arch Environ Health.
- 245.STAHEL W., GIARINI O., 1989, *The Limits to Certainty: Facing Risks in the New Service Economy*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- 246.STAHEL W., 1992, *La stratégie de la durabilité : Gérer la richesse énergétique dans le temps*, Institut de la Durée www.unige.ch/sebes/textes/1992/92WStahel.html
- 247.STAHEL W., 1997, *The service economy: wealth without resource consumption? The Royal Society publishing*. <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/355/1728/1309.short>
- 248.STAHEL W., 2006, *The performance economy*, Palgrave MacMillan.
- 249.SULTAN Z., 2001, *A study of IAQ-associated health and productivity factors in designing energy efficient built environments in tropical Singapore*. National University of Singapore.
- 250.SYKES D.M., 2009, *Productivity: How Acoustics Affect Workers - Performance In Offices & Open Areas*. Retrieved from Office Sound Masking Solutions, by Speech Privacy Systems.
- 251.www.speechprivacysystems.com/files/Productivity.pdf
- 252.SYROTA J., 2007, *Les perspectives énergétiques de la France à l'horizon 2020-2050, Rapport d'orientation*, Centre d'analyse stratégique, 130 p.
- 253.TERTRE C. du, 1995, *La dimension sectorielle de la régulation*, in BOYER R., SAILLARD Y. (coord.), *Théorie de la régulation. L'état des savoirs*, La Découverte, Paris, pp.313-22.
- 254.TERTRE C. du, BLANDIN O., 2001, *Performance des activités de service en « Zone Urbaine Sensible » (ZUS) : le cas des bureaux de poste, rapport de recherche réalisé pour la Direction du Service Public et de l'Aménagement du Territoire de La Poste (DSPAT)*, Editions Mission Recherche - La Poste.

255. TERTRE C. du, 2002, *Services, relation de service et économie immatérielle*, in HUBAULT F., *La relation de service, opportunités et questions nouvelles pour l'ergonomie*, Éditions Octarès, Toulouse, p. 225-235.
256. TERTRE C. du, 2005, *Services immatériels et relationnels : intensité du travail et santé* Activités, Volume 2, n°1, pp 37-49.
257. TERTRE C. du, 2006, *Performance, du modèle industriel néo-taylorien au modèle serviciel*, in HUBAULT F., *Le stable, l'instable et le changement dans le travail*, actes du séminaire Paris 1 des 23-24-25 mai, Éditions Octarès, p. 59-78.
258. TERTRE C. du, 2007, *Economie de la fonctionnalité, performance et Développement Durable*, in HEURGON E. *Economie des services et Développement Durable*, l'Harmattan, Paris, pp 39-49.
259. TERTRE C. du, 2007, *Ouvrir le champ de l'évaluation de la performance au registre des externalités*, in HEURGON E., LANDRIEU J., *L'économie des services pour un développement durable, Nouvelles richesses, nouvelles solidarités*, éditions L'Harmattan.
260. TERTRE C. du, 2007, *Création de valeur et accumulation : capital et patrimoine* », *Économie Appliquée*, tome LX, n°3, pp 157 – 176.
261. TERTRE C. du, 2008, *Investissements immatériels et patrimoine collectif immatériel*, in C. LAURENT C. et TERTRE C. du, *Secteurs et territoires dans les régulations émergentes*, édition L'Harmattan, Paris, p. 81-98.
262. TERTRE C. du, 2009, *Modèle industriel » et « modèle serviciel » de performance*, *Economies et Sociétés*, série « Economie et gestion des services », n°4/2009, pp. 643-662.
263. TERTRE C. du, 2009, *Les métamorphoses du travail dans l'économie servicielle*, *Economie et management*, n°130, janvier, pp 5 – 14, publication du SCEREN-CNDP.
264. TERTRE C. du, 2011, *Modèles économiques d'entreprise, dynamique macroéconomique et développement durable* in GAGLIO G., LAURIOL J., TERTRE C. du, *L'économie de la fonctionnalité : une voie nouvelle vers un développement durable ?*, Toulouse, éditions Octarès, p. 21-43
265. TERTRE C. du, 2012, *Lean production et modèles de valeur - Une approche régulationniste par le travail*, Activités, volume 9, N°2, p.174.
266. TERTRE C. du, 2013, *Économie servicielle et travail : contribution théorique au développement « d'une économie de la coopération »*, revue Travailler N° 29, pages 29 à 64.
267. TERTRE R. du, 2013, *Les principaux problèmes de financement rencontrés dans l'économie de la fonctionnalité*, Note de travail du 30 octobre 2013, atelier Financement de l'économie de la fonctionnalité.
268. THAM KW., 2004, *Effects of temperature and outdoor air supply rate on the performance of call center operators in the tropics*. *Indoor Air Journal*, p.119-125.
269. THERET B., 2000, *Nouvelle économie institutionnelle, économie des conventions et théorie de la régulation : vers une synthèse institutionnaliste ?*, *La lettre de la régulation*, n° 35, p. 1-4.
270. THEYS J., 2009, *Scénarios pour une ville post-carbone*, Constructif, n° 23.
271. TORRE A., ZUINDEAU B., 2006, *Les apports de l'économie de la proximité aux approches environnementales : inventaire et perspectives*, *Nature Sciences Sociétés* 17, 349-360 (2009) <http://andre-torre.com/pdf/PDFpub186N1.pdf>
272. ULWICK A.W., 2002, *Turning customer input into innovation*, *Harvard Business Review*, pp 91-96.
273. VAN NIEL J., *L'économie de fonctionnalité : définition et état de l'art*, 2007.
274. VARGO S.L., LUSCH R.E., 2008, *Service-dominant logic: continuing the evolution*, *Journal of the Academy of Marketing Science*.
275. VIALLE I., 2010, *Confiance en soi et économie comportementale du travail : trois essais expérimentaux*, thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2.
276. VATIN F., 2009, *Evaluer et valoriser. Une sociologie économique de la mesure* », éditions Presses universitaires du Mirail.
277. VEITCH J., 1993, *Full Srepectrum Fluorescent Lighting Effects on People: A Critical Review*. Discussion papers from a symposium on full-spectrum lighting, hosted by National Research Canada. www.cisti.nrc.ca/irc.

278. VETZ P., 2012, *Repenser l'économie par les territoires*, Éditions de l'Aube.
279. VETZ P., 2014, *Mondialisation, villes et territoires : Une économie d'archipel*, PUF 2^{ème} éd. (1^{ère} éd. 1996).
280. VIGUIÉ V. HALLEGATTE S., 2013, Les territoires français face au défi climatique : atténuation et adaptation." In *Vers l'égalité des territoires, rapport de la mission de réflexion pour la ministre de l'Égalité des territoires et du Logement*.
281. VILARASU K., 2010, *Bâtir pour la santé des enfants*, éd. Medieco.
282. VIVIEN F.-D., ZUINDEAU B., 2001, *Le développement durable et son espace : antécédents intellectuels et questions pour l'avenir*, in HERAN F., ZUINDEAU B., *Développement durable et territoires*, n° thématique, n° 37, Cahiers lillois d'économie et de sociologie, édition L'Harmattan, p. 11-39.
283. VUIDEL P., LIPOVAC J.-C., TERTRE C. du, 2012, *Villes durables : vers de nouveaux modèles économiques d'entreprise ?*, L'Économie politique, N° 53, p. 31-39.
284. WANG J., 2011, *A Pilot Study on the Effects of Ventilation Rate on Creativity Performance*, Indoor Air Conference, Austin TX.
285. WARGOCKI P., DJUKANOVIC R., 2005, *Simulation of the potential revenue from investment in improved indoor air quality in an office building*, ASHRAE Transactions Vol. 111 (pt2) pp. 699-711.
286. <http://www.researchgate.net/publication/260386817> Estimate of an economic benefit from investment in improved indoor air quality in an office building
287. WARGOCKI P., WYON D.P., 2006, *The performance of school work by children is affected by classroom air quality and temperature*, in *Healthy Buildings*. p. 379.
288. WARGOCKI P., WYON D.P., 2007, *The effects of moderately raised classroom temperatures and classroom ventilation rate on the performance of schoolwork by children (RP-1257)*, HVAC&R Research, p.193-220.
289. WARGOCKI P., WYON D. P., BAIK Y.K., CALUSEN G., FANGER P.O., 1999, *Perceived air quality, SBS-symptoms and productivity in an office at two pollution loads*. The 8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Edinburgh, Scotland.
290. WEBER J., 2003, *l'évaluation contingente : les valeurs ont-elles un prix ?* <http://www.ceri-sciences-po.org>
291. WILLIAMSON O., 2000, *The New Institutional Economics: Taking Stock, Looking Ahead*, *Journal of Economic Literature*, n° 38(3).
292. WOOD J.E., 1989, *Cost avoidance and productivity in owning and operating buildings*, *Occupational Medicine* pp.753-770.
293. WYON D.P., 1970, *Studies of children under imposed noise and heat stress*. *Ergonomics*, 15(5): p. 598-612.
294. WYON D. P., 1996, *Indoor environmental effects on productivity*. IAQ 96 Paths to better building environments/ Keynote address. Y. KEVIN, Atlanta, ASHRAE: 5-15.
295. WYON D.P., 2004, *The effects of indoor air quality on performance and productivity*, *Indoor Air* V.14, pp. 92-101. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1600-0668.2003.00215.x/abstract>
296. ZACCAÏ E., 2002, *Le développement durable. Dynamique et constitution d'un projet*, Bruxelles, P.I.E., Peter Lang.
297. ZACKLAD M., 2007, *L'économie de fonctionnalité encadrée dans la socio-économie des transactions coopératives : dynamique servicielle et fidélisation soutenable*, in HEURGEON E., LANDRIEU J., *L'économie des services pour un développement durable*, Paris, l'Harmattan, p. 272-288.
298. ZAKESNY M. D., FARACE R. V., 1987, *Traditional versus open office setting: a comparison of sociotechnical, social, relations and symbolic meaning perspectives*. *Academy of Management*, 30(2), 240-259.
299. ZARIFIAN P., 2007, *Histoire et enjeux du service durable*, in HEURGEON E., LANDRIEU J., *L'économie des services pour un développement durable*, éditions L'Harmattan.
300. ZARIFIAN P., 2003, *A quoi sert le travail ?*, édition La Dispute.
301. ZARIFIAN P., 2004, *Le modèle de la compétence*, éditions Liaisons.
302. ZARIFIAN P., 2005, *Compétences et stratégies d'entreprise*, éditions Liaisons.

- 303.ZARIFIAN P., 2006, *De la notion de qualification à celle de compétence*, à paraître dans les Cahiers Français, Documentation Française <http://philippe.zarifian.pagesperso-orange.fr/page143.htm>
- 304.ZELEM M.C., 2010, *Politiques de maîtrise de la demande d'énergie et résistances au changement*, éditions L'Harmattan, coll. « Logiques sociales».
- 305.ZGRAGGEN JM., BARTHASSAT M., HAEFELI P., LACHAL B., SCHMID B., WEBER W., 2006, *Case study of a low-energy (Minergie®) multifamily complex in Switzerland. First appraisal after two years of exploitation*. PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva, Switzerland.
- 306.ZUINDEAU B., 2001, *L'analyse des externalités environnementales : éléments pour un programme de recherche régulationniste*, Géographie, économie, société, 3, p. 71-92.
- 307.ZUINDEAU B., 2009, *Analyse régulationniste de l'environnement : éléments théoriques et pistes de recherche*, Économie appliquée, 61 (3), p. 159-188.
- 308.ZURAIMI M.S., THAM K.W., SEKHAR S.C., 2004, *A study on the identification and quantification of sources of VOCs in 5 air-conditioned Singapore office buildings*. Building and Environment 39(2): 165-177.

AUTRES :

- 309.ADEME, 2012, Exercice de prospective : Vision 2030-2050, Document technique et synthèse.
- 310.<http://www.ademe.fr/contribution-lademe-a-lelaboration-visions-energetiques-2030-2050>
- 311.ADEME, 2012, Marchés, emplois et enjeu énergétique des activités liées à l'amélioration de l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables : situation 2010-2011.
- 312.http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/20140409_Marchesetemplois-etudecomplete.pdf
- 313.ADEME, Les chiffres clés du bâtiment, édition 2013.
- 314.<http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/chiffres-cles-batiment-edition-2013-8123.pdf>
- 315.Agence Internationale de l'Energie (AIE), rapport mensuel de janvier 2014.
- 316.<http://www.iea.org/newsroomandevents/news/2014/january/ieareleasesoilmarketreportforjanuary.html>
- 317.Agence d'urbanisme de Rouen et des boucles de Seine et Eure, « Les lieux de l'inter-modalité : de la mobilité quotidienne aux déplacements spécifiques à toutes les échelles », 2013.
- 318.http://fichiers.aurbse.org/bibliographie/AUR1368_ndba6g.pdf
- 319.ANROC : Association Nationale des Régies de services publics et des Organismes constitués par les Collectivités locale. <http://www.anroc.com/>
- 320.Association des Maires de France. <http://www.amf.asso.fr/>
- 321.Atelier « Financement de l'économie de la fonctionnalité, compte-rendu de la séance d'octobre 2014.
- 322.BATIACTU, janvier 2014. Propos de Olivier GERARD, Président de Cushman & Wakefield France. <http://www.batiactu.com/edito/le-marche-de-l-immobilier-d-entreprise-reste-stabl-37060.php>
- 323.Centre des Jeunes Dirigeants (CJD), 2010, Rapport d'étape.
- 324.Charte nationale de l'éolien, adoptée en mai 2010 définit les critères qui qualifient un projet "citoyen" <http://www.eolien-citoyen.fr/leolien-citoyen/defintion.html>
- 325.Club Économie de la Fonctionnalité & Développement Durable - Propos recueillis lors de l'atelier « Financement de l'Économie de la Fonctionnalité » du 9 avril 2014.
- 326.Cour des comptes, La mise en œuvre par la France du paquet énergie-climat, décembre 2013
- 327.Comparing Building Energy Performance Measurement©, MIT, 2013.
- 328.http://www.gbpn.org/sites/default/files/ComparingBuildingEnergyPerformanceMeasurement_0.pdf

- 329.CSTB : Rapport n° 70 (2012-2013) de COURTEAU R., commission des affaires économiques, déposé le 23 octobre 2012. http://www.senat.fr/rap/l12-070/l12-070_mono.html#toc86
- 330.DECIDER ENSEMBLE, 2011, Analyse des pratiques de la concertation en France.
- 331.European Commission Directorate-General for Research (ECDGR), 2006, European SmartGrids Technology Platform: Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of the Future. http://ec.europa.eu/research/energy/pdf/smartgrids_en.pdf.
- 332.EpE (Entreprises pour l'Environnement), 2008, Bâtiments tertiaires des entreprises : quelle gestion énergétique et climatique ?. http://www.epe-asso.org/pdf_rap/EpE_rapports_et_documents87.pdf
- 333.Fabrique SPINOZA, 2013, Le bien-être au travail, objectif en soi et vecteur de performance économique. <http://fabriquespinoza.fr/wp-content/uploads/2013/04/Fabrique-Spinoza-Bien-etre-et-performance-au-travail-avril-2013-final.pdf>
- 334.Fédération des EPL : <http://www.lesepl.fr/definition.php>
- 335.Fondation IFRAP, 2014, suite au rapport de la Cour des Comptes de sept. 2014 <http://www.ifrap.org/Quelle-strategie-pour-l-immobilier-public,13821.html>
- 336.Gazette (La) des Communes, 2012. <http://www.lagazettedescommunes.com/dossiers/les-enjeux-de-leau-et-les-collectivites-territoriales/>
- 337.GDR Rés-Eau-Ville (CNRS 2524), séminaire de recherche "L'eau à la rencontre des territoires", Montpellier, France, 27-28 et 29 mai 2004.
- 338.LE POINT, 3 mars 2011. http://www.lepoint.fr/immobilier/les-huit-paradoxes-du-marche-des-bureaux-03-03-2011-1302131_31.php
- 339.Magazine of the European Agency for Safety and Health at Work, N°8, "Noise at work", 2005. <https://osha.europa.eu/en/publications/magazine/8>
- 340.MEDDAT/CGDD/SEEI, 2009, « Calcul du Coût Global » : Objectifs, méthodologie et principes d'application selon la Norme ISO/DIS 15686-5
- 341.MEDDE, 2012, Dix ans de consommation d'énergie dans le secteur tertiaire, N°369, novembre 2012. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CS369.pdf>
- 342.Ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi, 2010, Guide relatif à la prise en compte du coût global dans les marchés publics de maîtrise d'œuvre et de travaux, 2010. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/RevueM.pdf>
- 343.ORIE, 2001, L'immobilier de bureaux en Île-de-France, Analyse du parc et de la construction: 1975-2000, tome I.
- 344.ORIE, 2010, Rapport de l'étude sur l'obsolescence du parc bâti, réalisée sous l'égide de Madame Méka BRUNEL, dans le cadre du groupe de travail sur le Grenelle de l'Environnement.
- 345.Revue Travailler N°29, janv. 2013, Économie, subjectivité et travail.
- 346.Revue du Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD), 2010, Donner une valeur à l'environnement : la monétarisation, un exercice délicat mais nécessaire, Commissariat Général au Développement Durable (CGDD).
- 347.Rapport EVEA pour la Fondation 2019, 2013, La valorisation économique de l'environnement : problématiques et méthodes. http://www.fondation-2019.fr/wp-content/uploads/2013/03/Tour-dhorizon_v1_mars2013.pdf
- 348.Rapport BOITEUX, 2002, Transports, choix des investissements et coûts des nuisances ; Rapport sur La décision publique face aux risques.
- 349.Rapport LEBÈGUE, 2005, Le prix du temps et la décision publique.
- 350.Rapport QUINET, 2009, La valeur tutélaire du carbone.
- 351.U.S. EPA, 2003, Indoor Air Quality & Student Performance, EPA Report number 402-K-03-006.
- 352.VARNE (Le) <http://www.levarne.fr/>

ANNEXES