



Université
de Toulouse



Université Toulouse Jean Jaurès
Institut Supérieur du Tourisme, de l'Hôtellerie et de l'Alimentation

MASTER DEUXIEME ANNEE ALIMENTATION
Parcours MIRC (Management et Ingénierie de la Restauration Collective)

Mémoire de seconde année

La gestion des déchets de chantier,
Lever d'amélioration des performances environnementales de la
restauration collective

Présenté par :

Paul ALISEVICH

Année universitaire :
2016 - 2017

Sous la direction de :
Monsieur Eric PECH

L'ISTHIA de l'Université de Toulouse II -
Le Mirail n'entend donner aucune
approbation ni improbation dans les projets
tutorés et mémoires de recherche. Ces
opinions doivent être considérées comme
propres à leur auteur(e).

REMERCIEMENTS

Au travers de ces remerciements, j'aimerais tout d'abord exprimer ma gratitude envers mon maître de mémoire : Monsieur Eric Pech. C'est en partie grâce à son écoute et à son aide face à mes questionnements que j'ai pu aboutir à ce travail.

Je remercie les personnes qui m'ont accordé du temps pour des entretiens. J'ai eu la chance que ces personnes soient disponibles lors de mes multiples interrogations concernant mon sujet. Je remercie donc l'ensemble de ces professionnels pour leur aide précieuse.

J'adresse mes remerciements à COMODIS, à Olivier VINCENT, à Florence TABARD pour leur implication durant cette période de stage. Leurs conseils avisés ainsi que leur confiance sur les projets menés m'ont été d'une grande utilité dans l'élaboration de ce mémoire mais aussi pour mon avenir professionnel.

Je souhaite également remercier l'ensemble de l'équipe enseignante de l'ISTHIA pour son implication dans mon projet, son aide dans l'obtention de nouveaux contacts ainsi que son envie de nous transmettre ses connaissances durant cette année.

Enfin, j'aimerais remercier ma famille qui a su m'encourager malgré mes doutes durant toute ma scolarité et qui a su me pousser à réaliser ce mémoire. Je leur adresse au travers de ce travail de recherche ma gratitude pour le temps passé à m'épauler.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GÉNÉRALE	5
Partie 1. L’alliance du développement durable & de la conception architecturale	7
La naissance de l’écoconstruction.....	7
<i>Chapitre 1. Du Développement durable à la conception durable : base de réflexion sur l’évolution des conceptions.....</i>	<i>10</i>
Chapitre 2. Le fort potentiel écologique du domaine de la restauration	16
Chapitre 3. La démarche d’écoconstruction : Moments et techniques clefs dans une démarche durable	28
Partie 2. Le rôle de la maîtrise d’œuvre dans la réussite d’une démarche d’écoconstruction	47
Chapitre 1. La mobilisation des acteurs de la restauration collective autour d’un projet durable	50
Chapitre 2. La phase de conception – phases cruciales dans l’appréhension des déchets de chantier.....	67
Chapitre 3. La cohésion des acteurs - facteur essentiel du bon tri des déchets durant la phase de réalisation	80
Partie 3. La définition d’un processus de conception et de gestion des déchets de chantier dans une démarche d’écoconstruction	91
Chapitre 1. Le terrain d’application : L’entreprise COMODIS	94
Chapitre 2. Phase de conception - définition d’un outil méthodologique préparatoire	104
Chapitre 3. Sensibiliser, contrôler et communiquer sur la gestion des déchets de chantier	121
CONCLUSION GÉNÉRALE	135
LA BIBLIOGRAPHIE	137
LES ANNEXES.....	140
TABLE DES FIGURES	158
TABLE DES TABLEAUX	159
TABLE DES MATIÈRES	160

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La problématique environnementale est désormais prise en compte par l'ensemble des acteurs de la restauration collective. Les corps d'état liés à la conception se voient directement impactés par ce phénomène qui commence à changer les façons de penser et de concevoir.

La restauration collective étant un secteur fortement émetteur de nuisances (*déchets, consommation de fluides énergétiques, matériels difficiles à recycler, etc.*), une nouvelle réglementation aux normes contraignantes est venue l'encadrer. En cette période de transition écologique, la problématique énergétique est donc une thématique de recherche qui semble incontournable dans ce secteur d'activité.

La notion de développement durable n'englobe pas seulement l'écologie. Deux autres piliers le composent : le pilier **social** ainsi que le pilier **économique**. Une action de développement durable permet donc une efficience sur l'ensemble des piliers.

J'ai pu réaliser, lors de mes deux dernières années universitaires, **deux études centrées sur la problématique durable**. Celles-ci m'ont amené à renouveler l'expérience en prenant un spectre d'étude plus large.

J'ai donc souhaité me tourner vers un sujet d'actualité : **l'écoconception**. Ce nouveau concept a pour but la prise en compte des impacts négatifs et positifs d'actions spécifiques (*de la création d'un matériau à sa destruction*), le but étant de permettre une anticipation afin de minorer les points négatifs et valoriser les solutions qualitatives.

De plus en plus de corps d'état en ingénierie et dans le secteur de la conception sont sensibilisés à cette problématique. C'est pour cela qu'il reste intéressant d'axer cette étude sur ce thème afin de mieux comprendre ses intérêts comme ses atouts.

Sur un chantier la formation de déchets est inévitable. En termes de quantités, les déchets de chantier représentent 30 % de la masse nationale de déchets. De plus, la construction de restaurants implique l'utilisation de matériels et de matériaux spécifiques. Il est donc primordial de prendre en considération cette problématique qui est plus complexe qu'il n'y paraît.

J'ai pu, cette année, réaliser un stage en tant que maître d'œuvre. Ce stage, principalement axé sur la gestion de chantier, m'a permis de comprendre que cette problématique des déchets revêtait une importance non négligeable. En effet, lors de différents chantiers, j'ai pu constater des problèmes concernant leur gestion. En accord avec mon tuteur de stage ainsi que le gérant de la société COMODIS, j'ai donc pu me lancer dans cette étude sur le secteur du bâtiment puis adapté au domaine de la restauration collective.

J'ai donc choisi d'étudier le développement durable en restauration collective en incluant des notions d'ingénierie avec pour question de départ :

En quoi la démarche d'écoconstruction peut impacter positivement la réalisation de restaurants ?

La question ci-dessus a orienté mes recherches littéraires lesquelles m'ont permis de définir une problématique plus précise. Celle-ci sera explicitée au cours de cette étude afin de cibler mes hypothèses.

Ainsi, dans une première partie, les bases du **développement durable** et de la **restauration** seront posées dans le but de comprendre l'étendue de la problématique environnementale. Dans un second temps, cet état des lieux et ces sujets seront recentrés sur le sujet principal : **l'écoconception**.

La seconde partie, quant à elle, sera axée sur les hypothèses développées grâce à la problématique annoncée auparavant. Cette partie nous servira, entre autres, à trouver des leviers durant deux étapes cruciales d'un projet : **la conception et l'exécution**. Cette partie sera introduite par un état des lieux des acteurs présents lors de la réalisation de projets et surtout jouant un rôle dans la problématique soulevée : **la gestion des déchets**.

Enfin, dans la troisième et dernière partie, une étude de cas pratique sera réalisée afin d'utiliser les résultats obtenus lors de la seconde partie de manière concrète. Cette étude de cas aura pour finalité de **définir une méthodologie de gestion des déchets qui pourra être utilisée par des maîtres d'œuvre** par la suite.

L'étude menée, en cette seconde année de Master MIRC, est un mémoire technique ayant pour but l'opérationnalisation d'une thématique dans le secteur de la restauration collective. En effet, la finalité de cette étude sera de proposer une ébauche d'outil d'aide à la conception et à la gestion de projet le plus exhaustif possible.

Partie 1.

L'ALLIANCE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE & DE LA CONCEPTION ARCHITECTURALE

LA NAISSANCE DE L'ÉCOCONSTRUCTION

« L'Homme a su construire bien avant de savoir écrire. Aucun autre produit de l'activité humaine n'est fait pour durer aussi longtemps qu'un ouvrage de bâtiment ou de génie civil. La notion de développement durable, pourtant apparue depuis une nanoseconde à l'échelle de l'humanité, est une véritable révolution pour le monde de l'immobilier et du bâtiment ».

Philippe PELLETIER, avocat et enseignant,
spécialiste de la transition énergétique

INTRODUCTION À LA PREMIÈRE PARTIE

Le monde de la conception et de la construction se retrouvent aujourd'hui confrontés à des impératifs écologiques sans précédent.

Cette première partie a pour objectif de définir un cadre théorique solide à l'étude menée sur « l'écoconstruction de restaurants » afin qu'elle soit la plus exhaustive possible.

Dans un premier temps, nous présenterons une définition du développement « durable », ses évolutions ainsi que son lien avec la problématique actuelle de durabilité des conceptions et des réalisations architecturales.

Dans un second temps, nous définirons donc la place du secteur de la restauration en tant que secteur d'activité et ses impacts sur l'environnement.

Enfin, nous terminerons sur la notion d'écoconstruction ou d'écoconception avec l'analyse du cycle de vie, la notion d'impact environnemental ou encore la HQE. Ce chapitre permettra de nous éclairer lorsque la problématique de ce mémoire sera abordée.

Chapitre 1. DU DÉVELOPPEMENT DURABLE À LA CONCEPTION

DURABLE : BASE DE RÉFLEXION SUR L'ÉVOLUTION DES CONCEPTIONS

Le développement durable est une idéologie allant à l'encontre de la phase de développement des années « *d'industrialisation* » d'après-guerre. Son but principal étant de raisonner l'utilisation des ressources terrestres, de limiter les inégalités sociales, et d'uniformiser la croissance économique ainsi que le taux d'emploi au niveau mondial. « *Il n'y a pas seulement pour l'humanité la menace de disparaître sur une planète morte. Il faut aussi que chaque homme, pour vivre humainement, ait l'air nécessaire, une surface viable, une éducation, un certain sens de son utilité.* » Explique Marguerite Yourcenar dans son ouvrage « *les yeux ouverts* ».

Cette problématique étant directement liée au développement durable, il semble essentiel d'introduire ce mémoire par sa définition et de présenter les évolutions de ce concept.

1. Du développement au développement « durable »

La notion de « **développement** » économique apparaît pour la première fois après la Seconde Guerre mondiale. Lors de son discours géopolitique de 1949, *Harry Truman*, ex-président des États-Unis d'Amérique, évoque la nécessité d'apporter une aide économique aux pays « en développement » ou selon ses termes « sous-développés ». À cette époque en guerre froide, cette manœuvre avait pour but de forcer la croissance économique des pays dits « pauvres » afin qu'ils ne tombent pas entre les mains des communistes. L'objectif second était de calquer la société de consommation américaine et de la transposer sur le continent européen. À ce moment, la notion de développement est purement et simplement associée à l'économie.

Cependant, d'autres auteurs ne sont pas d'accord avec cette interprétation de la notion de développement et insistent sur l'aspect humain et social du développement. En 1986, une première définition du développement est donnée lors de la « Déclaration des droits du développement » : « *Le développement est un processus global, économique, social, culturel et politique, qui vise à améliorer sans cesse le bien-être de l'ensemble de la population et de tous les individus, sur la base de leur participation active, libre et significative au développement et au partage équitable des bienfaits qui en découle.* ».

Ce principe de développement a alors induit **le développement exponentiel de la plupart des industries**. La majorité des entreprises ont opté pour un développement purement économique faisant preuve d'un grand laxisme environnemental et social dans le but d'alimenter leur croissance.

C'est en opposition à cette conception que le développement « durable » va faire son apparition.

Le **concept de développement « durable » émerge en 1971**, durant un colloque organisé à Founex (*Suisse*). Composés en majorité de scientifiques et d'économistes, les participants vont réfléchir à une méthode de production conciliant « le respect de la nature et la production de richesses et de biens » (CHAVEAU Loïc, 2009, p.14). Valorisé par l'ensemble des pays nordiques, son principe serait un développement « raisonné » qui mettrait en évidence le fait que les ressources terrestres sont limitées et non renouvelables.

En 1987, dans le cadre du rassemblement « Stockholm 10 », une commission de l'ONU¹ a créé **le rapport « Brundtland »** qui est le prélude de ce que l'on appelle le « sustainable development ». Dans ce rapport, Madame Gro Harlem Brundtland « donne une première définition de cette notion avant-gardiste, le présentant comme « *le développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs* » (BOURG Dominique, 2002, p. 9).

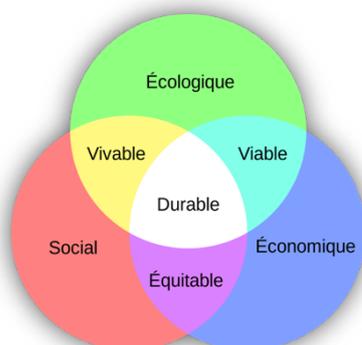
Malgré cela, la notion de développement « durable » est continuellement remise en cause.

2. Finalités et enjeux

2.1. Le respect social, économique et environnemental de l'entreprise

La définition du développement durable est à notre époque communément acquise et subjectivement comprise par l'ensemble de la population comme celle d'une utilisation raisonnée des ressources non renouvelables ainsi que de la préservation des écosystèmes tout en assurant une croissance économique pérenne.

Figure 1. Les piliers du développement durable



¹ Organisation des nations unies

Le développement durable a pour but d'unir les préoccupations horizontales (*l'espace*) et verticales (*le temps*). Il s'est donc axé sur 3 grands piliers (**Figure 1²**) que sont :

- Le pilier « **écologique** » : « *Sur le plan de l'environnement, le développement implique de choisir des pratiques, des produits et des processus de fabrication favorables au respect de la planète et de la santé* » (BADDACHE Farid, 2011, p.15). Les actions menées jusqu'à présent vont de la lutte pour la biodiversité et la préservation de la nature, à l'innovation dans les procédés créateurs d'énergies propres qui pourraient remplacer les énergies fossiles par exemple ;
- Le pilier « **économique** » : Cette approche a pour but de « concilier la viabilité d'un projet, des performances économiques d'une organisation avec des principes éthiques ». Cet ensemble d'actions peut, par exemple, être identifié au travers du commerce équitable ou des échanges internationaux en hausse qui pourraient entraîner un développement économique de pays en développement ;
- Le pilier « **social** » : Il est nécessaire de placer l'humain au cœur de cette démarche ainsi que de veiller « à adopter des pratiques propices au développement de l'emploi et respectueuses de l'intégrité de la culture des personnes qui travaillent à la production des biens consommés » (BADDACHE Farid, 2011, p.15).

2.2. La notion de durabilité autour de valeurs fortes

La définition du développement durable ne s'arrête pas seulement aux trois valeurs évoquées précédemment.

Aujourd'hui, les trois piliers qui ont délimité les contours du développement durable et en ont donné une définition communément admise n'en constituent plus les seules valeurs fondamentales. La notion de développement durable s'est étoffée et d'autres valeurs constitutives fondamentales ont émergé.

Il s'agit plus précisément :

- Du principe de **solidarité** entre les hommes, les générations, les Nations qui a pour but de fixer des objectifs afin de diminuer les dégagements de pollutions ou encore, de mieux consommer afin que chacun puisse avoir accès aux mêmes choses (*éviter les privilèges, favoriser le partage*) ;
- De la **responsabilité** individuelle (*morale ou physique*). Tout acteur qui porte atteinte à l'écosystème en relâchant des substances polluantes devra réparer le dommage causé

² **Piliers développement durable [En ligne].** Disponible sur : <http://rse-pro.com/piliers-du-developpement-durable-1066>

à l'environnement et s'acquitter de taxes relatives à ces émissions de gaz à effet de serre ou encore des frais de traitement des déchets ;

- Mais aussi de la **participation** de tous les acteurs vers un but commun. Il s'agit de favoriser la réussite de projets et d'assurer leur pérennité (*favoriser la polycompétence, le partage des informations, la cohésion des équipes*) ;
- Enfin, du principe de **précaution**. En effet, les choix réalisés doivent être pesés afin de ne pas engendrer des conséquences irréversibles (*sanitaire, écologique ou sociale*). Mais ce principe ne doit pas conduire non plus à ne pas prendre de décision face à un problème. « *En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement.* »³ (Déclaration de RIO).

C'est par le respect de ces quatre principes qu'une personne ou un groupe de personnes pourra voir aboutir un projet de développement durable.

3. Une réglementation adaptée

3.1. Le Grenelle de l'environnement

Suite à la crise environnementale mondiale, des mesures ont dû être prises autant au niveau individuel que collectif. Afin de répondre aux engagements pris à Johannesburg en 1992, un encadrement législatif du développement durable a été imaginé au niveau national en 2003, entraînant la création de la première version du « Grenelle de l'environnement » en 2009.

Ce Grenelle confirme donc les engagements pris lors de la précédente convention en termes de :

- « *La lutte contre le réchauffement climatique ;*
- *La préservation de la biodiversité, des écosystèmes et des milieux naturels ;*
- *La prévention des risques pour l'environnement et la santé ;*
- *Le renforcement de la politique de réduction des déchets ;*
- *Et la mise en place d'une démocratie écologique à travers de nouvelles formes de gouvernance et une meilleure information du public.* »⁴.

³ **La déclaration de RIO sur l'environnement et le développement [En ligne]** Disponible sur : « <http://www.un.org/french/events/rio92/aconf15126vol1f.htm> »

⁴ **Dev-durable.gouv - Le grenelle de l'environnement [En ligne]** Disponible sur : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Grenelle_Loi-2.pdf (Consulté le 24/12/2015)

Pour en venir à une seconde version l'année suivante mettant à jour de nouvelles exigences :

- Une amélioration énergétique des bâtiments ainsi qu'une harmonisation des outils de planification ;
- Une réduction des consommations énergétiques et du contenu en CO₂ de la production ;
- La préservation de la biodiversité a été étendue ;
- Mises-en œuvre d'une nouvelle gouvernance écologique et fondement d'une consommation et d'une production plus durables.

Malgré tout, de nos jours, aucune des lois votées sur le développement durable n'est réellement coercitive (à l'exception de la taxe carbone et de la taxe sur les déchets). La plupart des actions « durables » sont à l'initiative des personnes et des organisations. Toutefois, les réglementations iront sûrement vers un durcissement progressif dans un avenir proche avec l'ensemble des projets mis en route ou qui le seront sous peu.

3.2. L'écolabélisation

L'écolabélisation européenne s'est elle aussi fortement démocratisée. Les entreprises peuvent à présent faire labéliser l'ensemble de leurs produits par des organismes spécifiques dans le but d'améliorer leur visibilité vis-à-vis du consommateur. L'objectif principal est de favoriser la conception de produits dont l'empreinte énergétique est moindre en prenant en compte le cycle de vie du produit de sa conception à son obsolescence. De cette labélisation sont donc dégagés les modes de production, la composition, ainsi que les conditions optimales d'utilisations des produits. « *Les normes environnementales sont venues renforcer les aspects de protection de l'utilisateur du bien* » (CHAUVEAU Loïc, 2009, p.63).

3.3. La responsabilité sociétale des entreprises (RSE)

La Commission européenne a donné une définition de la RSE en 2011. Il s'agit de « *l'intégration volontaire des préoccupations sociales et écologiques des entreprises à leurs activités commerciales et leurs relations avec leurs parties prenantes. Être socialement responsable signifie non seulement satisfaire pleinement aux obligations juridiques applicables, mais aussi aller au-delà et investir «davantage» dans le capital humain, l'environnement et les relations avec les parties prenantes* »⁵. Cette définition vise à apporter des précisions complémentaires sur les devoirs de l'entreprise qui sont d'une part, de se préoccuper de leur rentabilité financière et de leur pérennité mais aussi des répercussions économiques, sociales et environnementales dues à leur activité d'autre part.

⁵ E-RSE [En ligne]. Disponible sur : <https://e-rse.net/definitions/rse-definition/#dfinition-de-la-rse>

Nous pouvons définir les enjeux de la RSE sous les trois piliers du développement durable
La réalisation d'un processus de RSE est, depuis quelques années, devenue une stratégie pour les organisations dont le but est de répondre à une clientèle plus exigeante (*besoin de transparence, de plus de visibilité*).

À travers cette nouvelle approche, les entreprises souhaitent intégrer le développement durable et la RSE afin « *d'apporter des solutions aux défis et enjeux sur lesquels elles ont un impact* »⁶. Les problématiques environnementales sont au cœur des préoccupations sociétales et les organisations mettent en place de plus en plus d'outils pour répondre aux impacts créés par elles-mêmes, mais aussi par un système plus global. Des entités étatiques (ISO) créent de plus en plus de certifications afin de motiver les entreprises à aller dans ce sens. Par exemple, la création de la norme ISO 14001 vise la mise en place d'un programme de « *management environnemental* » dans la société.

La mise en place d'actions de ce type peut engendrer des retombées positives pour l'entreprise par exemple :

- La création d'un environnement plus favorable au développement (*des salariés avec une motivation et une capacité d'innovation accrue*) ;
- Une plus grande performance financière grâce à une plus grande efficacité du fonctionnement ;
- Des relations plus saines avec les investisseurs qui instaurent des chartes de RSE. Le respect de ces chartes par les entreprises conditionne l'obtention de financements ;
- Une meilleure réputation pour l'entreprise responsable. L'adhésion à une charte permet à l'organisation d'acquérir une image de marque qui garantit le label et une certaine notoriété.



Le développement durable est devenu l'enjeu majeur de ce XXI^e siècle. La société occidentale a pris conscience qu'il fallait réussir à concilier le progrès social et économique avec la sauvegarde de l'équilibre naturel de la planète. Cette prise de conscience environnementale a permis à de nouveaux types d'organisations d'émerger. Elles ont placé les principes de **responsabilité**, de **solidarité**, de **participation** et de **précaution au centre de leurs préoccupations**. L'économie circulaire s'inscrit dans cette démarche. La majorité des secteurs d'activité et notamment ceux qui ont pris conscience de la nécessité de changer de comportement sont en cours de mutation. Nous allons à présent nous recentrer sur un secteur plus spécifique à la formation MIRC : **la restauration**.

⁶ E-RSE [En ligne]. Disponible sur : <https://e-rse.net/politique-rse-responsabilite-sociale-entreprise/#gs.m50twE>

Chapitre 2. LE FORT POTENTIEL ÉCOLOGIQUE DU DOMAINE DE LA RESTAURATION

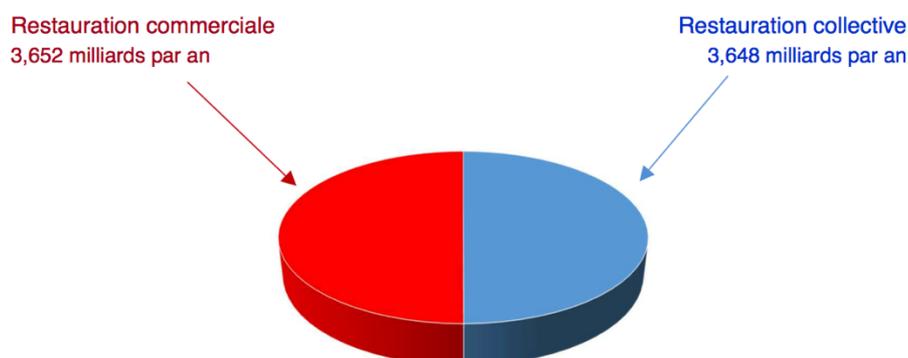
Le secteur de la restauration est toujours en perpétuelle hausse (+0,7 % en termes de dépenses⁷). Selon les prévisions, cette progression devrait se confirmer cette année (2017) avec « l'augmentation des livraisons à domicile, le développement de nouveaux concepts de restauration rapide, l'implantation de franchises étrangères en France »⁸. Compte tenu de l'expansion de ce secteur, il paraît essentiel de réaliser un parallèle entre le développement durable et la restauration commerciale, collective afin de comprendre son impact sur l'environnement.

1. La restauration(s) : l'état des lieux du secteur

Le secteur de la restauration est subdivisé en deux grandes familles :

- La **restauration commerciale**⁹ d'un côté, qui propose une offre à un prix totalement variable et qui s'adresse à toutes les clientèles possibles et imaginables ;
- La **restauration collective**, à caractère social, avec pour particularité une clientèle (de moins en moins) captive liée par un accord ou non.

Figure 2. La restauration hors domicile en France en nombre de prestations¹⁰



La RHF¹¹ est un secteur économique de poids. En 2011, le chiffre d'affaires de ce secteur s'élevait « à 50 milliards d'euros, dont 17 milliards HT pour des achats alimentaires hors boisson »¹².

⁷ Cumul à fin novembre 2016

⁸ **LSA CONSO [En ligne]**. Disponible sur : <http://www.lsa-conso.fr/le-marche-de-la-restauration-hors-domicile-a-renoue-avec-la-croissance-en-2016-grace-au-digital-bilan,253125>

⁹ Restauration traditionnelle, cafétérias, libre-service, restauration de type rapide

¹⁰ Source : SNRC - syndicat national de la restauration collective

¹¹ Restauration hors foyer

¹² **La documentation française [En ligne]**. Disponible sur : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/174000153.pdf>

1.1. L'importance de la restauration commerciale

La restauration commerciale est actuellement en pleine métamorphose. Les chaînes de restaurant tendent à renouveler leur offre, à s'adapter aux besoins évolutifs de la clientèle, et donc à être de plus en plus compétitifs. La grande surface alimentaire, en quête de nouveau marché d'expansion, entre dans une dynamique de restaurateur. Celles-ci tendent à proposer une offre de restauration de type « *snacking* » le midi et le soir. Puis, pour terminer, les foodtech¹³, elles aussi dynamisent le marché en proposant de nouvelles alternatives en termes de production et de distribution alimentaire. Parmi les acteurs influents, nous retrouvons par exemple les experts de la réservation en ligne (*la fourchette*), de la commande et de la livraison (*deliveroo, ubereats*) ou encore de canaux de distribution. La plupart des foodtechs surfent sur le mouvement collaboratif qui vise à modifier l'organisation du travail et les relations entre les acteurs (*une participation collective des citoyens, une mutualisation des biens, généraliser les espaces et partager les savoirs*).

Le grand défi de la restauration commerciale reste :

- La compétitivité face à une concurrence de plus en plus vaste ;
- Une remise en question obligatoire sur l'offre proposée (*éviter la lassitude du consommateur vis-à-vis de l'offre proposée*) ;
- Axer une politique de développement relative à l'intégration du digital dans l'entreprise ;
- La prise en compte des nouveaux canaux de distribution.

Malgré les mutations et les difficultés que rencontre ce secteur, la restauration commerciale commence à renouer avec la croissance avec +0,7 %¹⁴, augmentation relevée en novembre 2016. Les dépenses moyennes des consommateurs ainsi que la fréquentation des établissements augmentent. Ces augmentations de part de marché tendent à démontrer que ce secteur a sa place au sein de cette étude.

L'impact de la restauration commerciale doit être pris en compte dans une politique de développement durable. L'objectif consistera à améliorer les pratiques des gérants, des consommateurs et donc de limiter les impacts négatifs que peuvent actuellement engendrer ces espaces de restaurations sur l'environnement (*consommation en fluides énergétiques, pollutions à cause des déchets alimentaires et d'équipements, impacts sur les filières alimentaires*).

¹³ **Écosystème [En ligne]**. Disponible sur : *L'ensemble de l'écosystème d'entreprises innovantes se développant dans le domaine de l'alimentaire au niveau de la production et de la distribution*

¹⁴ **LSA CONSO [En ligne]**. Disponible sur : <http://www.lsa-conso.fr/le-marche-de-la-restauration-hors-domicile-a-renoue-avec-la-croissance-en-2016-grace-au-digital-bilan,253125>

1.2. Le poids de la restauration collective

La restauration collective est un secteur stable avec une croissance de 0,4 à 0,5 % par an. Avec plus de 8 millions de repas servis en France chaque jour, l'objectif principal de ce secteur consiste à mettre à disposition un grand nombre de repas à un prix modéré (*prix social souvent subventionné par la structure accueillante*). Malgré cette croissance, la restauration collective, comme la restauration commerciale, doit s'adapter à un nouveau contexte générationnel. Les SRC sont atteintes par des problématiques similaires. En effet, ce secteur qui subit la concurrence voit sa clientèle évoluer :

Devenir de moins en moins captive ;

- De plus en plus regardante sur la qualité et sur la traçabilité vis-à-vis de la prestation servie ;
- En constante comparaison avec la prestation servie en dehors du restaurant d'accueil ;
- En constante recherche de nouveauté (*phénomène de lassitude*) ;
- Avec un budget dédié à la restauration de plus en plus restreinte.

Les leaders de la restauration collective ont choisi de se lancer dans une phase de transition afin de s'adapter à ces changements radicaux.

Leurs principales stratégies sont les suivantes :

- « L'accélération de la croissance de la société au travers d'acquisitions ciblées à l'international ;
- L'optimisation des coûts tout en soutenant une excellence opérationnelle ;
- Le renforcement de leur présence et de leurs compétences dans les secteurs où les SRC sont actuellement implantées ;
- Miser sur la fonction recherche et développement en investissant dans des pépinières de start-ups et favoriser les échanges en interne/externe dans l'entreprise pour plus de compétitivité ;
- La fidélisation de la clientèle en changeant de stratégie globale (répondre aux besoins du client final à l'instar de ceux du client qui met à disposition l'espace de restauration - stratégie de B to C) ;
- Un travail sur les espaces de restauration en les rendant plus modulaires, l'objectif étant de rentabiliser au maximum les mètres carrés exploités mais aussi en créant des espaces différenciés (tables hautes, espaces confidentiels, espaces connectés) ;
- Avoir des amplitudes horaires de services plus importantes pour répondre à des clients volatiles ;
- Proposer des prestations sur mesure où le client compose sa prestation (on évite ainsi d'imposer des choix au client) ;

- La mise en place d'accords entre sociétés commerciales et collectives comme dans le cas de Starbucks où le consommateur peut retrouver le même type de prestation que s'il sortait de son espace de restauration habituel ;
- Ou encore, être à l'écoute des changements comportementaux des consommateurs face au secteur de la restauration, etc. »¹⁵.

Nous pouvons donc constater que malgré le changement radical du comportement des consommateurs, la restauration collective parvient à s'adapter et à déterminer des stratégies pour augmenter sa croissance malgré un marché en saturation. Du fait du nombre de repas servis chaque jour et de ses activités, la restauration a de forts impacts « en termes d'environnement, de nutrition, de santé, et d'équilibres économiques »¹⁶.

2. Les enjeux du secteur de la restauration sur l'environnement

L'état des lieux de la restauration hors foyer et de ses sous-composantes a permis de constater que ces activités au lieu de décroître sont en pleine expansion, et cela, du fait de leur forte adaptabilité au marché. Il convient à présent de vérifier quels sont les enjeux que peut induire la fonction restauration sur l'environnement. Il sera aussi question de l'impact du comportement du consommateur dans la prise de son repas, de l'utilisation du développement durable par les sociétés de restauration collectives et des collectivités.

2.1. La fonction restauration en interaction avec l'environnement

L'impact environnemental de notre consommation alimentaire est largement sous-estimé. Il pourrait représenter « jusqu'à un quart des émissions de gaz à effet de serre humain »¹⁷. Il s'agit de :

1. La **pollution chimique**, principalement causée par de mauvaises pratiques en termes d'agriculture. Une utilisation importante de pesticides, engrais ou autres substances chimiques représente une menace pour les nappes phréatiques. L'eau peut mettre beaucoup de temps à se renouveler à cause d'une pollution persistante. Les nappes peuvent alors être abandonnées.

¹⁵ **NEORESTAURATION [En ligne]**. Disponible sur : <http://www.neorestauraton.com/article/la-restauration-collective-petite-croissance-grands-defis,35820>

¹⁶ **THEMAVISION [En ligne]**. Disponible sur : http://www.themavision.fr/upload/docs/application/pdf/2012-10/r_coll_guide_label_restaurant_durable_-_sept_2012.pdf

¹⁷ **E-RSE [En ligne]**. Disponible sur : <https://e-rse.net/regime-alimentaire-ecologique-vegetarien-omnivore-19772/#gs.QLeAp=M>

2. L'atteinte à la **biodiversité** par une alimentation peu variée. À vouloir seulement cultiver les espèces les plus productives, un nombre important d'espèces végétales ont disparu. Il en va de même de la surpêche dans les océans qui a entraîné la destruction de certaines espèces marines mais aussi terrestres par la chasse et la standardisation des bétails ;
3. L'empreinte de l'eau avec le recours à l'agriculture intensive a eu un réel impact sur les réserves d'eau.
4. **L'importation** de produits alimentaires (*fort émetteur de Gaz à Effet de Serre*).

D'autres activités liées à la restauration ont un fort impact. La gestion des déchets par exemple et notamment, du gaspillage alimentaire est fortement présent dans le domaine de la restauration collective et commerciale (*environ 167g gaspillés en restauration collective et 211g en commerciale*¹⁸) ; de même que la consommation d'énergie (*gaz ou électricité*) pour la transformation et le stockage (*fluides frigorigènes*) et que l'impact des matériels utilisés dans leur construction et leur destruction.

2.2. Le développement durable comme outil de différenciation

L'ensemble des groupes de restauration collective se lancent à présent dans des démarches durables. Ils donnent tous de la visibilité aux actions qu'ils mènent chaque jour. Les actions peuvent, par exemple, consister en :

- L'installation de pôles de tri des déchets sur les points de restauration pour limiter les émissions de gaz à effet de serre¹⁹ ;
- La sensibilisation des enfants au développement durable à travers diverses activités (*à l'initiative de l'instituteur*)²⁰ ;
- Une valorisation de l'approvisionnement local²¹ ;
- une limitation des inégalités sociales dans l'emploi²².

¹⁸ **THEMAVISION** [En ligne]. Disponible sur : http://www.themavision.fr/upload/docs/application/pdf/2012-10/r_coll_guide_label_restaurant_durable_-_sept_2012.pdf

¹⁹ **ELIOR - Réduire l'impact environnemental de nos activités** [En ligne]. Disponible sur : <http://www.elior.com/nous-connaître/reduire-l'impact-environnemental-de-nos-activites> (Consulté le 15/01/2016)

²⁰ **ELIOR - Sensibiliser au développement durable** [En ligne]. Disponible sur : <http://www.elior.com/nous-connaître/sensibiliser-au-developpement-durable> (Consulté le 15/01/2016)

²¹ **COMPASS GROUP - Développer les recours locales et créer des liens** [En ligne]. Disponible sur : https://www.compass-group.fr/restauration/collective/ressources_locales_liens_proximite (Consulté le 15/01/2016)

²² **SODEXO - Better tomorrow plan** [En ligne]. Disponible sur : <http://fr.sodexo.com/home/nos-engagements/developpement-durable.html> (Consulté le 15/01/2016)

Chaque entreprise mène un programme d'actions en lien avec le développement durable. Au-delà de l'aspect marketing engendré par une politique de DD, les SRC ainsi que les collectivités trouvent un réel intérêt à se lancer dans ce type de démarches. À titre d'exemple :

- La réduction de gaspillage pour éviter des charges de traitement des déchets organiques trop importants ;
- Une conception des restaurants pensée plus durablement dans le but de faire baisser les coûts d'exploitation ;
- Des achats de matériels plus solides et faciles à maintenir pour éviter les achats récurrents ;
- Un approvisionnement de proximité afin de limiter la pollution causée par les transports et par conséquent, les taxes relatives aux émissions de gaz à effet de serre.

Nous pouvons observer que les gestionnaires de collectivités ont un rôle important à jouer dans la transition écologique du secteur de la restauration collective en accord avec l'État pour les collectivités et les SRC pour les structures privées.

3. Vers une exploitation des restaurants durable

Le développement durable est à présent ancré dans le fonctionnement de la plupart des entités de restauration à chaque fois dans des buts bien précis. Il ne s'agit pas d'un mouvement et d'actions figées mais bien de stratégies adaptées aux besoins et aux défaillances de chaque entité. La politique actuelle d'innovation est perçue comme un levier de développement, et l'intégration du DD au sein de celle-ci semble de bon augure. Ainsi, l'environnement interne et externe des entreprises est en train de muter en posant des axes tendant vers les piliers du DD, en assimilant de nouvelles valeurs propres à cette idéologie. Les SRC s'adaptent, mutent, et se calquent sur de nouveaux « *business models* » en innovant sur de nouveaux process, de nouveaux produits, une nouvelle éthique, ayant pour principal objectif la durabilité.

3.1. La conception des établissements

Nous avons vu dans la partie précédente que la conception architecturale et technique peut avoir un impact environnemental. Les matériaux de construction, les techniques, les transports des marchandises ainsi que les dépenses énergétiques font partie des éléments de réflexion dans le cadre d'une démarche d'écoconstruction.

La conception d'un établissement peut conditionner en partie son caractère énergivore et nuisible. Différentes chaînes de restaurations telles que KFC²³ commence à se lancer dans telles actions en :

- Choissant des matériaux de construction cohérents lors de l'utilisation en termes de durabilité, de facilité de maintenance, de nettoyage et bien sûr avec l'impact environnemental le plus bas possible. Le propre de KFC est par exemple de choisir des matériaux en bois venant de forêts bien spécifiques avec une gestion de l'abatage du bois durable ;
- Une réduction de la consommation de fluides énergétiques en investissant dans une isolation plus performante mais aussi en choisissant des équipements de cuisine moins énergivores. Par ailleurs, le gaz, énergie fossile, a été banni des cuisines (*tendance TOUTELEC des restaurants*) ;
- L'installation d'équipements techniques plus performants et moins énergivores. Des outils de création d'énergie ou encore de récupération d'énergie peuvent être envisagés dans des locaux de production sachant qu'énormément d'énergie volatile est présente dans une cuisine.

À travers ces exemples, nous pouvons constater que des solutions existent pour mieux contrôler l'impact de son établissement.

Il est possible qu'à l'avenir, le métier d'ingénieur de la restauration soit couplé d'une fonction « écoconception » voire « pilotage de projet durable ». Ces compétences semblent, à notre époque, indispensables dans la création de nouveaux outils de production qui, potentiellement, impactent l'environnement par leurs caractéristiques et leur fonctionnement. Ces nouvelles compétences permettraient d'aborder cette thématique, quel que soit le projet, construction ou réhabilitation, dans l'objectif de rendre plus écoresponsable et performant le parc de restaurants français, voire mondial.

3.2. L'aménagement des restaurants

Outre les matériaux et les équipements techniques, une attention particulière doit aussi être portée sur l'aménagement du restaurant afin d'aboutir à plus de pertinence en termes de :

- **Rapport au mètre carré utile** en back-office et en front office. En effet, il arrive que les espaces soient mal appréhendés et que les surfaces conçues soient trop grandes ou vice-versa. Un mètre carré construit représente un coût économique mais aussi un impact en termes de matériaux de construction, de produits d'entretien (*impact environnemental*) ;
- **Modularité** dans les espaces où est reçue la clientèle pour maximiser la rentabilité du mètre carré et a fortiori avoir une surface utile optimale ;

²³ KFC – ENGAGEMENT DURABLE [En ligne]. Disponible sur : <http://www.kfcsengage.fr/terre/eco-construction.asp>

- **Qualité acoustique**, en diminuant les résonances par le biais de panneaux acoustiques. La prise en compte de cette caractéristique est importante dans la conception des espaces, car elle sera un facteur de satisfaction de la clientèle ;
- **Qualité de l'air** en garantissant un renouvellement d'air neuf constant par voie naturelle ou mécanique. L'étude de la qualité de l'air permet de développer les mécanismes de renouvellement de l'air mais aussi de refroidissement et de réchauffement de l'air représentant un coût et un impact durant l'exploitation du bâtiment ;
- **D'apport en source lumineuse naturelle** en pensant la salle de restaurant et les back-offices de façon à ce que les sources lumineuses puissent entrer dans le bâtiment de limiter les apports en lumière artificielle permet de diminuer les impacts environnementaux du bâtiment.

Il paraît aussi nécessaire, pour rendre son restaurant plus performant, de travailler sur l'ergonomie dans les locaux de production. Axer une étude sur cette caractéristique permet de prévenir les incidents pouvant survenir dans une cuisine. Une étude d'ergonomie peut être réalisée de la manière suivante :

- *« Mettre en lumière les enjeux humains et sociaux posés par tout projet industriel ;*
- *Analyser l'activité en observant le travail réellement effectué*
- *Aborder les notions de déplacements, d'accessibilité, de choix d'organisation*
- *Estimer les efforts, postures et exposition à des risques liés aux futurs postes de travail*
- *Envisager les besoins d'informations et compétences nécessaires pour mener à bien la tâche »²⁴*

3.3. Des utilisateurs sensibilisés

Le rôle des utilisateurs est primordial dans l'exploitation du bâtiment. Ce sont eux qui vont conditionner une grande partie de l'efficacité du bâtiment en termes d'impact environnemental. C'est pour cela que mener des campagnes de sensibilisation semble à présent indispensable pour un changement dans les comportements de chacun.

²⁴ **AGROBAT [En ligne].** Disponible sur : <http://www.agrobat.fr/index.php?page=demarche&cms=10>

Trois grands principes sont importants dans le cadre de ces actions²⁵ :

- Le **soutien du management** en impliquant l'ensemble de la hiérarchie autour d'un projet. « *L'implication du personnel dans un projet nécessite un soutien affiché et constant de la direction. Il faut s'assurer qu'elle soutiendra l'action lors de son annonce puis à chaque étape importante.* »²⁶ ;
- Le **dialogue avec le personnel** qui est primordial pour que son implication soit graduelle. « *Il est primordial d'être à l'écoute des acteurs de terrain et d'impliquer les équipes en amont des décisions dans l'analyse des problèmes et des solutions. Ils peuvent très souvent proposer des pistes d'amélioration très intéressantes. ; ce sont eux qui sont en "première ligne" et qui seront directement concernés par des changements de comportements. Les consulter aura donc également pour effet de les impliquer concrètement dans les actions et de les fédérer autour d'un même projet.* »²⁷
- **L'implication de tous les acteurs, de tous les départements.** La démarche doit être globale et l'implication du personnel « *transversale. Cette transversalité est aussi nécessaire pour étudier les impacts des solutions envisagées sur le fonctionnement de l'entreprise : conformité réglementaire, sécurité, coûts, qualité, productivité, etc.* »²⁸.

3.4. De l'approvisionnement à la revalorisation de la prestation

Les filières d'approvisionnement tendent, elles aussi, à s'adapter, à évoluer avec ce nouveau courant de pensée qu'est le développement durable. La maîtrise de la traçabilité est à présent essentielle dans le circuit réalisé par les denrées alimentaires, que ce soit à la réception, au stockage, à la transformation, à la distribution puis à la sortie (*déchets*) des denrées alimentaires. L'ensemble de ces phases entraîne un impact environnemental plus ou moins important. La maîtrise de ces moments « *critiques* » est une des clefs qui permettra l'optimisation des performances environnementales d'un restaurant.

²⁵ **ENVIRONNEMENT ENTREPRISE [En ligne].** Disponible sur : <http://www.environnement-entreprise.be/thématiques/sensibilisation-du-personnel>

²⁶ **ENVIRONNEMENT ENTREPRISE [En ligne].** Disponible sur : <http://www.environnement-entreprise.be/thématiques/sensibilisation-du-personnel>

²⁷ **ENVIRONNEMENT ENTREPRISE [En ligne].** Disponible sur : <http://www.environnement-entreprise.be/thématiques/sensibilisation-du-personnel>

²⁸ **ENVIRONNEMENT ENTREPRISE [En ligne].** Disponible sur : <http://www.environnement-entreprise.be/thématiques/sensibilisation-du-personnel>

3.4.1. Des « chaînes approvisionnements flexibles et responsables »

Les sources d'approvisionnement sont diverses et variées et ont un impact différent selon la nature des récoltes et des techniques utilisées dans la fabrication des fruits et légumes en question. Malgré un code des marchés publics restreignant et imposant des modalités administratives lourdes, le gestionnaire du restaurant est maintenant à même de pouvoir recourir à des filières plus respectueuses de l'environnement. Le CDMP « permet aussi la prise en compte de toutes les spécificités techniques, de qualité, sociale, ou de développement durable que l'on souhaite associer à la restauration collective »²⁹. La prise en compte des impacts environnementaux en termes de production et de déplacement des marchandises peut devenir de plus en plus déterminante dans le choix des fournisseurs avec des obligations en termes de développement durable imposés par l'État.

Des groupements de commerces de gros se spécialisent dans le « circuit court » par exemple le groupe CRENO qui a mis en place un « cercle vertueux » destiné à l'ensemble des producteurs et relatif à : « des outils d'expertise, de contrôle et de communication, un site internet d'élaboration d'offres et de promotions, une base de données des productions partenaires, un système d'étiquetage, et de la PLV destinée à promouvoir la production de proximité »³⁰. D'autres acteurs de l'agroalimentaire ont souscrit à cette tendance qui semble rentrer dans les habitudes des Français.

Le recensement d'entreprises labélisées est aussi une des solutions abordées par les SRC. Par exemple, le fait d'obtenir le QSM qui impose des caractéristiques spécifiques dans la pêche de poissons (garantie sans espèce en voie de disparition, taille réglementaire des espèces pêchées pour le soutien de la biodiversité) peut être une solution afin d'avoir recours à des approvisionnements plus respectueux.

Il faut aussi savoir que « 70 % de la production agricole »³¹ française sera travaillé par des agroalimentaires français (structure de toutes tailles).

²⁹ **NEORESTAURATION [En ligne].** Disponible sur : <http://www.neorestauraton.com/article/le-local-nouvel-enjeu-pour-la-restauration,31783>

³⁰ **NEORESTAURATION [En ligne].** Disponible sur : <http://www.neorestauraton.com/article/le-local-nouvel-enjeu-pour-la-restauration,31783>

³¹ **ADEME [En ligne].** Disponible sur : <http://www.ademe.fr/en/particuliers-eco-citoyens/dossiers-comprendre/dossier/alimentation-environnement-cest-quoi-rapport/impacts-alimentation-lenvironnement>

Les matières premières brutes vont subir différentes étapes de transition :

- Un premier transport allant du producteur jusqu'à l'usine ;
- Une étape transformation en usine agroalimentaire ;
- Un conditionnement ;
- Un transport (*réfrigéré ou non*) jusqu'au lieu de vente.

Ces différentes étapes sont énergivores et sont donc émissives de GES. Sont consommées :

- Des fluides énergétiques (*électricité, gaz*) ;
- De l'eau ;
- Des carburants durant les transports ;
- Le recours à des fluides frigorigènes pour maintien au froid des produits lorsque cela est nécessaire ;
- Différentes matières industrielles dans création des emballages.

3.4.2. Le stockage comme étape incontournable

En restauration comme dans les surfaces de distribution, le stockage réfrigéré est un moment obligatoire pour certains types de denrées alimentaires. Cette étape est primordiale dans la gestion des impacts environnementaux d'un établissement. En effet, les trois types de fluides frigorigènes (*HFC³², HCFC³³ et HFC³⁴*) sont hautement polluants et présentent des impacts importants pour la couche d'ozone par leurs dégagements en GES. Il faut savoir que seuls des professionnels agréés sont à même de manipuler et traiter (*par incinération*) des fluides frigorigènes.

Lors de la mise au rebut d'installations frigorifiques, de maintenance ou encore de modifications, il est prohibé de réutiliser des fluides frigorigènes présents dans le réseau en question, car ils ne sont plus assez purs pour être réintégrés dans un circuit. C'est pour cela, en général, que les exploitants tentent de conserver leur matériel frigorifique le plus longtemps possible en effectuant une maintenance régulière sur les matériels en question.

³² Chlorofluorocarbures

³³ Hydrochlorofluorocarbures

³⁴ Hydrofluorocarbures

3.4.3. Les déchets

La restauration collective produit chaque année environ « 900 000 tonnes de déchets »³⁵. Cette quantité de déchets est en partie générée par une mauvaise gestion des stocks (*denrées périmées*), des déchets de préparation, ou encore la mise au rebut des composantes de plateaux qui constituent le gaspillage alimentaire.

La restauration génère, par ses activités, différents types de déchets :

1. Des **déchets alimentaires** ;
2. Des **emballages** ;
3. Des **huiles alimentaires usagées** ;
4. Des **résidus de bacs à graisses**.

Parmi ces différents types de déchets, seuls les déchets organiques et d'emballage doivent être triés afin d'être revalorisés. Leur revalorisation permet entre autres de limiter les impacts environnementaux avec une simple mise au rebut. Différentes solutions sont possibles dans la revalorisation de déchets :

- La valorisation **en interne** par le compostage des déchets, la déshydratation (*engrais*) ou méthanisation (*création d'énergie*) ;
- La valorisation **en externe** en ayant recourt à des sociétés spécialisées telles que VEOLIA qui revalorisent les déchets triés (*création de biogaz*) sous couvert d'une rémunération.



Le secteur de la restauration dans sa globalité est à présent impacté par le concept de développement durable. Ce principe conduit à une remise en question de l'activité d'un point de vue global. La construction des restaurants n'est donc pas épargnée par cette démarche environnementale que nous allons étudier au travers du concept qu'est **l'écoconstruction**.

³⁵ **Meuse** **gouv.** [En ligne]. Disponible sur <http://www.meuse.gouv.fr/Politiques-publiques/Alimentation-consommation-et-commerce/Restauration/GRENELLE-II-L-obligation-de-tri-et-de-valorisation-des-dechets-alimentaires-dans-les-etablissements-de-restauration>

Chapitre 3. LA DÉMARCHE D'ÉCOCONSTRUCTION : MOMENTS ET TECHNIQUES CLEFS DANS UNE DÉMARCHE DURABLE

1. L'écoconstruction : nouvelle approche environnementale de conception

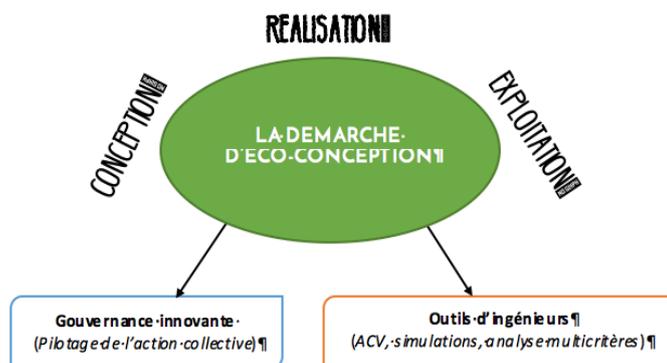
Les notions en écoconstruction sont apparues dans les années 1960, et viennent directement du monde industriel. Dans une époque de transition écologique où les aspects durables, énergétiques ont une importance particulière, ces notions se sont développées et ont englobé différentes pratiques par exemple l'utilisation de matériaux « biosourcés ». Une meilleure appréhension de monde qui nous entoure nous a aussi permis de commencer les conceptions bioclimatiques qui permettent de diminuer les besoins en énergie du bâtiment. Les énergies renouvelables font aussi partie intégrante de ce concept par leur aspect durable et non polluant. Enfin, tout ce qui touche à la réduction des impacts négatifs d'un ouvrage (*aspects techniques ou architecturaux*) sur la nature est synonyme d'écoconstruction. Le ministère de l'Écologie a donné une définition de ce concept : « écoconstruire équivaut aujourd'hui à atteindre une haute performance sur plusieurs cibles touchant à l'environnement, au confort et à la santé des occupants d'un bâtiment, en particulier la préservation des ressources énergétiques (matières premières, eau), la lutte contre le changement climatique, la réduction des déchets et de la pollution, la qualité de l'air intérieur, le confort des équipements (acoustique, visuelle), la qualité environnementale et sanitaire des produits de construction »³⁶. Une autre définition, plus concise, est aussi cohérente dans un raisonnement ingénieuriste : « Ensemble d'outils d'ingénierie dont l'utilisation est organisée dans le cadre d'une démarche visant à augmenter la performance en durabilité d'un service, objet, concept ou projet » (Bruno PEUPOURTIER, 2013, p.17).

1.1. L'écoconstruction comme nouvelle idéologie

L'écoconstruction est donc une démarche inscrite dans le développement durable répondant à des problèmes actuels principalement dans l'amélioration des performances environnementales des bâtiments d'une façon globale.

³⁶ **ÉCOLOGIQUE SOLIDAIRE [En ligne]**. Disponible sur : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/politiques/bâtiment-et-règles-construction>

Figure 3. La démarche d'écoconception³⁷

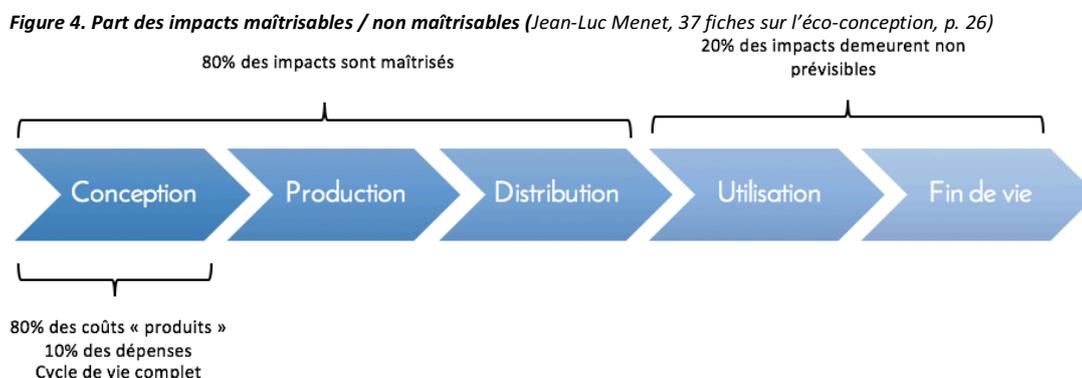


Il est important de scinder les différentes étapes de l'écoconception, comme le montre le schéma ci-avant (**Figure 4**), afin de cerner l'ampleur des changements portés sur les métiers du bâtiment :

- Les **phases d'études** où des axes pourront être pris en termes de performances énergétiques, de confort, de maintenance ... L'AMO environnemental a pris une place importante dans cette partie de conseil technique, de préconisation. C'est, entre autres, lui qui va poser les impératifs environnementaux du projet en question ;
- La **phase de conception**. De nouveaux choix pourront être pris, d'autres devront être poussés jusqu'au lancement du projet. Ces choix peuvent être relatifs à l'installation d'énergie renouvelable pour alimentation du bâtiment, un positionnement du bâtiment par rapport au soleil afin diminuer les besoins du bâtiment ou encore une gestion performante des déchets et des nuisances durant les travaux. Ces cibles seront vérifiées lors de différents audits (*habituellement 3*) si le maître d'ouvrage désire une certification environnementale. Le concepteur sera particulièrement attentif à la qualité des matériaux utilisés, aux transports requis pour emmener les matériaux sur le site en question, la mise en œuvre ainsi que l'analyse de leur cycle de vie. Il est important de souligner que, maintenant, il est habituel de prendre en compte la déconstruction des ouvrages dès leur conception.
- La **phase d'exploitation** qui, elle, est plus compliquée à prédire. Le comportement des exploitants et des usagers est réellement difficile à appréhender. Pourtant, cette phase va conditionner l'ensemble des aspects négatifs que peut dégager un bâtiment. L'ouvrage peut bien avoir été conçu de façon responsable et durable, l'utilisateur, selon sa sensibilité à l'environnement et aux bonnes pratiques sera l'acteur principal dans cette quête de responsabilité.

³⁷ Bruno PEUPORTIER, *Eco-conception des infrastructures et des bâtis*, p.17

Comme il est indiqué sur le schéma ci-dessous (**Figure 4**), les impacts peuvent être, pour la plupart, maîtrisés durant les phases de conception jusqu'à la livraison de l'ouvrage. Il reste malgré tout une part d'incertitude concernant la suite des étapes que ce soit la façon dont va être exploité le bâtiment ou encore sa fin de vie.



L'écoconstruction doit s'inscrire dans une démarche de pluralité. L'agrégation de compétences de tous les acteurs doit permettre de concevoir un ouvrage des plus performants sur l'ensemble des aspects en respectant toujours la demande initiale de la maîtrise d'ouvrage (*le programme comme document phare*). Différents acteurs, différentes professions essentielles se sont développées ou spécialisées dans le but d'assimiler cet aspect durable dans les prestations réalisées³⁸ :

- La **maîtrise d'ouvrage**, qui est, à l'origine du projet et de la demande d'études sur les aspects environnementaux autour de celui-ci ;
- Les **concepteurs**, assistants à maîtrise d'ouvrage et maîtres d'œuvre, qui peuvent être architectes, ingénieurs ou bureau d'études. C'est eux qui tenteront d'interpréter l'ensemble des exigences de la maîtrise d'ouvrage autour d'un document unique : le programme. Le programme évoluera durant les phases de conception (*APS, APD, Projet*) jusqu'à l'exécution des travaux et la livraison de l'ouvrage. Ces acteurs sont aussi garants de la coordination et de la cohésion des équipes durant les phases de conception et d'exploitation. Cette action de « *pilotage de l'action participative* » sera favorable à l'implication des acteurs, mais aussi, et surtout à l'innovation (*managériale, technologique ou encore sociale*) ;
- Les **entreprises de réalisation** spécialisées ou tout corps d'état mandaté pour les travaux. Ce sont ces entreprises qui apporteront ou non cette notion environnementale autour de leurs techniques et des matériaux de conception utilisés ;

³⁸ **ENERGIES REGION CENTRE [En ligne]**. Disponible sur : <http://energies-centre.regioncentre.fr/home/conseils-animation-formation/formations-filiere-batiment-enr/eco-construction.html>

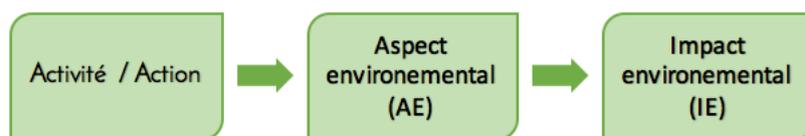
- Les **fournisseurs** qui vont conditionner la disponibilité de certains équipements et matériaux nécessaires pour répondre aux spécificités des conceptions durables ;
- Et finalement **les mainteneurs**, qui par la maintenance préventive et curative, gardent le bâtiment et les installations techniques en état et permettent à l'ouvrage de conserver ses performances.

Il est indispensable qu'il existe entre tous ces acteurs une cohérence globale de réflexion autour d'axes stratégiques. La réussite d'une démarche d'écoconstruction ne peut exister que si tous les corps d'état mettent en commun leurs connaissances autour du développement durable.

2. Les impacts environnementaux à différentes échelles

On appelle impact environnemental, tout dégât causé à l'environnement. Cette notion met à jour « l'ensemble des modifications qualitatives, quantitatives et fonctionnelles de l'environnement (positives ou négatives) engendré par un projet, un processus, un procédé, un ou des organismes et un ou des produits, de sa conception à sa fin de vie »³⁹.

Figure 5. Les impacts environnementaux (Bruno PEUPORTIER, Écoconception des infrastructures et des bâtis)



Les impacts peuvent être mesurés grâce à différents indicateurs relatifs aux thématiques suivantes⁴⁰ :

- **L'eau** : l'eutrophisation des eaux douces, l'écotoxicité aquatique, l'eutrophisation des eaux marines, la création de particules et effets respiratoires des substances inorganiques.
- **L'air** : Une contribution à l'effet de serre, l'acidification de l'air, la formation d'ozone troposphérique, un appauvrissement de la couche d'ozone, le dégagement de particules et effets respiratoires des substances inorganiques.
- **Les ressources naturelles & l'impact sur la santé** : la consommation d'énergie primaire, l'épuisement des ressources non renouvelables, la toxicité humaine, l'occupation des sols.

³⁹ **ADEME [En ligne].** Disponible sur : <http://www.ademe.fr/expertises/consommer-autrement/elements-contexte/impacts-environnementaux>

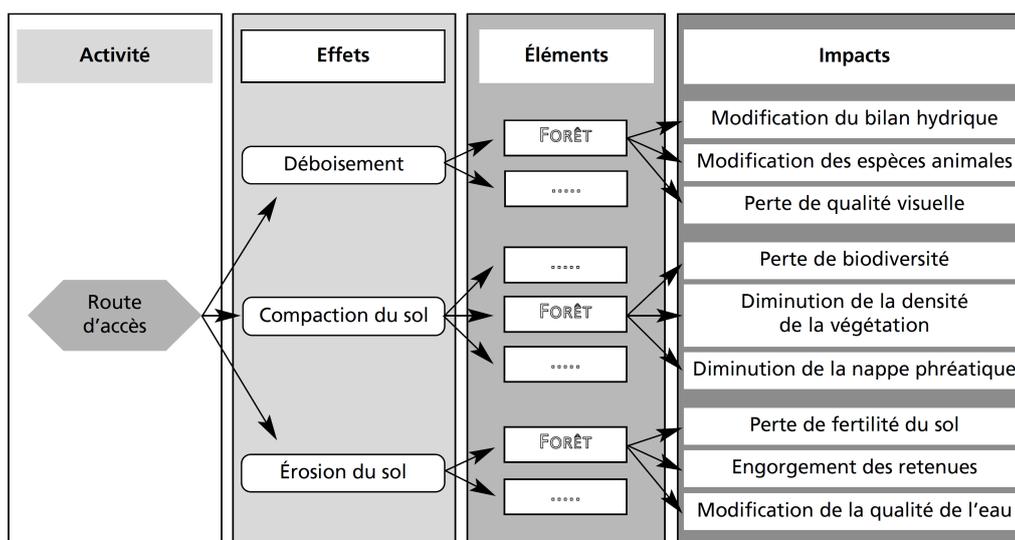
⁴⁰ **ADEME [En ligne].** Disponible sur : <http://www.ademe.fr/expertises/consommer-autrement/elements-contexte/impacts-environnementaux>

Lors de l'évaluation des impacts environnementaux, il est impératif de faire ressortir différentes caractéristiques :

- La **nature des impacts** ;
- Leur **intensité** ;
- Leur **étendue** ;
- Et leur **durée**.

Ces quatre caractéristiques vont conditionner l'impact environnemental d'un projet, d'une action et entre autres, permettre de les quantifier. Il faut noter une différence entre impacts et effet : « L'impact est la transposition d'un évènement sur une échelle de valeurs ; L'effet décrit une conséquence d'un projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté »⁴¹. C'est-à-dire que l'impact fait une transposition en l'effet produit par une action et l'environnement qui entoure cette action alors que l'effet sera simplement une relation de causalité par rapport à la réalisation d'une action. Le parallèle entre les effets d'une activité et leur impact est explicité dans le schéma ci-dessous⁴².

Figure 6. Schéma général des impacts environnementaux⁴³



L'étude des impacts vise à déterminer, le plus précisément possible, les impacts (*positifs et négatifs*) relatifs à des activités à engager lors de la réalisation d'un projet.

⁴¹ CONSERVATION NATURE [En ligne]. Disponible sur : <http://www.conservation-nature.fr/article4.php?id=15>

⁴² IMPACT ENVIRONNEMENTAUX [En ligne]. Disponible sur : <http://197.14.51.10:81/pmb/GENIE%20CIVIL/Impacts.Environmentaux.pdf>

⁴³ IMPACT ENVIRONNEMENTAUX [En ligne]. Disponible sur : <http://197.14.51.10:81/pmb/GENIE%20CIVIL/Impacts.Environmentaux.pdf>

Le but de cette étude est bien sûr d'optimiser les aspects positifs et, en particulier, les impacts sociaux et économiques et essayant de minimiser les retombées sur l'environnement. Cette étude, malgré sa complexité, vise à faire approuver le projet visé par les autorités administratives mais aussi par le public.

2.1. Dans des buts transversaux

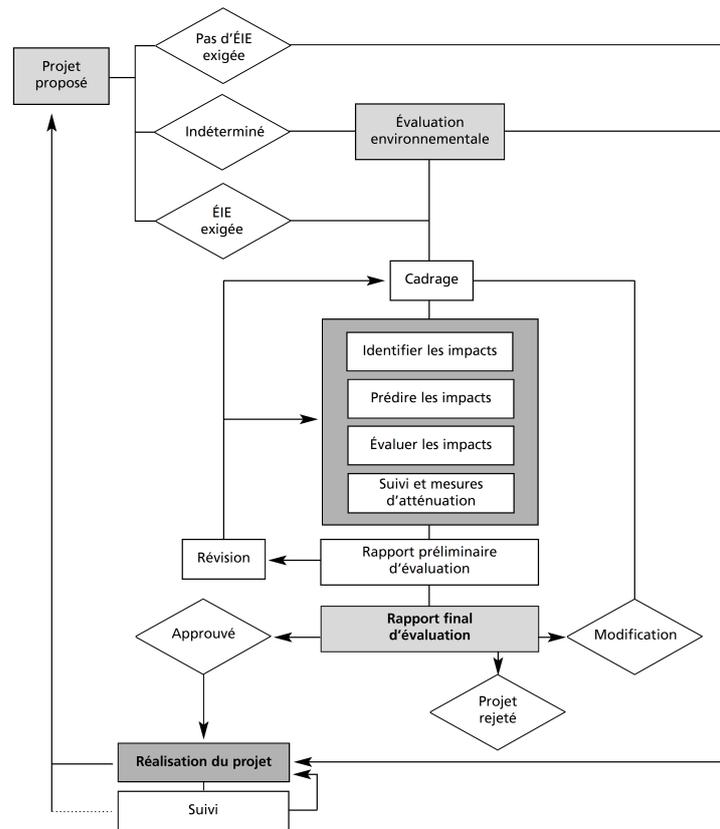
L'objectif de ce calcul est de parvenir à raisonner de façon chiffrée en ce qui concerne les impacts négatifs que nous avons sur l'environnement. Trois objectifs transversaux sont aussi visés dans l'étude des impacts environnementaux⁴⁴ :

- La **conception d'un meilleur projet** en prenant en compte dans les phases d'études l'ensemble des caractéristiques propre à son environnement. Pour cela, il est important de favoriser des notions **sociales** (*prise en compte des facteurs sociaux du lieu*), **environnementales** (*en prenant en en comptes les différentes problématiques en termes de protection de certaines espèces animales, ou encore l'optimisation des espaces pour limiter les pollutions de tout ordre*) ;
- De **guider les pouvoirs administratifs vers la solution la plus pérenne** afin de faire comprendre les intérêts d'un projet dans l'objectif de se voir délivrer l'autorisation de réaliser un aménagement, un ouvrage ou encore la mise en place d'un matériel. Le but est donc **d'informer** l'ensemble des acteurs sur les décisions à prendre, de guider ces acteurs dans la création d'un code déontologique (*conditions selon lesquelles sont données les autorisations*) et, finalement, de définir des points de contrôles après réalisation du projet (*pour estimer les plus et moins-values du projet sur l'environnement, ses performances, etc.*) ;
- Et finalement, **l'information et l'implication de la population dans la prise de décision**. Cette composante non négligeable dans la recherche de nouvelles solutions, d'alternatives avec la mise en exergue de nouveaux points de vue dans les phases d'études. L'étude des impacts environnementaux est aussi un outil d'argumentation afin d'expliquer à la population la démarche mise en œuvre, de justifier et de rendre légitime un projet en prenant en compte leurs intérêts.

⁴⁴ **UNECE [En ligne]** Disponible sur : https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/eia/documents/EIAGuides/france_EIA_complete.pdf

Le schéma ci-dessous (**Figure 7**) présente le processus d'étude des impacts environnementaux dans sa globalité⁴⁵. Il démontre l'étendue de sa complexité et de ses enjeux.

Figure 7. Schéma de l'organisation d'une étude des impacts environnementaux⁴⁶



2.2. L'impact environnemental à différentes échelles

Les impacts environnementaux sont notables, comme il est possible de l'imaginer, à plusieurs échelles. En effet, une activité peut impacter l'environnement à différents degrés.

2.2.1. À l'échelle planétaire

Un premier impact se trouve obligatoirement au niveau planétaire. En effet, l'utilisation de matières premières pour la création d'un produit est par exemple une activité qui impacte l'environnement par la raréfaction de ressources au niveau planétaire mais aussi les possibles pollutions réalisées lors du processus de transformation des matières. Ainsi, par différentes autres activités comme le transport, la création de déchets (*potentiel recyclable des produits*), la construction, etc.

⁴⁵ **IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX** [En ligne]. Disponible sur : <http://197.14.51.10:81/pmb/GENIE%20CIVIL/Impacts.Environmentaux.pdf>

⁴⁶ **IMPACT ENVIRONNEMENTAUX** [En ligne]. Disponible sur : <http://197.14.51.10:81/pmb/GENIE%20CIVIL/Impacts.Environmentaux.pdf>

L'évolution de la population, du nombre de villes, d'infrastructures est un facteur important dans l'évolution des impacts environnementaux planétaires. Malgré cela, les impacts à cette échelle sont particulièrement difficiles à appréhender pour différentes raisons :

- Chaque action, activité doit être calculé à un niveau global et paraît donc minime vis-à-vis de l'ampleur du terrain d'étude ;
- Les calculs restent subjectifs, car ils ne sont simplement pas quantifiables au niveau financier, et les effets négatifs ne sont pas perceptibles à l'instant T. Les impacts sont mesurés au travers de théories.

2.2.2. À l'échelle régionale

En resserrant la zone d'étude, nous arrivons au niveau régional. Différents impacts sont notables et notamment :

- La **pollution de l'air** avec, par exemple, les dégagements de dioxydes lors de l'extraction de minéraux qui entraîne une acidification de l'air. Ce phénomène est réellement nocif pour la faune et la flore terrestre. La pollution de l'air due à des activités industrielles, de transport fait aussi partie de ces impacts ;
- La **pollution de l'eau** est aussi un des impacts visibles à cette échelle. Par les rejets de substrats lors du traitement de récoltes, l'enrichissement des eaux en sels minéraux (*création d'algues*) ;
- La **pollution des sols** avec les rejets d'éléments comme les métaux lourds, les déchets radioactifs. Le sol a une fonction spécifique dont celle de stocker l'eau et de la purifier en filtrant les substrats polluants qu'elle contient.

2.2.3. À l'échelle locale

Au niveau local, d'autres éléments sont appréhensibles. Par exemple, la **pollution sonore** est une des notions à prendre en compte. Cette notion est réglementée et les indicateurs sont variables selon le classement des sites et des horaires à laquelle ces nuisances sont perceptibles. La **pollution des écosystèmes et des paysages** par l'extraction de ressources, l'**occupation des sols** (*assimilé à une ressource pouvant se raréfier*), les **perturbations climatiques** (*ampleur du bâtiment qui change les caractéristiques climatiques en diminuant, par exemple les apports solaires*) ou encore les **émanations de certaines odeurs** sont des impacts qu'il est possible de noter au niveau local.

2.2.4. À l'échelle du bâtiment

Enfin, au niveau du bâtiment lui-même, différents impacts peuvent être notables. Ces impacts sont souvent relatifs à différents troubles visibles chez les utilisateurs. Parmi ces impacts, ceux dus à la **qualité de l'air**, conditionné par l'emplacement de l'ouvrage (*situé à proximité de sites industriels, de voies routières fortement fréquentées*) mais aussi par les vents dominants présents sur le site convoité. Ces pollutions aériennes peuvent aussi provenir de l'intérieur du bâtiment selon les activités réalisées à l'intérieur de l'ouvrage.

La **qualité de l'eau** sur le site est aussi un facteur à prendre en compte avec la contamination des réseaux par les substances présentes, les métaux lourds qui peuvent aussi être diffus selon la dureté de l'eau ou simplement la qualité du réseau de plomberie en prenant en compte certaines réglementations et notamment la mise sous pression constante des réseaux pour le renouvellement de l'eau et éviter les risques de légionelloses (*eau stagnante*).

Les **sources d'inconforts** peuvent par exemple être relatives à un confort hygrométrique médiocre (*surchauffe l'été, espaces mal ventilés*), à une mauvaise ambiance lumineuse (*salles obscures ou trop exposées*), une qualité acoustique mauvaise (*bâtiment mal isolé des bruits extérieurs, des bruits intérieurs*) ou encore une mauvaise qualité olfactive par une mauvaise ventilation.

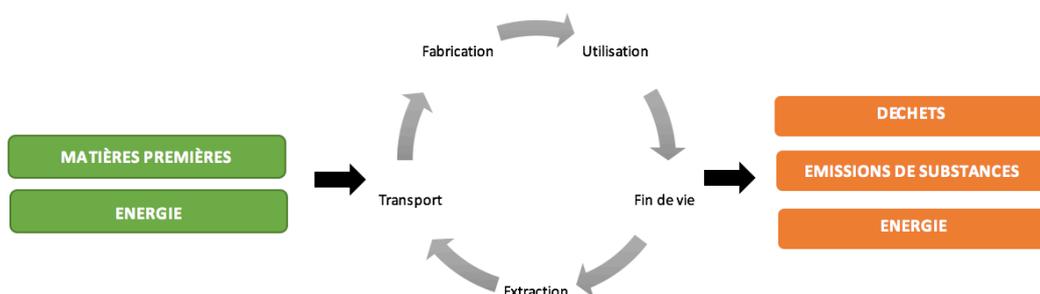
Les **risques** sont aussi des impacts notoires dans les aspects :

- L'intoxication par manque de ventilation prévue dans l'édifice ;
- Le risque d'incendie (*respect d'une charte européenne relative au degré de résistance des matériaux à respecter*) ;
- Le transport d'énergies (*gaz ou produits pétroliers*) qui peuvent causer des dégâts à différentes échelles ;
- Ou encore les risques liés à l'environnement : construction en zone inondable, en zone menacée par un glissement de terrain ou autres problèmes environnementaux.

2.3. L'analyse du cycle de vie

Après avoir introduit les impacts environnementaux, composante phare du concept d'éco construction, nous allons à présent définir ce qu'est l'analyse du cycle de vie. Ce nouvel outil utilise un ensemble de connaissances étendues en les mettant à disposition d'acteurs disposant d'un laps de temps court dans la réalisation d'études. Il a pour principal but de quantifier les impacts environnementaux d'un bien, d'un service de la recherche des matières premières qui le compose à sa destruction (*processus de calcul du « berceau à la tombe »*) pour une gestion raisonnable des ressources sur le long terme. L'ACV peut inclure un recyclage éventuel d'une partie des matériaux en incluant une notion de cycle visible dans la **Figure 8**.

Figure 8. Le cycle de vie d'un produit⁴⁷



Les différentes étapes de vie du produit vont être décortiquées afin de dégager les impacts environnementaux dégagés dans la globalité. Chaque flux de matière, d'énergie vont être analysés, et coefficientés afin de définir des statistiques d'impact global. Les études peuvent bien sûr porter sur différentes thématiques⁴⁸ :

- « L'effet de serre ;
- L'acidification ;
- L'épuisement des ressources naturelles ;
- Ou encore l'eutrophisation »⁴⁹.

La quantité d'énergie utilisée durant toute la durée de vie ainsi que la quantité de déchets générés sont aussi des données calculées dans l'ACV.

Il est malgré tout difficile de réaliser des études précises. La subjectivité reste présente par le fait que les effets des synergies ne sont pas pris en compte. En effet, le mélange de deux matières, polluantes ou non, peut créer des processus chimiques faisant altérer le produit en question et dégageant plus ou moins d'émanations négatives sur l'environnement. Nous pouvons résumer les limites de l'analyse du cycle de vie :

- Au fait qu'elle ne porte que sur des aspects quantifiables (aucune appréciation sur l'esthétique, la qualité de vie qui est assez subjective) ;
- À la nécessité de réaliser un scénario d'évolution où l'ouvrage serait utilisé plus que prévu et se détériorerait donc plus vite ou aurait un impact plus conséquent ;
- À l'imprécision des évaluations. Il est, en effet, difficile de connaître la marge d'incertitude des résultats ! Pour l'énergie, il est possible de comparer un prévisionnel de consommation à une facture mais pour des émissions de CO₂, il n'existe peu de comparatif. Les mesures sont comparées à des processus isolés.

⁴⁷ ACV [En ligne]. Disponible sur : http://stockage.univ-valenciennes.fr/EcoPEM/Boitel/co/Introduction_generale.html

⁴⁸ FONDATION UVED [En ligne]. Disponible sur : http://ressources.fondation-uvved.fr/Cours_CRATERre/media/noteACVexterne_ADEME_mai_2005.pdf

⁴⁹ Processus par lequel des nutriments s'accumulent dans un milieu ou un habitat

L'unité fonctionnelle est l'unité de mesure utilisée dans le cadre d'une étude d'ACV. Cet outil de mesure est en mesure de réaliser un parallèle entre les quantités d'une matière (*mètre carré d'une matière*) donnée, une fonction (*isolation thermique*) et la qualité de cette fonction (*résistance thermique*) pour la réalisation d'une tâche précise afin de dégager les impacts du produit fini. Les études d'analyse du cycle de vie peuvent donc être faites sur toute la durée de vie d'un produit ou sur une étape particulière afin de dégager les aspects positifs ou négatifs de l'étape en question.

L'ACV a donc pour principal but de mettre en évidence les différentes causes d'impacts environnementaux dans la création d'un produit afin de cibler différentes étapes, puis d'optimiser leur impact environnemental afin d'entrer dans un réel processus durable.

Les calculs d'ACV des matériaux sont calqués sur des bases de données ou fiches environnementales des produits réalisées par les fournisseurs. Ces bases de données permettent, pour chaque produit ou processus, de déterminer les quantités des différentes ressources extraites ou substances émises dans le cycle global. Les indicateurs de substances dégagées sont fournis en quantité de CO₂ émise. En France, les fabricants de matériaux et de composants de construction ont créé une norme ayant pour but de définir les performances environnementales des produits, dans leur globalité, pour plus de transparence et d'harmonisation des pratiques. Il serait, malgré tout, très opportun de mutualiser ces évaluations au travers d'une matrice utilisable par tous pour faciliter les analyses et le traitement des données.

L'analyse du cycle de vie est rythmée par différentes étapes⁵⁰ :

- **La définition des objectifs et du champ de l'étude** : le résultat souhaité va dépendre de l'objectif déterminé en début d'étude. Il est donc primordial de prendre le temps de poser les priorités et déterminer sur quoi va porter la recherche afin de ne pas réaliser une étude faussée ;
- **L'inventaire des flux de matière et des énergies** associé aux étapes du cycle de vie rapportée sur l'unité fonctionnelle ;
- **L'évaluation des impacts potentiels** à partir des flux de matières et des énergies recensés ;
- **L'interprétation des résultats obtenus en fonction des objectifs retenus.**

⁵⁰ **RESSOURCES FONDATION** [En ligne]. Disponible sur : http://ressources.fondation-uvied.fr/Cours_CRAterre/media/noteACVexterne_ADEME_mai_2005.pdf

Au cours de la dernière étape, une analyse de la « solidité » des résultats obtenus sera réalisée afin de déterminer leur cohérence. D'autres études réalisées précédemment pourront être utilisées comme base source dans le cadre d'études ultérieures. L'analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un processus peut réellement apporter une valeur ajoutée à un projet tant que cette étude a bien été cadrée dans ses objectifs. Elle peut, dans les meilleurs cas, optimiser les performances durables d'un projet, le valoriser et faire adhérer les partenaires, entités administratives ou investisseurs dans sa réussite.

2.4. Les labels environnementaux

Depuis le Grenelle de l'environnement, la sensibilisation des acteurs de la conception ne cesse de s'accroître. En effet, l'époque de la construction à tout va est à présent révolue. Place maintenant à une vision de la construction plus durable en prônant une réduction de l'empreinte environnementale du secteur du bâtiment de « 40 % en France » (MONTHARRRY Daniel, PLATZER Michel, 2009, page 13). Des règles strictes sont posées en termes d'énergie et de thermique au travers des réglementations thermiques (*dernières lois RT2012*) qui permettent au domaine du bâtiment d'évoluer et surtout de ne pas revenir sur ses pas. Un nombre important de labels éclosent dans un contexte de développement du concept de construction durable respectueuse de l'environnement. Un constat a été fait, selon lequel, le domaine du BTP impactait fortement l'environnement par la construction, l'exploitation et la déconstruction d'ouvrages de tous types.

Il paraît important de définir les différents labels environnementaux existants afin de mettre en avant les différents leviers existants. En effet, ces labels sont des outils mis en œuvre par l'État afin de pousser les acteurs (*publics et privés*) à réaliser des investissements supplémentaires vis-à-vis des matériaux de construction, des équipements, de techniques de construction innovantes permettant, par la suite, **d'exploiter de louer ou de vendre leur ouvrage plus facilement et surtout plus durablement**. Il est possible de dire, que, selon la nationalité de l'investisseur, le label voulu sera différent. En effet, des labels BREEAM seront plus demandés par des investisseurs étrangers (*ou la clientèle vers qui est destiné l'ouvrage*), car ces labels sont internationaux. Ces labels deviennent maintenant des prérequis. Ils sont à l'initiative d'une démarche d'optimisation globale ayant pour objectif d'obtenir un bon voire un excellent degré de performance environnementale. Ces labels sont, dans la plupart des cas, pondérés en fonction des contraintes sur lesquelles sont bâtis les programmes.

2.4.1. La démarche durable dans la conception d'établissement : la HQE et ses cibles

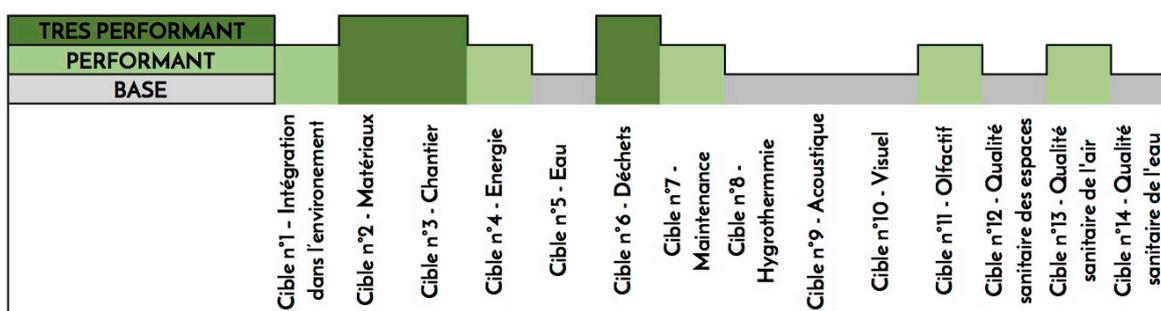
La HQE est une certification délivrée par des organismes spécifiés permettant de réaliser une analyse détaillée de « *l'ensemble des aspects environnementaux d'une opération, de construction neuve, comme de réhabilitation d'un bâtiment* » (BIDOU Dominique, 2007, p.5). C'est une méthode de travail cartésienne permettant une optimisation fonctionnelle et environnementale du bâtiment conçu ou réhabilité.

La démarche HQE n'est en aucun cas une obligation légale et reste à la seule initiative du maître d'ouvrage.⁵¹ La nécessité de sensibilisation de la maîtrise d'ouvrage à la problématique environnementale est alors prioritaire. Ce concept reste fortement intéressant en termes de longévité, de sa faible nuisance dans l'environnement et, finalement de sa faible consommation énergétique.

La démarche HQE est donc axée sur 14 grandes cibles qui permettent de définir la qualité environnementale d'un projet. Ces axes (présents dans la **Figure 9**) sont scindés en deux grandes familles :

- La maîtrise des impacts sur l'**environnement extérieur** : **Ecoconstruction** (Cible n°1, 2 et 3) et **Eco-gestion** (Cible n°4, 5, 6 et 7).
- La maîtrise de l'**environnement intérieur** : **Confort** (Cible n°8, 9, 10 et 11) et **Santé** (Cible n°12, 13 et 14).

Figure 9. Indicateur de performance HQE



Contrairement à ce que l'on peut croire, la HQE ne vise pas à l'amélioration de l'ensemble de ses composantes, mais elle doit être l'adaptation au projet et à la demande de la maîtrise d'ouvrage. « La HQE n'est pas un cadre rigide. C'est une démarche pour permettre d'optimiser et d'être pertinent sur plusieurs aspects du bâtiment »⁵².

Si nous voulions, par exemple, développer la cible du « chantier à faible impact environnemental » en **très performant**, nous pourrions dire que cela impliquerait :

- Une maîtrise des nuisances engendrées par le chantier ;
- La mise en œuvre d'actions visant à améliorer les conditions de travail des ouvriers ;
- Une optimisation de la gestion des déchets de chantier ;
- Un contrôle régulier des quantités de fluides énergétiques (contrôle des compteurs) utilisés sur le chantier.

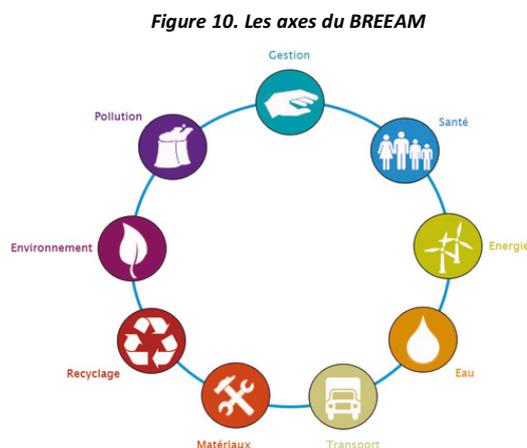
⁵¹ Entretien n°2

⁵² Entretien n°2

La HQE permet, par sa démarche, l'optimisation de projets au travers de 14 aspects différents. Le maître d'ouvrage détermine donc les points qui paraissent primordiaux pour optimiser son projet, avec les conseils des bureaux d'études mandatés.

2.4.2. BREEAM - BRE Environmental Assessment Method

Le BREEAM, label créé par un organisme nommé par le Building Research Establishment (BRE) dont le but est de vanter la qualité technique et l'innovation dans le secteur du bâtiment. Le BRE est le pôle repère en Angleterre au niveau de la qualité environnementale des constructions. Cette technique de conception date des années 90 et était fortement utilisée dans la construction d'établissements du tertiaire. Elle peut maintenant être appropriée **pour tout type de projets** et « est la méthode la plus utilisée dans le monde pour améliorer la performance environnementale des bâtiments ». Cette technique s'appuie sur les points présents dans la Figure 10⁵³.



Le BREEAM est une méthode qui fonctionne via l'attribution d'une notation sur tous les domaines mis en avant dans la Figure 10. Des sous-cotations sont présentes dans chaque item ce qui permet d'affiner l'attribution des points. Un total est réalisé à la fin de l'étude. Les notations suivantes sont réalisées selon le nombre de points obtenus : **passable, bon, très bon ou excellent**. Cette notation simpliste permet donc la visibilité de l'ouvrage à l'international au niveau de ses performances et fonctionne tant sur la construction que sur les réhabilitations.

2.4.3. LEED - Leadership in Energy and Environmental Design

Ce label a été créé par une entité américaine (USBGC) qui a pour but de valoriser les bâtiments construits de manière durable. Il est à ce jour le standard américain en terme de construction synonyme de performance durable.

⁵³ **Axes du BREEAM [En ligne].** Disponible sur : <http://conversations.aaschool.ac.uk/current-preoccupations-rotors-evening-lecture-at-the-aa/>

Le LEED englobe une large gamme de certifications (MONTHARRRY Daniel, PLATZER Michel, 2009, page 29) :

- **LEED-NC** : pour les constructions et les réhabilitations majeures de bâtiments tertiaires ;
- **LEED-EB** : quand un bailleur agit sur un ouvrage existant dans le tertiaire ;
- **LEED-CI** : pour les opérations réalisées sur les intérieurs des bâtiments tertiaires ;
- **LEED CS** : pour les opérations réalisées sur les enveloppes des bâtiments tertiaires ;
- **LEED-H** : pour les logements ;
- **LEED-ND** : pour les quartiers.

Ce système fonctionne de façon similaire au BREEAM. Il s'agit d'un système de notation sur 69 points avec des critères comme les économies d'énergies, la qualité environnementale de la conception, l'innovation, etc. La note obtenue (*tranche obtenue*) donne une notation (*certified, silver, gold et platinum*). La notation est réalisée au travers des plans de l'ouvrage réalisé et est donc une notation sur une performance théorique et non factuelle.

Figure 11. Tranches de notation pour le label LEED⁵⁴



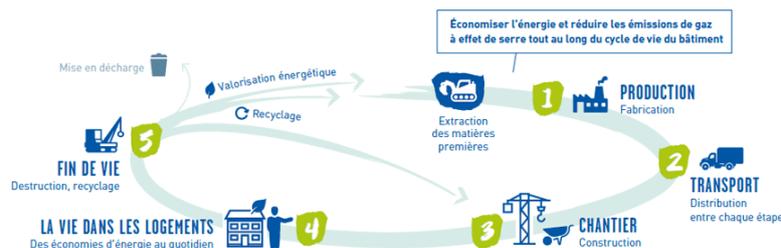
2.4.4. Le label E+C-

Le dernier label créé à ce jour est le label **énergie positive, réduction carbone**. Ce label a été mis en œuvre afin de répondre à une démarche durable avec des standards de performances élevés. Ce label est donc composé de deux niveaux d'évaluation :

- Une partie avec une évaluation au niveau **énergétique** ;
- Une seconde avec une notation sur **l'empreinte carbone** du bâtiment.

⁵⁴ Notation LEED [En ligne]. Disponible sur : <http://www.everbluetraining.com/what-is-lead>

Figure 12. Le bâtiment à faible impact environnemental⁵⁵



Le but de ce label est de préparer le secteur du bâtiment aux évolutions engendrées par la nouvelle réglementation thermique prévue à l'horizon 2020 qui remplacera la RT2012. Cette certification est en ce moment expérimentale. L'intégration d'éléments la constituant sont peu à peu ajoutés aux labels BBCA et Effinergie afin de durcir petit à petit les attentes en terme de performance et que cela ne se soit pas un bloc de réglementations supplémentaires comme a pu l'être la RT2012.

Deux indicateurs sont utilisés dans la volonté de recourir à la certification E+C- :

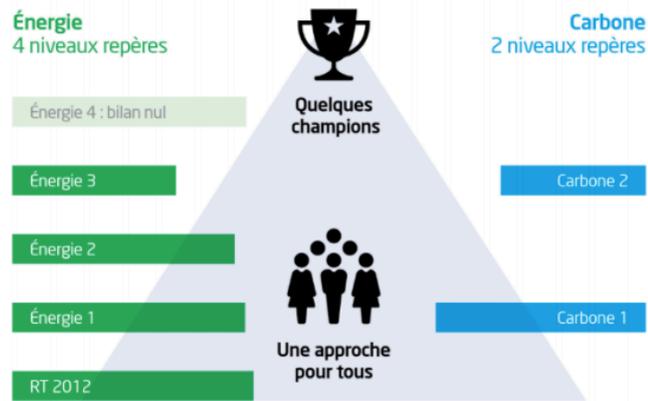
- **Le bilan « BEPOS »** - Le bilan bâtiment à énergie positive vise le calcul « d'énergie primaire non renouvelable du bâtiment diminuée de la quantité d'énergie renouvelable ou de récupération produite et injectée dans le réseau par la construction (quantité d'énergie photovoltaïque exportée) »⁵⁶. Cette méthode de calcul permet la prise en compte des consommations ainsi que de l'énergie créée par le bâtiment. Le principal changement reste l'ajout des autres usages immobiliers et mobiliers du bâtiment qui n'étaient pas pris en compte dans le calcul de la RT2012. Une notation de 1 à 4 est réalisée sur le volet énergie « en fonction de la typologie de l'établissement, des usages et des facteurs géographiques d'un niveau de base à un BEPOS »⁵⁷.
- **Le bilan « Carbone »** - Une ACV de l'ouvrage (axée sur les dégagements de GES) en question est réalisé dans la notation de la performance environnementale de ce critère. La valeur de notation est différente de celle du Bilan BEPOS (de 1 à 2).

⁵⁵ **BFIE [En ligne].** Disponible sur : <http://www.planbatimentdurable.fr/experimenter-la-future-reglementation-le-label-e-c-r222.html>

⁵⁶ **QUALITE LOGEMENT [En ligne].** Disponible sur : <https://www.qualite-logement.org/actualites/les-actualites/nouveau-label-e-c-quest-ce-que-cest.html>

⁵⁷ **QUALITE LOGEMENT [En ligne].** Disponible sur : <https://www.qualite-logement.org/actualites/les-actualites/nouveau-label-e-c-quest-ce-que-cest.html>

Figure 13. Le label E+C-⁵⁸



Seuls des organismes certificateurs spécifiques peuvent délivrer ce label comme Céquami, Cerqual ou encore Certivéa. Ce label pourrait permettre, avec le soutien de la maîtrise d'ouvrage et de l'État, de développer un parc immobilier performant et durable en anticipant les réglementations futures qui seraient aussi restrictives que cette certification. En d'autres termes, elle serait un outil pour une mise aux normes énergétiques, thermiques et conceptuelles plus rapide.

2.4.5. La certification de qualité des matériaux et matériels

Du côté des fabricants de matériaux et de matériels, les façons de travailler évoluent. Des cadres sont à poser par l'État en matière de qualité technique. Des références et standards de qualités sont créés afin de normaliser toutes les composantes de construction pour le constructeur. Les fiches techniques produites ainsi que les déclarations de performances sont de plus en plus poussées afin d'assurer au bailleur de l'ouvrage la qualité du matériau en question. La certification est un document faisant preuve que le constructeur impose des contrôles réguliers sur les produits qu'il crée en ciblant des performances spécifiques (*le degré de résistance au feu par exemple*). Ce contrôle est bien sûr réalisé par une entité impartiale qui ne prendra pas parti. Si le contrôle s'avère positif, le fabricant verra un marquage spécial apposé sur sa production. Le but de cette démarche est donc d'une part, d'assurer un standard de qualité vis-à-vis des produits mis en vente et d'autre part, de rassurer les acheteurs sur les produits qu'ils achètent. En d'autres termes, de rassurer le maître d'œuvre qui va utiliser certains matériaux, et qui doit, par exemple, respecter les normes incendies. Pour ce faire, celui-ci va préconiser des produits dont les performances au feu sont adéquates et se référera à la certification en question.

⁵⁸ LABEL E+C- [En ligne]. Disponible sur : <https://www.batiweb.com>



L'écoconception fait partie des nouvelles pratiques qui sont favorisées lors de la réalisation de projets. Toutefois, cette démarche revêt un aspect volontariste en ce qu'elle dépend de la volonté de la maîtrise d'ouvrage de s'engager à concevoir et à construire en limitant les impacts environnementaux. Si l'acteur en question ne trouve pas aucun bénéfice à cette méthodologie de travail, il ne s'engagera en aucun cas à la mettre en œuvre dans ses projets. Nous pouvons, malgré tout, imaginer des restaurants écoconçus permettant d'optimiser leur durée de vie et leurs coûts d'exploitation.

CONCLUSION À LA PREMIÈRE PARTIE

Le développement durable est incontestablement ancré dans les mœurs de chacun à notre époque. La prise de conscience écologique n'est pas factuelle mais véridique. Pour répondre aux problématiques actuellement en jeu, différents acteurs développent des solutions plus ou moins pertinentes allant dans le sens du respect de l'environnement et des piliers du développement durable.

Comme nous avons pu le constater, le secteur de la restauration impacte l'environnement par son activité principale et celles qu'il mobilise pour son fonctionnement. Il semble alors cohérent d'établir une étude sur ce secteur dont l'activité semble perdurer et augmenter malgré les troubles économiques fréquents.

La conception, et la réalisation d'établissements de restauration semblent alors être un levier dans la maîtrise des impacts environnementaux que cause un restaurant ou encore dans l'optimisation de son cycle de vie. L'alliance de ces deux thématiques permettrait au secteur de la restauration, collective ou commerciale, de penser une politique plus globale. La définition du coût et de l'impact environnemental de toutes les phases de vie d'un restaurant est essentielle. Le but étant de faire un rapprochement entre l'investissement initial et les frais d'exploitation à venir. Il est impératif que l'aspect économique d'un projet gravite autour des phases de conception, de construction, d'exploitation puis de déconstruction afin que la perception d'un projet soit globale et cohérente.

Cette étude a pour principal but de mettre en exergue les orientations de l'écoconstruction, technique encore peu reconnue à ce jour. Ainsi, il sera intéressant de développer les tenants et aboutissants d'une démarche d'écoconstruction adaptée au secteur de la restauration sachant qu'une partie du caractère négatif des établissements de restauration est induit durant sa conception et sa réalisation.

Partie 2.

LE RÔLE DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE DANS LA RÉUSSITE D'UNE DÉMARCHE D'ÉCOCONSTRUCTION

« L'enjeu pour un bâtiment, d'un point de vue climatique, c'est certes de réduire sa consommation énergétique pendant son exploitation (...) mais c'est aussi d'intégrer dans sa construction et lors de ses différentes phases de rénovation, la réflexion bas carbone, autrement d'essayer de faire en sorte que les équipes techniques, les architectes les bureaux d'études structures limitent la quantité de matériaux utilisés, essaient de travailler sur des matériaux qui ont des poids carbonés plus faibles, etc. »

Louis MOULAS, directeur de l'observatoire de l'immobilier durable

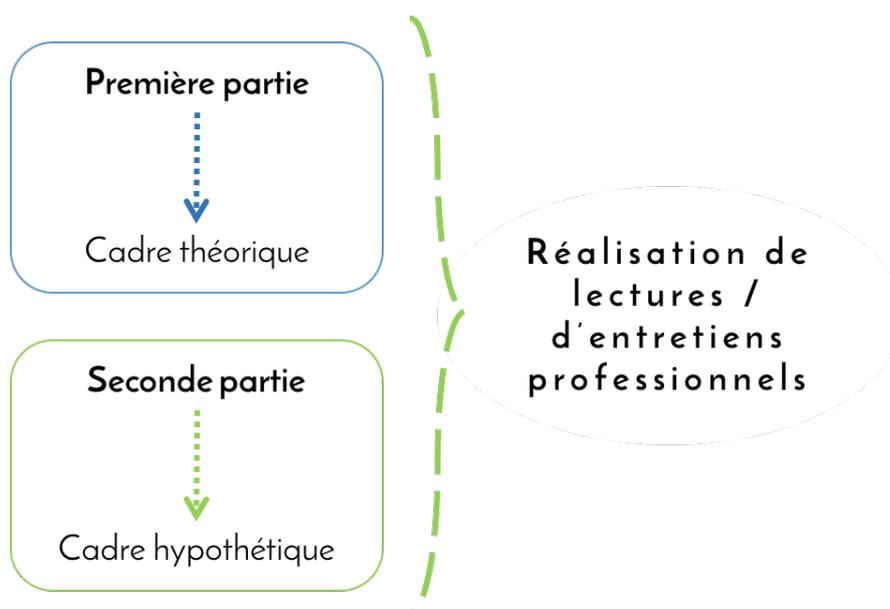
INTRODUCTION À LA SECONDE PARTIE

Le développement durable commence s'ancrer de façon cohérente dans le secteur de la restauration et plus largement du bâtiment. Pour cette étude, il semble alors pertinent de travailler sur ces pour faire émerger des pistes de réflexion sur l'écoconstruction de restaurants.

Afin de mieux comprendre les interactions dans le management de projets, il convient à présent de se pencher, dans une seconde partie, sur les acteurs présents dans la réalisation de projets techniques. Il est important de définir ce cadre afin de comprendre le rôle et les interactions nécessaires au bon déroulement d'un projet. Pour cela, le métier de maître d'œuvre sera présenté pour mieux appréhender son rôle central du maître d'œuvre. Il sera également essentiel d'analyser l'implication de chaque corps d'états dans le développement durable.

Au terme de ce premier chapitre, la problématique retenue ainsi qu'une introduction au sujet choisi sera réalisée. Les chapitres suivants seront articulés autour des hypothèses retenues.

Figure 14. Méthodologie de réalisation de la seconde partie



Cette partie sera donc celle des questionnements. Ces hypothèses seront argumentées autour des différentes lectures réalisées, mais aussi des entretiens accordés par des professionnels du secteur de la construction.

Chapitre 1. LA MOBILISATION DES ACTEURS DE LA RESTAURATION COLLECTIVE AUTOUR D'UN PROJET DURABLE

L'ensemble des réhabilitations, constructions et démolitions va engager le travail de plusieurs acteurs spécifiques, que sont :

- Le **maître d'ouvrage**, client pour lequel est réalisée l'action ;
- Le **maître d'œuvre** ou l'équipe de maîtrise d'œuvre ;
- Les **bureaux d'études spécialisés** dans différents domaines selon les nécessités du projet ;
- Les **entreprises de réalisation** ;
- Et pour la plupart des cas un **bureau de contrôle** ainsi qu'un **coordinateur sécurité et protection de la santé (SPS)**.

D'autres acteurs peuvent être définis (MONTHARRRY Daniel, PLATZER Michel, 2009, page 23), par exemple :

- Les acteurs « **indirects** » : ils participent à la construction par la fourniture d'éléments de construction et de matériels. Il s'agit également des négociants ainsi que des transporteurs ;
- Les **utilisateurs du bâtiment** : ils sont définis selon le type d'établissement créé ;
- Les **sociétés associées au gros œuvre, à la démolition et à la gestion des déchets** générés par les travaux.

Il paraît alors cohérent de définir le rôle et les différents objectifs de chacun de ces acteurs afin de cerner la complexité de la mise en place de systèmes d'optimisation environnementale.

La problématique de cette étude sera ensuite abordée autour du **chantier à faible impact environnemental**, une des cibles phares de la méthodologie de travail HQE. Cette cible se décomposera de différents items, dont un sera le sujet phare de ce mémoire de fin d'études.

1. La maîtrise d'œuvre : rôle et mission

Nous allons tout d'abord délimiter le rôle de la maîtrise d'œuvre qui est le terrain d'investigation de ce mémoire technique.

« La maîtrise d'œuvre d'une opération de construction ou de réhabilitation d'un ouvrage de bâtiment est l'entité retenue par le maître d'ouvrage pour concevoir la réalisation ou la réhabilitation de l'ouvrage de bâtiment, dans des conditions de délais, de qualité et de coût fixés par ce dernier conformément à un programme et à un contrat » (MERLOT Alain, 2012, page 17). Plus généralement, le maître d'œuvre participe à la création d'une base de consultation sur des lots architecturaux, techniques en incluant différents facteurs (*économiques, temporels, localisation*). Le maître d'œuvre est le garant de la conception réalisée, de la cohérence finale du projet, dès les phases d'esquisses jusqu'à la remise des clefs (*selon la mission accordée*).

1.1. La polycompétence de la maîtrise d'œuvre

Le maître d'œuvre doit détenir différentes qualités et compétences dans l'exercice de ses fonctions. La remise en question des compétences est essentielle en raison des évolutions juridiques concernant ce secteur d'activité et notamment, en ce qui concerne les notions de sécurité, d'urbanisme et d'accessibilité.

Alors que nous abordons une période de transition écologique, le métier de maître d'œuvre va s'adapter et intégrer de nouvelles notions relatives à l'environnement dans les phases de conception et de réalisation. **En résumé, le métier de maître d'œuvre concentre des compétences mixant des savoirs architecturaux, d'ingénierie et des connaissances relatives à l'économie des matériaux. C'est ce qui permet d'aborder un projet de façon complète.**

1.1.1. L'architecture

De l'*architecture* découle le métier d'architecte, prédominant dans le domaine de la maîtrise d'œuvre. En effet, le spectre de connaissance de l'architecte est général. Il lui permet de réaliser un diagnostic global d'un projet de façon concise en prenant en compte les aspects « *architecturaux, techniques, économiques, culturels, sociaux, environnementaux et esthétiques d'un projet* » (MERLOT Alain, 2012, page 23).

La principale disposition de l'architecte est relative à l'aménagement d'espaces et notamment à la construction. La formation d'architecte permet à celui-ci d'agir sur l'ensemble des phases d'un projet (*des phases de conception à la réalisation*). De fait, il détient, les compétences nécessaires pour conseiller sur les techniques de conception et les entreprises à consulter. Il est également à même d'analyser des offres données suite à la consultation et de mener le suivi de la réalisation jusqu'à la réception finale du projet. **La compétence architecturale est indéniablement essentielle dans l'exercice du métier de maître d'œuvre, car elle permet une approche globale au Maître d'œuvre (MOE).**

1.1.2. L'ingénierie

Les compétences d'ingénieries peuvent être :

- **Spécialisées**, elles sont alors relatives à la maîtrise d'un domaine en particulier. Ces domaines sont variés, il peut s'agir du domaine de la restauration, de la Voirie Réseau diverse (VRD), des fluides énergétiques ou encore de la structure des bâtiments ;

Ou **généralisées** par une multiplicité de compétences utile à la réalisation d'un projet.

Une entité peut être détentrice d'ingénieurs spécialisés dans l'ensemble des domaines, on parle alors d'*ingénierie tout corps d'état*. Le but de ce type d'entité est de pouvoir répondre à l'intégralité des demandes de la maîtrise d'ouvrage ou seulement sur un point spécifique.

La compétence d'ingénierie devient, à notre époque, totalement justifiée. En effet, les Maîtres d'Ouvrage (MOA) désirent à présent étudier leurs projets de façon plus générale en prenant les phases d'exploitation et de déconstruction dans une matrice appelée « *coût global* ». Les études ne se cantonnent donc pas à l'estimation du coût des travaux et leur répercussion mais à une étude sur une période beaucoup plus conséquente (*20 à 30 ans dans l'exploitation d'ouvrage*). Le fait de requérir des études de cette complexité implique l'apprentissage de nouvelles connaissances et, finalement le développement des compétences complémentaires relatives à de l'ingénierie.

1.1.3. L'économie

L'économiste de la construction tient un rôle capital dans la définition du cadre économique d'un projet spécifique. Celui-ci peut intervenir dès les phases de programmation en tant qu'assistant à maîtrise d'ouvrage pour la réalisation d'études d'estimations économiques d'un projet. Son rôle sera aussi décisif lors de la réalisation du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE), et toutes les pièces écrites relatives au lancement d'une consultation. Il permettra d'une part de cibler l'ensemble des prestations requises dans la réalisation du projet et d'autre part, d'analyser les offres faites par les entreprises et de les optimiser grâce aux bases de données existantes (*anciens projets réalisés servant d'outils d'analyse*).

Bien que ce soit un métier très complexe de par la multiplicité des tâches, le maître d'œuvre se doit de détenir les compétences de l'économiste et notamment, sur l'analyse des devis complémentaires réalisés par les entreprises durant les phases de chantier. Cela, dans le but d'être réactif vis-à-vis des problématiques rencontrées et d'éviter les possibles retards engendrés.

1.1. Le rôle de la maîtrise d'œuvre

Le rôle de maître d'œuvre, comme nous l'avons vu auparavant, est assez complet. Il peut être soit maître d'œuvre de conception, soit de réalisation ou dans des cas plus isolés les deux. Le MOE va agir sur différentes phases et assister le maître d'ouvrage sur des points techniques, administratifs ou économiques selon la mission accordée par celui-ci.

1.1.1. Affiner la programmation dans l'élaboration du projet

Les phases de conception vont être la continuité de la programmation réalisée par le maître d'ouvrage. Le maître d'œuvre va donc reprendre l'ensemble des contraintes données dans le programme afin de réaliser les études de conception. Le maître d'œuvre va agir de la phase d'avant-projet sommaire jusqu'à la phase projet en affinant le programme du MOA et par conséquent, ses demandes. Ces phases seront entrecoupées avec des points avec le MOA pour valider les décisions prises. Une fois arrivé en phase projet, le programme sera alors arrêté, et les études de conception seront donc validées par le client. Le maître d'œuvre de conception aura alors terminé sa mission. À ce stade, le maître d'œuvre devra, si cela est compris dans sa mission, s'occuper de l'ensemble des demandes administratives à réaliser pour avoir les accords de construction ou de réhabilitation des entités étatiques (*permis de construire, demande d'enseignes, demande d'autorisation de travaux, etc.*).

1.1.2. La préparation post-exécution

Place au maître d'œuvre de réalisation qui va, à présent, s'occuper des études d'exécution puis, enfin, de l'assistance pour la passation des contrats de travaux.

C'est à ce moment donné que le MOE va élaborer l'ensemble de ses pièces écrites pour la réalisation des consultations aux entreprises. Celui-ci va envoyer les dossiers de consultations, généralement composés d'un cahier des clauses techniques particulières (CCTP), d'un cahier des clauses administratives particulières (CCAP), et d'un Décompte du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) pour que les entreprises aient à la fois les règlements de consultations et puissent comprendre l'objet de la demande. Une fois les offres renvoyées, le MOE peut ensuite réaliser leurs analyses puis demander des recalages techniques si celui-ci estime qu'il y a eu des incompréhensions ou si les offres ne sont pas concluantes. Une fois les offres finales réceptionnées, les résultats peuvent être envoyés au maître d'ouvrage avec des conseils sur les offres les plus concluantes.

1.1.3. La force de mobilisation des corps d'état durant les travaux

Vient ensuite la phase de réalisation ou plus communément appelée la phase « *chantier* ». Durant cette phase, le maître d'œuvre s'assurera de la mise en conformité des travaux réalisés vis-à-vis des études de conception réalisées.

La partie économique sera bien sûr gérée par le MOE (*réalisation des ordres de services, de la facturation et des TS complémentaires pour des prestations oubliées*). La coordination des entreprises durant toutes les phases du chantier devra être appréhendée par le maître d'œuvre autour du planning des interventions. Toute co-activité est automatiquement signalée au coordinateur SPS qui s'assurera, lors de sa présence hebdomadaire, du bon respect de la réglementation du travail sur le chantier. Le bureau de contrôle sera, lui aussi, coordonné par le maître d'œuvre. En effet, il devra lui fournir un certain nombre d'attestations relatives à la conformité de l'ouvrage construit. Le rôle principal du bureau de contrôle concerne le respect des législations en vigueur.

1.1.4. La réception des travaux et l'accompagnement de la maîtrise d'ouvrage dans son nouvel outil

Au terme de la phase de réalisation vient la réception du chantier avec le maître d'ouvrage et les entreprises qui y ont participé. Le maître d'œuvre, en collaboration avec le maître d'ouvrage, devra déterminer s'il y a lieu de faire des réserves par rapport à ces travaux réalisés.

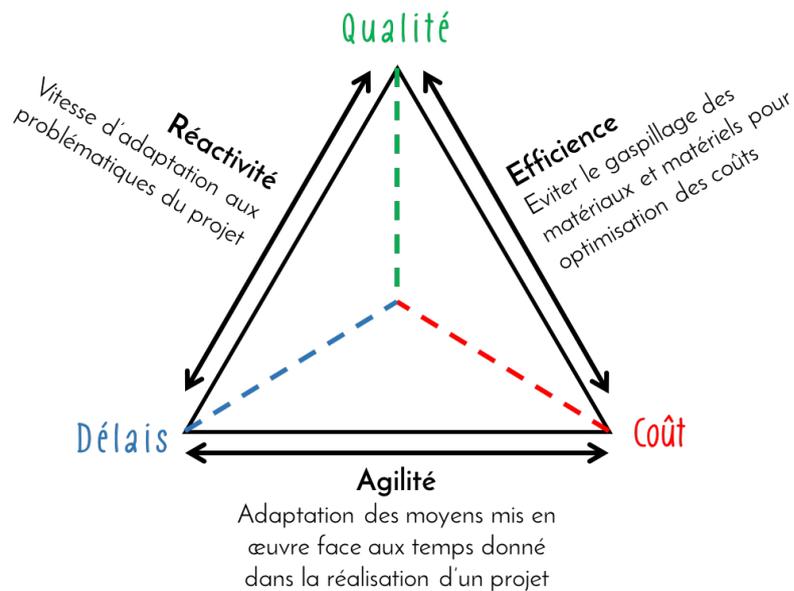
Durant cette étape, des procès-verbaux de réception seront établis. Ces PV consigneront les travaux ou réparations devant être réalisés pour débloquer le paiement final des entreprises. Ces retenues sont généralement de l'ordre de 5 % du montant total des travaux de l'entreprise en question. Cette phase sert en quelque sorte de compte rendu avant remise des clefs pour des recalages techniques plus ou moins lourds.

1.2. Le triptyque des objectifs de la maîtrise d'œuvre

Dans le cadre de sa mission, le maître d'œuvre doit veiller au respect de trois grands piliers. Comme le montre la **Figure 15**, nous retrouvons :

- La **maîtrise des coûts** de l'opération réalisée en amont (phases de conception) et en aval (phase de réalisation). La maîtrise des coûts des prestations tout au long du projet est essentielle afin de garder le contrôle du pilier économique ;
- La **gestion des délais** au travers du planning prévisionnel de chantier. L'anticipation des problématiques de chantier est souvent maîtrisée au niveau des phases de conception ;
- Et, finalement, le **contrôle de la qualité** au cours de la réalisation et à la réception du chantier afin que maître d'ouvrage réceptionne un projet tel que celui-ci l'avait programmé.

Figure 15. Le triptyque du MOE



Ces trois piliers sont bien sûr complémentaires. Ils fonctionnent ensemble et non de façon dissociative. La complexité d'un projet, comme nous pouvons le voir, est de trouver un équilibre entre les trois composantes énoncées. Si l'un des piliers n'est pas valorisé, la maîtrise d'ouvrage ne sera pas satisfaite de la prestation de maîtrise d'œuvre.

2. Les acteurs de la conception autour de la durabilité

2.1. La maîtrise d'ouvrage : Une implication graduelle dans le DD

La maîtrise d'ouvrage peut être représentée par un ou plusieurs décideurs (personne morale ou physique) publics ou privés. Ces personnes/organismes sont les garants du programme, un document retranscrivant leurs attentes quant à un projet. Il détient le rôle le plus important dans la problématique du développement durable. En effet, c'est la maîtrise d'ouvrage qui décidera, ou non, de la mise en place d'actions environnementales sur leurs projets. Leur sensibilité devient alors essentielle pour l'évolution des pratiques en termes de développement durable dans le milieu du bâtiment. Le MOA pourra donc, en compagnie d'un AMO ou seul, décider d'axes de développement relatifs à un projet particulier ou à une ligne de conduite à tenir sur la conception ou réhabilitation d'ouvrages. Le but du maître d'ouvrage peut, par exemple, être la réduction des coûts d'exploitation de l'ouvrage, l'obtention de différents labels qui permettraient une location plus aisée (*tertiaire*) ou encore le devoir d'exemplarité lors de projets cruciaux (*aménagement du grand Paris*).

2.1.1. La programmation comme document maître

L'étape de programmation est d'une importance cruciale pour le succès d'un projet. Le programme représente la ligne conductrice du projet en question. Si le programme est réalisé de façon cohérente et complète dès le début, il permettra une prise de décision durable en respectant le fondement initial du projet.

La programmation sera réalisée selon deux étapes distinctes :

1. Une première phase dite **d'initialisation**, où l'idée de réalisation du projet naît. Durant cette phase, la cohérence de l'opération sera étudiée : vérifier les moyens possibles à engager, définir quel type de projet est à réaliser (*les attentes*), positionner le projet face aux réalisations faites dans le secteur et, bien sûr, définir si le projet répond à la problématique initiale ;
2. Puis, la **programmation**, où on vérifiera dans un premier temps la faisabilité du projet pour un rendu final optimal. La programmation implique d'avoir choisi une localisation d'implantation au préalable. Seront vérifiés :
 - « *Le potentiel du site et ses contraintes réglementaires ;*
 - *La stratégie d'occupation du site (but d'implantation) ;*
 - *La prédéfinition des besoins humains et techniques pour la réalisation du projet ;*
 - *La réalisation d'études de faisabilité fonctionnelle, urbaine, juridique, économique, technologique et environnementale puis la réalisation du choix du meilleur scénario ;*
 - *Et finalement, l'élaboration des documents de programmation fonctionnels et techniques qui servira d'éléments de passage de commande auprès des entités retenues dans la conception de l'ouvrage » (DANJOU Richard, SCHECK Thomas, 2008, page 55).*

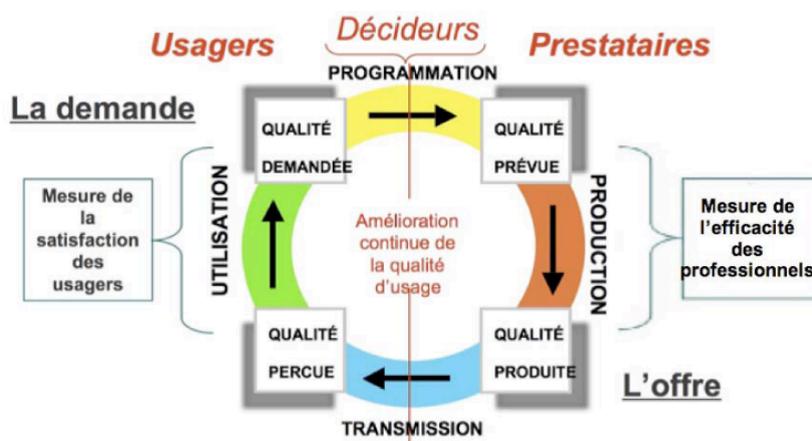
Le MOA a bien sûr la possibilité d'être assisté durant ces phases par un AMO spécialisé dans le domaine souhaité.

2.1.2. La prise en compte des usagers devenue essentielle

Parmi les nouvelles façons d'opérer, la prise en compte des usagers semble un des grands points d'amélioration en termes de conception d'établissement. Ce concept est introduit via la haute qualité d'usage (*HQU*). Celle-ci va permettre la prise en compte de la totalité des facteurs d'usages (caractéristique de la population, critères de confort et de sécurité nécessaire, besoin spécifique du cœur d'activité). Dans le secteur de la restauration collective, cette façon de concevoir semble absolument impérative.

En effet, la prise en compte des besoins du chef de cuisine, du (*futur*) gérant de l'établissement est obligatoire en vue d'avoir un rendu final cohérent et répondant aux besoins des usagers. Ce sont ces acteurs qui connaissent les équipements dont ils ont besoin, l'ordonnancement des mobiliers leur permettant une meilleure productivité ou encore les besoins en distribution pour réaliser de meilleures ventes.

Figure 16. Le cycle d'amélioration continue de la qualité d'usage⁵⁹



La **Figure 16**⁶⁰, présentée ci-dessus, retrace la démarche à aborder dans la réalisation de projets et notamment, en introduisant la notion de Retour sur expérience après réalisation (REX). Cette méthode permet à l'entité en charge de la conception / réalisation d'améliorer son processus en prenant du recul à chaque fin de phase. Elle s'inscrit aisément dans le cadre d'une démarche de développement durable. En effet, cette notion permet d'améliorer les techniques de conception, et face aux problématiques DD, cela aiderait à la construction d'un ouvrage d'une durabilité plus conséquente.

Le REX est utilisé tant par le maître d'ouvrage, par le maître d'œuvre que par les autres parties prenantes du projet. La capitalisation des expériences est essentielle afin d'améliorer différents aspects :

- Le **contrôle du travail de maître d'ouvrage** en réalisant une analyse de son rôle durant l'ensemble des étapes du projet. La vérification de la bonne exécution de toutes ses obligations ; « contenu et validation du programme, coordination des acteurs, concertation avec les utilisateurs, procédure de choix des intervenants, prises-en compte des aspects environnementaux et de l'aspect maintenance/exploitation » (DANJOU Richard, SCHECK Thomas, 2008, page 95) ;

⁵⁹ UNIVERSAL DESIGN- LA HAUTE QUALITE D'USAGE [En ligne]. Disponible sur : <http://universaldesign.fr/la-haute-qualite-dusage-8>

⁶⁰ UNIVERSAL DESIGN- LA HAUTE QUALITE D'USAGE [En ligne]. Disponible sur : <http://universaldesign.fr/la-haute-qualite-dusage-8>

- La réalisation d'une **évaluation des prestataires mandatés** sur la conception et la réalisation du projet. Il peut être intéressant de réaliser une étude objective sur les apports des différentes sociétés sur le projet, la qualité du travail, leur réactivité face aux problématiques du projet, leur relation avec les autres corps d'état ;
- La **capitalisation des savoirs acquis** durant l'ensemble des phases du projet. Cette étude peut porter sur la cohérence des matériaux utilisés, la réalisation des documents administratifs, la gestion du planning du chantier, la gestion des coûts, etc.
- Et, finalement, la **réalisation d'un REX** durant l'exploitation du bâtiment. « Cette évaluation porte sur le vieillissement des éléments techniques (matériaux, équipements), et sur la qualité d'usage ; elle tiendra également compte des enseignements tirés lors du transfert de la gestion aux utilisateurs et de la mise en œuvre de l'exploitation/maintenance » (DANJOU Richard, SCHECK Thomas, 2008, page 97).

Dans la réalisation d'un REX en restauration collective, le rôle des usagers prend tout son sens, car la réalisation de focus group peut, par exemple, être réalisée après prise en main de l'établissement. Ils permettront l'analyse des points positifs et négatifs, dans la volonté d'optimiser les futures réalisations.

2.2. Les bureaux d'études dans une optique d'optimisation des performances

La fonction des bureaux d'études est en pleine évolution avec l'avènement du développement durable. Tous les types de Bureaux d'Études (BET) ont leur rôle à jouer dans l'optimisation des compétences environnementales des bureaux d'études. Les éléments ayant fait évoluer les techniques, les savoirs ainsi que les compétences sont, dans un premier temps, les évolutions du cadre réglementaire du BTP (*le Grenelle de l'environnement par exemple*).

Les bureaux d'études ont cette fonction d'accompagnement de la maîtrise d'ouvrage ou d'œuvre sur les technicités d'un corps d'état mais aussi sur des spécificités environnementales que pourrait mettre en cause l'activité en question. Par exemple, le bureau d'étude fluide devra se tenir informé des réglementations thermiques et autres législations pouvant remettre en cause lourdement certains projets.

Cette évolution des BET a vu naître une spécialisation dans l'environnement. Leur rôle : conseiller la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre sur des techniques, pratiques plus respectueuses sur leurs projets. Ces organismes peuvent aussi avoir pour mission d'accompagner un MOA vers la certification de leurs projets (*BREEAM, HQE, BBC*). Ces structures poussent l'innovation en proposant de nouvelle façon de concevoir, d'appréhender le projet d'une manière plus globale en se servant d'outils évoqués en première partie (*Partie 1.Chapitre 3. 2.3*) de cette étude (*ACV, impacts environnementaux*). Ces méthodes leur permettent de proposer des solutions sur mesure pour chaque projet.

L'innovation n'est bien sûr pas réservée aux bureaux d'études environnementaux. Elle peut porter sur deux différents points de vue :

- Au niveau macro, le bureau d'étude doit déterminer quels matériaux sont optimaux pour la réalisation du projet en question. Ici, il s'agira, par exemple, de ceux qui seront les moins polluants et pourront être revalorisés pour impacter au minimum l'environnement ;
- À l'échelle du projet lui-même, le BET recherchera des solutions techniques permettant d'optimiser différentes composantes du bâtiment. Par exemple, cela pourra être la maintenance par l'installation d'un système de GTB⁶¹ ou l'optimisation des constructions en utilisant des techniques de construction innovantes (*utilisation de nouveaux matériaux*).

2.2.1. Le bureau d'étude cuisine dans l'écoconception

Plus spécifique au milieu de la restauration, le rôle des bureaux d'études cuisine dans la conception de restaurants durables n'est absolument pas négligeable. En effet, ces bureaux d'études, selon la demande formulée par la maîtrise d'ouvrage, sont de plus en plus à même de développer des conceptions de restaurants durables. Ceux-ci peuvent intervenir sur différents aspects de l'ouvrage voulu :

- Les **matériaux de conception**, en préconisant les matériaux les plus judicieux pour la réalisation du projet en question. La préconisation en termes de matériaux permettra à l'ouvrage d'être conçu de façon optimale en répondant aux besoins de ses usagers, de ses clients mais aussi de son environnement ;
- La réalisation d'un travail poussé sur **la gestion des flux** au sein de l'établissement (*déchets, personnel, matériel, denrées ou encore clients*) afin d'une part, de respecter les normes HACCP mais aussi de donner aux utilisateurs un outil de travail des plus ergonomiques ;
- **L'aspect énergivore** des établissements de restauration peut, lui aussi, être minoré par le biais de préconisations du BET cuisine. En effet, ceux-ci peuvent avoir les connaissances et outils nécessaires pour pouvoir réaliser un choix d'équipement des plus performants en faisant un parallèle avec leur consommation énergétique. Ainsi, des équipements de cuisine peuvent être proposés, mais pas seulement. Le BET peut aussi proposer des solutions complémentaires lorsque la MOA désire s'axer sur une conception peu énergivore ;

⁶¹ Gestion technique du bâtiment

- Le **bon dimensionnement des zones et l'appréhension en besoin d'équipements** de grandes cuisines sont une de leur mission phare. Leur rôle va être la rentabilisation économique et environnementale des mètres carrés, mais aussi de déterminer quels équipements seront les plus adaptés dans l'utilisation de cet outil de production. Le fait d'acheter des matériaux de cuisine inadaptés engendrera des surconsommations énergétiques. Mais également, le rachat ou la construction d'un nouveau matériel adéquat ce qui génère inévitablement un surcoût d'investissement pour le client.
- Pour terminer, le bureau d'étude cuisine est aussi à même de réaliser des préconisations sur les **cibles confort et santé** d'un projet. En effet, les locaux de préparation étant des endroits où le personnel travaille dans des conditions difficiles, le BET pourra analyser les différentes nuisances et proposer différentes solutions pour y pallier. Par exemple, le travail sur la luminosité sur les locaux, le travail sur un bon renouvellement de l'air dans les zones humides, ou encore l'aptitude à trouver des solutions quant au bruit généré par les équipements de grande cuisine.

Par conséquent, le BET cuisine détient un rôle tout à fait pertinent dans cette nouvelle conception qu'est l'écoconstruction. Son rôle tend à évoluer de plus en plus vers une approche durable de conception par l'évolution des mentalités de la maîtrise d'ouvrage. Son rôle de conseil tend à prendre une importance prééminente dans le cadre de conceptions d'outils de production et de distribution des repas.

2.3. Les approches environnementales des acteurs de la conception

Il existe trois types d'approches lors de la mise en place d'une démarche d'optimisation environnementale.

Ces trois approches sont définies dans le **Tableau 1**. Elles sont dictées par le temps mais leur processus d'exécution est totalement différent :

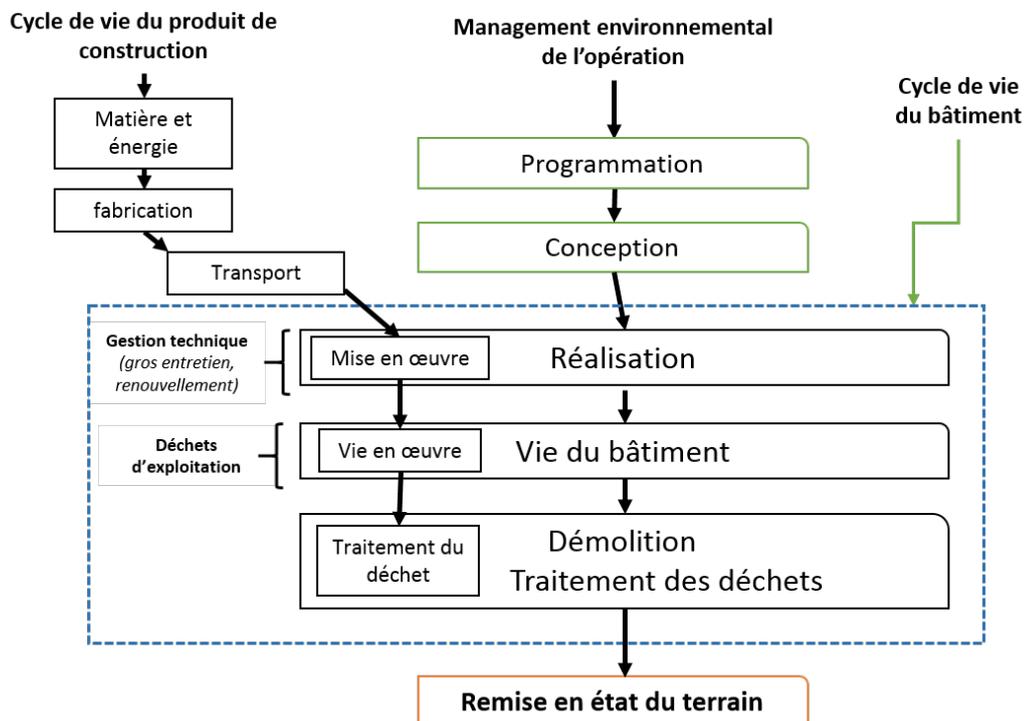
- Pour le **management environnemental**, les objectifs cibles sont fixés par le MOA mais le pilotage de l'atteinte de ces cibles est délégué à la maîtrise d'œuvre. Les cibles sont mises en avant dans le programme de l'ouvrage à réaliser et s'arrêtent au moment où l'ouvrage est livré ;
- Le **cycle de vie**, lui, est réalisé au travers des spécificités de l'ouvrage conçu. L'ACV est effectué de la construction de l'ouvrage à sa démolition en prenant en compte le traitement de l'ensemble des déchets ;
- Puis les **informations sur les matériaux** donnés au travers des fiches de déclaration environnementales et sanitaires. Tous les matériaux disposent d'un cycle de vie plus ou moins long, de leur construction à leur traitement en tant que déchet.

Tableau 1. Les approches environnementales (MONTHARRRY Daniel, PLATZER Michel, 2009, page 27)

CRITERES	Types d'approches		
	Système de management environnemental des organismes	Caractéristiques environnementales et sanitaires des bâtiments	Information sur les produits de construction
Objectifs	Qualifier les démarches de progrès organismes en matière d'approche environnementale.	Fixer un cadre pour permettre aux acteurs de la construction d'avoir des approches cohérentes.	Produire des informations à caractère environnemental et sanitaire pour les produits de construction.
Acteurs concernés	Tout organisme, en particulier le maître d'ouvrage, qui pilote l'ensemble des aspects de l'opération.	Tous les acteurs de la construction, en particulier l'architecte et l'équipe de maîtrise d'œuvre.	Industriels, pour la fourniture d'informations. Prescripteurs, pour l'utilisation en conception.

Ces trois méthodes sont, en quelque sorte, complémentaires et ont pour finalité l'atteinte d'objectifs environnementaux optimaux en impliquant différents acteurs de la construction. La **Figure 17** résume parfaitement le concept d'approche environnementale des acteurs de la conception s'organisant autour de de la conception, de la réalisation jusqu'à la fin de vie de l'ouvrage.

Figure 17. Les approches environnementales des acteurs de la conception (MONTHARRRY Daniel, PLATZER Michel, 2009, page 29)



3. Mise en avant de la problématique

Le secteur du bâtiment est un domaine hautement générateur d'impacts environnementaux en tout genre. En effet, l'ensemble des activités de ce secteur, que ce soit la construction de bâtiments neufs, la rénovation, les travaux publics ou encore la démolition, génère de la pollution et des nuisances.

Cette étude portera entre autres sur les moyens de réduire voire de palier à ces impacts négatifs générés par ce secteur dans le cadre d'une réflexion autour du développement durable et de la préservation de notre environnement.

Ainsi, après avoir travaillé sur la base théorique du sujet ainsi que sur les différents acteurs incontournables de ce projet, nous allons à présent nous pencher sur la problématique de ce mémoire. En effet, il s'agit là de la fusion de deux domaines d'activités (*la restauration et le domaine du bâtiment*) et d'une nouvelle façon de concevoir et de réaliser des bâtiments : l'écoconstruction. Ces sujets sont articulés autour d'une thématique bien distincte : **le chantier à faible impact environnemental**.

Le chantier à faible impact environnemental équivaut à un chantier géré en prenant en compte des interactions avec l'environnement, que ce soit :

- La faune et la flore environnante ;
- Le voisinage ;
- Les conditions de travail des ouvriers ;
- La gestion des déchets générés sur le chantier jusqu'à leur lieu de stockage final.

Le Chantier à Faible Impact Environnemental (*CFIE*) est une nouvelle façon d'opérer. Il a pour principal objectif la réduction des impacts environnementaux générés par le chantier lui-même. Il est fondé sur plusieurs piliers de réduction des impacts environnementaux, parmi eux :

- L'optimisation de la gestion du chantier ;
- L'utilisation de matériaux les plus respectueux possible ;
- La limitation des nuisances et des pollutions générées par le chantier ;
- La prise en compte de l'aspect social du projet réalisé ;
- La favorisation la communication entre tous les acteurs ;
- La diminution les nuisances causées par les déchets (*matériaux, matériels, emballages ...*) ;
- La gestion durable des déchets de chantier ;
- Le contrôle des dépenses énergétiques et relatives à l'eau sur le chantier.

Lors des études de conception, une phase d'analyse des potentielles nuisances pouvant exister sur le chantier sera réalisée. Une fois ces nuisances analysées, le cahier des charges sera établi par les parties concernées.

En définitive, le chantier doit veiller à la réduction des nuisances causées à l'environnement. Il est nécessaire d'éviter tous risques pour les personnes vivant en périphérie du chantier, de s'assurer de la sécurité des ouvriers ainsi que de la santé des mainteneurs. L'ensemble des acteurs qui sont partie prenante du projet doivent s'engager dans le cadre d'une charte, laquelle visera à définir les contraintes communes. Ces points peuvent être relatifs à l'hygiène sur le chantier, à des mesures de sécurité à respecter, à des règles de bonnes conduites sur le chantier, au respect des circuits définis lors des études de conception, etc.

3.1. La gestion des déchets de chantier

Les activités de démolition et de gestion des déchets étaient, jusqu'à présent, des éléments annexes au chantier. Mais cela a fortement évolué, ils deviennent un enjeu important pour le secteur du bâtiment.

Les raisons sont simples. Le parc immobilier français vieillit et devient inadapté aux besoins actuels de la population. On ne parle presque plus de démolition mais de déconstruction. Le métier de démolisseur évolue et devient central dans la bonne réalisation de curages ou de déconstructions. Pour cela, des compétences spécifiques lui sont nécessaires telles que :

- L'analyse des nuisances pouvant émaner du bâtiment ;
- Les recherches de techniques innovantes adaptées au projet ;
- Le renforcement de la sécurité lors de la phase de déconstruction ;
- Le respect des normes environnementales.

Tout en continuant à explorer le thème du chantier à faible impact environnemental, il paraît opportun de réaliser une analyse de la gestion des déchets de chantier. En effet, derrière eux se cache un enjeu environnemental important et une carte reste à jouer pour la filière du BTP. Les déchets du bâtiment ne sont bien sûr **pas épargnés par les législations environnementales**. « Ces contraintes ne feront que s'accroître et les compétences techniques liées à la gestion des déchets seront bientôt indispensables dans toutes les entreprises » (MONTHARRRY Daniel, PLATZER Michel, 2009, page 165). Il est nécessaire de savoir qu'en France, « le secteur du bâtiment et des travaux publics a généré à lui seul plus de 250 millions de tonnes de déchets sur l'année 2008 et de plus de 30 % du total des déchets, toutes activités confondues, et plus de 70 % des déchets d'entreprises produits durant cette année en France »⁶².

⁶² ADEME [En ligne] Disponible sur : *Gestion et valorisation des déchets de chantier*, ADEME, 2009

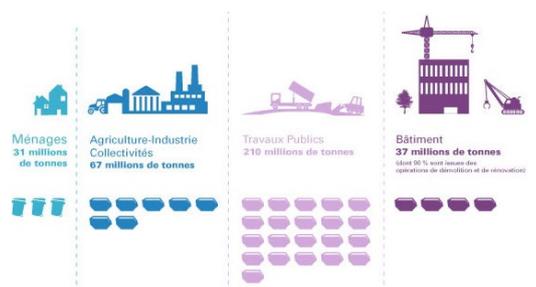
Comme nous pouvons le remarquer dans la **Figure 18**, la part des déchets générés sur les chantiers n'est pas négligeable. Celle-ci est même disproportionnée par rapport aux déchets ménagers et à ceux générés par les industries agroalimentaires ainsi que les collectivités. « Une gestion spécifique des déchets de chantier sera indispensable, l'objectif étant de limiter les déchets à la source, de les trier en vue de valorisation et de réduire leur volume lors de la mise en décharge. »⁶³

Aujourd'hui, l'ordre de revalorisation des déchets de chantiers est de 45 % - 50 %. Depuis le 1^{er} juillet 2002, **seuls les déchets ultimes non valorisables** peuvent être placés en décharge.

Dans ces déchets produits :

- 65 % viennent de démolitions ;
- 28 % sont dégagés par des travaux de réhabilitation ;
- Et 7 % sont dédiés à de la construction neuve.

Figure 18. Production de déchets en France par secteur⁶⁴



De multiples problématiques sont toujours en suspens et perdurent concernant la problématique des déchets de chantier :

- La plupart des déchets ne sont pas revalorisés et sont seulement envoyés vers des plateformes de stockages ;
- Des déchets sont éliminés selon des procédés non réglementaires entraînant des impacts négatifs pour l'environnement ;
- Le prix du stockage et du traitement des déchets ne sont, bien souvent, pas pris en compte par la MOA et les entreprises de réalisation ;
- La mise en place d'une organisation de tri des déchets demande la mise en œuvre de moyens techniques et humains souvent indisponibles dans les chantiers ;
- La sensibilisation sur la gestion des déchets de chantier est encore trop peu rependue dans la réalisation de chantiers.

⁶³ **DOCSLIDE [En ligne].** Disponible sur : <https://docslide.fr/engineering/livre-construction-public-de-hqe.html>

⁶⁴ **Production de déchets [En ligne].** Disponible sur : <http://www.batirpourlaplanete.fr/chiffres-de-la-production-de-dechets-en-france-par-secteur-infographie/>

Malgré tout, la gestion des déchets tend, petit à petit, à créer sa place dans les constructions neuves avec le durcissement des réglementations. Les clients ont des attentes en termes de traitement des déchets qui sont à présent formulées dans les appels d'offres (*critères environnementaux*). La MOA demande à présent à la maîtrise d'œuvre de s'entourer d'entreprises plus compétentes en la matière. De plus, le Grenelle de l'environnement a instauré une norme de revalorisation des déchets de l'ordre de 70 % « *en poids de préparation au réemploi au recyclage et autres formules de valorisation matière des déchets non dangereux de construction et de démolition* ». Cet objectif est censé se traduire par une prise en compte des déchets de chantier plus cohérente et d'une fréquence soutenue afin de faire évoluer les pratiques de l'ensemble des acteurs du secteur.

Selon Pascale MAES : « *Seule une attitude volontaire, notamment de la part des maîtres d'ouvrages, parviendra à éradiquer les décharges sauvages et à limiter les mises en centre de stockage* » (MAES Pascale, 2004, Introduction).

3.2. Les enjeux de la gestion des déchets

La gestion des déchets de chantier revêt plusieurs enjeux d'importance dans le cadre d'une démarche de développement durable.

Le premier est, bien évidemment, d'ordre **environnemental**. La diminution des impacts négatifs sur la nature ainsi que la préservation des ressources naturelles sont une priorité. Actuellement, en pleine crise environnementale, il semble évident que le secteur du bâtiment doit améliorer ses pratiques pour tendre vers une durabilité plus importante. Comme cela était exposé auparavant, le volume des déchets générés par le secteur du bâtiment est plus que conséquent. Le recyclage ou la revalorisation de ceux-ci commence déjà à devenir compliqué en raison de la saturation des réseaux de stockage.

L'élimination des déchets de chantier a un coût, souvent sous-estimé par le maître d'ouvrage ainsi que par les entreprises de réalisation. Le coût estimé, hors transport et location des bennes, est de « *2,54 milliards d'euros par an, soit 3,5 % du chiffre d'affaires du secteur du bâtiment* » (MAES Pascale, AFNOR, 2004, P.5). Selon les estimations de la Fédération française du Bâtiment, si un tri sommaire était réalisé sur chaque chantier, le coût pourrait diminuer et représenter 2% du chiffre d'affaires global. Cette analyse est représentative et montre que des efforts même minimes permettraient un gain économique ce qui n'est pas négligeable. Le coût du traitement tend à augmenter, et, si les entreprises ne venaient pas à changer leurs pratiques de tri, l'impact économique pourrait se faire sentir fortement.

Une optimisation des coûts de gestion des déchets de chantier est alors possible à travers une évolution des pratiques mais aussi dans la réalisation d'accords avec les professionnels de ce secteur d'activité. La mutualisation des moyens et des pratiques sur un chantier est aussi la clef de réduction de ces charges.



La justification du sujet semble alors évidente en cette période de transition environnementale. Aussi, la problématique choisie est :

En quoi la gestion et la valorisation des déchets de chantier peuvent impacter positivement l'écoréalisation d'un restaurant ?

À partir de cette problématique, deux hypothèses bien distinctes qui seront développées dans la seconde partie ont émergé :

1. La quantité des déchets peut, en partie, être appréhendée et contrôlée lors de la conception d'un ouvrage ;
2. La sensibilisation, le contrôle et la cohésion sont des facteurs permettant le bon tri des déchets durant la phase de chantier.

Chapitre 2. LA PHASE DE CONCEPTION – PHASES CRUCIALES DANS L'APPRÉHENSION DES DÉCHETS DE CHANTIER

La première hypothèse : « *La quantité des déchets peut, en partie, être appréhendée et contrôlée lors de la conception d'un ouvrage* » est donc relatif à l'appréhension des déchets lors des phases de conception. Nous allons à présent déterminer sa véracité au travers de deux points distincts :

- Un premier concernant les connaissances que le maître d'œuvre doit intégrer pour bien anticiper la production de déchets ;
- Un second sur l'intégration des notions de déchets dans la phase de conception élaborée par le maître d'œuvre.

Ces deux parties permettront de déterminer s'il est possible que la phase de conception soit un levier dans la maîtrise des déchets de chantiers générés par une opération.

1. Le rôle du maître d'œuvre dans la gestion des déchets

Dès passation du marché de maîtrise d'œuvre, le MOA engage un MOE dans le but de mener à bien sa mission dont l'un des objectifs peut être étroitement lié à la gestion des déchets de chantier. Le maître d'œuvre pourra alors détenir le rôle de « *coordonnateur déchets* » (ADEME, 2009, p.25).

1.1. Le maître d'œuvre autour de la gestion des déchets

Les connaissances techniques sont un des premiers axes sur lesquels il paraît cohérent de travailler. Les savoirs et savoirs faire du maître d'œuvre sont de possibles pistes pour l'optimisation de la gestion des déchets de chantier.

1.1.1. Se démarquer des autres maîtres d'œuvre

Dans son choix pour déterminer quel maître d'œuvre sera le plus performant sur une opération complète de maîtrise d'œuvre comprenant la gestion des déchets, le maître d'ouvrage prendra en compte diverses composantes.

Dans un premier temps, celui-ci pourra exiger des références d'anciens chantiers où le maître d'œuvre aurait réalisé des actions particulières sur la gestion des déchets. Des documents d'études, des bilans ou des photos pourraient être demandés à titre de justificatifs.

Dans un deuxième temps, il sera demandé au maître d'œuvre de réaliser une note méthodologique dans laquelle il devra expliquer comment il met en œuvre la gestion des déchets sur le chantier. Cette note comprendra l'organisation du chantier, les moyens (humains et matériels) mis en œuvre pour arriver au but final mais aussi la manière dont serait intégrée la gestion des déchets aux pièces écrites (*rédigés par le MOE*). Le maître d'ouvrage, après étude des différents dossiers, peut demander aux candidats retenus lors du premier tour d'appel d'offres, la réalisation d'une soutenance orale. Cette soutenance permettra d'une part de prouver son aisance avec la problématique mais aussi, d'apporter des éléments complémentaires à l'offre (*retour sur expérience, processus d'amélioration de la gestion des déchets, etc.*).

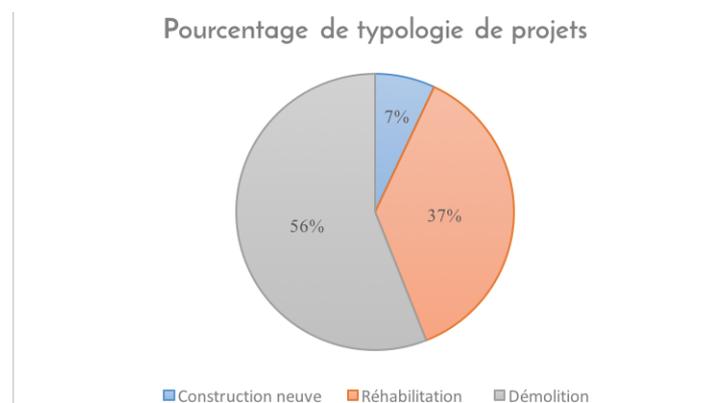
Le rôle de l'assistant à maîtrise d'ouvrage pourrait avoir son importance pour conseiller son client vers le maître d'œuvre le plus compétent pour le projet en question. Les typologies de chantier

Pour appréhender au mieux les déchets, le maître d'œuvre doit, tout d'abord, comprendre les problématiques de la typologie de projet en question. Sur tous types de projets confondus, « 31 millions de déchets sont générés » (MAES Pascale, 2004, P.2) sur une année pleine. Sur ces 31 millions, on compte (MAES Pascale, 2004, P.2) :

- 17,2 millions sur la démolition ;
- 2,3 millions sur la construction neuve ;
- Et, 10,5 millions sur la réhabilitation d'ouvrages.

Comme le montre la **Figure 19**, la part de déchets produite en phase de démolition est plus que considérable. Le phénomène de déconstruction et non de démolition des ouvrages semble alors totalement pertinent. Sachant que les déchets venant de la démolition sont pour la plupart recyclables. La mise en œuvre de stratégies de gestion des déchets est impérative.

Figure 19. Parts des déchets générés selon les typologies de chantier (MAES Pascale, 2004, P.2)



Nous pouvons donc constater que chaque typologie impacte de manière plus ou moins conséquente la production de déchets de chantier. Le maître d'œuvre doit être à l'aise avec ces notions spécifiques. Il doit avoir la faculté d'analyser rapidement la viabilité d'une opération de gestion des déchets. Par ailleurs, il semblerait logique de mettre en place une campagne de gestion des déchets sur des projets de déconstruction et de réhabilitation. En revanche, les projets de construction doivent bien être sondés afin de déterminer l'intérêt de la mise en place d'une telle démarche. L'ampleur et la complexité du projet doivent alors être analysées avec minutie en tenant compte de l'estimation des déchets possiblement produits par l'opération.

1.2. Les déchets de chantier : une notion complémentaire à intégrer

1.2.1. Les typologies de déchets

Parmi les déchets évoqués dans la partie précédente (Partie 2.Chapitre 1. 3.1), moins de 50 % des déchets sont recyclés. Ces déchets sont classifiés selon une typologie bien précise au niveau national, les typologies de déchets sont réparties dans ces pourcentages (année 2008) :

- 72 % de déchets inertes ;
- 26 % de déchets non dangereux ;
- 2 % de déchets dangereux.

Les déchets inertes (DI)

Il s'agit là de déchets minéraux qui sont utilisés à l'état brut. Aucune **modification / transformation** pouvant engendrer des impacts négatifs sur l'environnement n'est apportée à ces matériaux. La définition donnée par le code de l'environnement⁶⁵ : « *tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé* ». Cette typologie représente plus de 70 % des déchets engendrés par le secteur du BTP soit environ 28 millions de tonnes de déchets⁶⁶. Pour donner un exemple de ce que peuvent être les déchets inertes⁶⁷ : les terres, le béton, le ciment, les parpaings, le verre, les gravats, la faïence, la porcelaine, la céramique, etc.

⁶⁵ **ENVIROVEILLE** [En ligne]. Disponible sur : https://www.enviroveille.com/public/fiches_pratiques/fiches-pratiques.html?cat_id=1&dossier_id=128836&fiche_id=109497

⁶⁶ **Gestion et valorisation des déchets de chantier** [En ligne]. Disponible sur : <https://haute-normandie.ademe.fr/sites/default/files/files/domaines-intervention/batiment/guide-gestion-dechets.pdf>

⁶⁷ **Gestion et valorisation des déchets de chantier** [En ligne]. Disponible sur : <https://haute-normandie.ademe.fr/sites/default/files/files/domaines-intervention/batiment/guide-gestion-dechets.pdf>

Ces matériaux sont utilisés par un bon nombre de corps d'états : les serruriers, les maçons, le gros œuvre, le carreleur, etc. Ce qui explique l'importance de cette typologie. Il faut savoir qu'une partie conséquente des DI⁶⁸ peut être revalorisé soit :

- Directement sur le site en question ou sur un projet annexe ;
- Traitement par concassage, criblage, épuration pour revalorisation future (sur de la VRD⁶⁹ par exemple) ;
- Traitement à la chaux afin de diminuer la teneur en eau du matériau (ciment, ou VRD).

Les déchets non dangereux (DnD)

Ces déchets sont comme leur nom l'indique, non dangereux. Cette typologie de déchets est aussi nommée DIB. Ils se composent de matières en grande partie valorisables. Ces matériaux sont souvent, sur les chantiers, mélangés entre eux et par conséquent, non valorisables dans leur intégralité. Pour pallier à ce problème, il serait plus cohérent de réaliser un tri plus poussé des matériaux. Pour ce faire, l'étude de conception sera fondamentale, car elle définira l'ensemble des matériaux potentiellement présents sur le chantier. Cette définition permettra de définir les matériaux phare du chantier afin de les stocker ensemble et d'obtenir :

- Un prix de traitement optimal ;
- Une valorisation assurée ;
- Et des impacts environnementaux minorés.

Parmi ces déchets, il est possible de retrouver⁷⁰ : les métaux, les emballages, les isolants, les plastiques, les textiles, le plâtre, etc.

Comme nous pouvons le voir, les DIB concernent la **plupart des entreprises** de travaux et sont donc un **axe primordial** dans une politique de traitement des déchets.

Les déchets dangereux (DD)

Pour terminer, les déchets dangereux, sont la dernière catégorie de déchets que l'on peut retrouver sur un chantier. Ceux-ci nécessitent un traitement spécifique par substance ou matériaux. Cette typologie nécessite d'être rassemblés et confinés dans un environnement dédié afin que leur dangerosité soit maîtrisée et qu'ils ne contaminent pas les autres matériaux qui seraient, par la suite, non recyclables.

⁶⁸ **Plan de prévention de gestion des déchets [En ligne].** Disponible sur : <http://www.ademe.fr/plan-prevention-gestion-dechets-chantier-batiment-travaux-publiques-elaboration-suivi>

⁶⁹ **Plan de prévention de gestion des déchets [En ligne].** Disponible sur : <http://www.ademe.fr/plan-prevention-gestion-dechets-chantier-batiment-travaux-publiques-elaboration-suivi>

⁷⁰ **Gestion et valorisation des déchets de chantier [En ligne].** Disponible sur : <https://haute-normandie.ademe.fr/sites/default/files/files/domaines-intervention/batiment/guide-gestion-dechets.pdf>

Avant de stocker des déchets dangereux ensemble, il est impératif de se référer à la fiche de données de sécurité où sont spécifiés les degrés de compatibilité entre déchets dangereux.

Ces déchets doivent être obligatoirement siglé DIS (*déchets industriels spéciaux*) afin d'être repérés, stockés, et traités par des organismes adaptés. Les déchets dangereux sont ceux sur lesquels une attention particulière doit être portée. En effet, si, par mégarde, ceux-ci sont mélangés avec d'autres matériaux DI ou DIB, il pourrait les contaminer et par conséquent augmenter fortement le coût de traitement.

Les déchets dangereux peuvent se lister de la manière suivante⁷¹ : les huiles, les piles, les accumulateurs, les bois traités ainsi que les produits de traitement, les hydrocarbures, les terres polluées, le goudron et les produits associés, les déchets d'équipements électriques et électroniques, etc.

1.2.2. La restauration – des spécificités complémentaires

Le monde de la restauration étant fortement concerné par la production de déchets dans leur globalité, il semble cohérent d'axer cette étude en fusionnant à la fois le secteur du bâtiment et celui de la restauration. Nous parlons souvent des déchets alimentaires autour du gaspillage et déchet de traitement des denrées mais la problématique de construction et de réhabilitation d'unités de restauration est encore peu abordée.

En effet, un bâtiment de restauration est quasi similaire à un bâtiment commun avec quelques spécificités qui sont les suivantes :

- Les **fluides frigorigènes** (*déchet dangereux*) servant à refroidir l'atmosphère des chambres froides, des armoires frigorifiques ou encore des cellules de refroidissements. Quand une installation est mise au rebut, les HFC⁷² ou CFC⁷³ présent dans l'équipement en question doit être traité. Ces fluides doivent impérativement être manipulés par des organismes possédant une attestation réglementaire dédiée. Le traitement de ces déchets ne peut être réalisé qu'au travers d'incinérateurs adaptés à leur traitement ;
- Les **déchets graisseux** qui peuvent être à l'origine de nombreuses nuisances. Ils sont considérés comme déchets non dangereux. Leur traitement est à prévoir au moment de la déconstruction de l'ouvrage précédent ;

⁷¹ **Gestion et valorisation des déchets de chantier [En ligne].** Disponible sur : <https://haute-normandie.ademe.fr/sites/default/files/files/domaines-intervention/batiment/guide-gestion-dechets.pdf>

⁷² Hydrofluorocarbures

⁷³ Chlorofluorocarbures

- Puis, pour terminer, les **matériels de grande cuisine** sont aussi des éléments à prendre en compte lors d'une déconstruction. Ils sont considérés comme déchets dangereux et devront, par conséquent, détenir une traçabilité stricte à leur mise au rebut afin d'éviter tout abus. **La norme Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE)** est prise en compte dans la filière de responsabilité élargie des producteurs. Ces déchets « contiennent des matériaux polluants et des matériaux valorisables. La collecte et le traitement des DEEE en filière REP (Responsabilité Élargie du Producteur) permet d'une part de limiter le gaspillage des ressources naturelles nécessaires à leur conception et d'autre part, d'éviter la disséminations de certains polluants »⁷⁴. Le fait de se conformer à cette norme permet, par extension, de limiter les impacts environnementaux de ces matériels et de la déconstruction ;
- Finalement, les panneaux isothermes. Par leurs avantages **économiques, pratiques** et surtout **sanitaires**, ils deviennent peu à peu les matériaux de prédilection pour les constructions ou réhabilitations d'outils de production alimentaire. Le panneau isotherme, originellement utilisé dans les chambres froides pour son aspect hygiénique s'est exporté plus globalement au sein d'établissement de restauration collective. Il sera alors communément retrouvé dans les projets liés à la restauration.

1.3. L'aspect réglementaire de la gestion des déchets

La première réglementation relative aux déchets de chantier a été rédigée en **1975**. La suivante, renforçant le contrôle des installations de stockages et visant à limiter les déchets autorisés, en **1992**. En **1994**, la valorisation des déchets d'emballages devient obligatoire ce qui amène en **1997** le classement des déchets.

Le 19 novembre 2008, une directive européenne dressant le cadre déchets a été écrite. Celles-ci donnent des objectifs en termes de valorisation des déchets vers un seul objectif : **la réduction de l'enfouissement et de l'incinération**. L'objectif est fixé au recyclage de 70 % des Déchets Inertes (DI) et de Déchets non dangereux (DIB) à 2020.

La dernière réglementation, datant de cette année (2017), oblige les distributeurs de matériaux, de produits et équipements de chantier à avoir la possibilité de stocker les déchets issus de produits qu'ils distribuent. Cette nouvelle réglementation concerne les commerçants ayant une surface de vente supérieure ou égale à 400 m² et dont le chiffre d'affaires annuel est supérieur ou égal à 1 million d'euros. Celle-ci ne concerne que la distribution de matériaux et produits aux professionnels.

⁷⁴ **E-DECHETS – DEEE [En ligne]**. Disponible sur : <https://www.e-dechet.com/deee/qu-est-ce-qu-un-dechets-d-equipements-electriques-et-electroniques-deee-ou-d3e.htm>

Les déchets sont issus de tout type de projets, que ce soit de la démolition, de la réhabilitation ou de la construction neuve. Une mutualisation entre les entreprises de déchets est possible ou avec une déchetterie communale ou professionnelle en mutualisant les points de reprise.

2. La nécessité d'intégration de la gestion des déchets de chantier dans les phases de conception

2.1. Préparer la gestion des déchets durant les phases primaires

Les phases de conceptions vont s'orchestrer selon différentes étapes. Nous allons à présent voir à quand et comment il est possible de préparer une gestion des déchets durant les phases de conception. Les phases primaires impliqueront le maître d'ouvrage, d'œuvre, ainsi que de possibles intervenants externes : coordinateur SPS, assistant à maîtrise d'ouvrage ou en encore bureau étude environnemental.

2.1.1. Définition des moyens disponibles dans la localisation du projet

La gestion des déchets sur un projet donné implique la mise en œuvre de différents moyens logiques pour « *le tri, le conditionnement de certains déchets, la location et la rotation des bennes, le transport ainsi que le coût ou le bénéfice résultant du traitement des déchets* » (MAES Pascale, 2004, P.49).

Il est donc important, dans un second temps, de déterminer les filières de revalorisation présentes proches du site. Pour cela, il faudra localiser les organismes les plus proches du chantier. Puis, selon le code de l'environnement, une étude comparative de ces organismes peut-être menée selon les critères suivants⁷⁵ :

- La prévention ou la réduction des déchets ;
- La valorisation par le réemploi, le recyclage ou la production d'énergie ;
- Et, la limitation des transports en distance et en volume.

Selon ces données, le maître d'œuvre pourra réaliser un classement du site de stockage et de traitement des déchets. En plus de ces données, la location de bennes spécifiques ainsi que le transport de celles-ci seront chiffrés. Cette partie du chiffrage est beaucoup plus variable et totalement sur mesure selon le projet mené.

⁷⁵ **MEMOAR SETRA – DECHETS DE CHANTIER [En ligne].** Disponible sur : <http://memoar.setra.developpement-durable.gouv.fr/sources/Chap19/Fiche%20XIX-1.pdf>

2.1.2. Le mode de gestion économique

Différentes solutions sont possibles dans l'organisation des détails financiers concernant les déchets de chantier. Chaque solution est sur mesure et devra donc être conseillée par la maîtrise d'œuvre.

La première solution est la mise en place d'un **compte prorata**. Ce système permet de déléguer totalement à une entreprise (*souvent le gros œuvre*) la réalisation de la gestion d'un compte commun à toutes les entreprises de réalisation du projet. Ce compte se verra attribuer l'ensemble des charges du chantier (*fluides énergétiques, gardiennage, bureaux, gestion des déchets, etc.*). Les entreprises participeront au compte commun selon leurs durées respectives d'interventions. Les quantités de déchets rejetées par entreprise ne sont pas encore prises en compte dans le calcul ce qui nuit légèrement au principe d'égalité de traitement des entreprises.

Ensuite, la seconde solution consiste en la **création d'un compte partagé** pour les entreprises c'est-à-dire à partager des frais. Les entreprises doivent, au préalable, s'entendre sur les termes du compte pour pouvoir le créer.

La **mise en place d'un lot spécifique** aux déchets peut être une **solution**. Il permet de déléguer à une entreprise externe la gestion des déchets. Et, finalement, **la gestion des déchets peut, comme dans la plupart des marchés passés (sur les petits chantiers), être intégrée directement dans le rendu financier.**

2.1.3. Le diagnostic déchets

Les solutions techniques mises en œuvre dans une construction, réhabilitation ou une déconstruction sont un des facteurs qui font varier la quantité de déchets générés et la possibilité de les revaloriser par la suite. Le choix de matériaux préconstruits permet par exemple d'éviter des pertes inutiles. Il peut arriver que, par une quantité de déchets trop faible à traiter, leur revalorisation ne soit absolument pas rentable sur un projet. D'où l'importance de quantifier les déchets potentiels en amont.

Le diagnostic déchets est une étape d'analyse qui permet de faire un parallèle entre les déchets techniquement valorisables et ceux qu'il est rentable de traiter sur le plan économique. Dans le cas où le traitement d'une typologie de déchets ne serait pas raisonnable, par exemple pour une question de quantité, il serait possible d'envoyer ces déchets sur une plateforme de regroupement ou de tri (*si la quantité totale de déchets est minime*).

Finalement, cette étude permettra de définir :

- La qualité de tri par catégorie de déchets (*en affinant le tri si nécessaire*) ;
- Les opérations à mener en priorité (*réduction des déchets en amont*) ;
- Et, comme évoqué dans la partie précédente, l'analyse du prestataire le plus cohérent sur le projet.

Une fois le diagnostic réalisé, les informations essentielles par typologie de déchets seront reformulées au travers d'un document récapitulatif. Ce document servira d'outil permettant de vérifier les progrès réalisés selon la masse de déchets réelle constatée sur chantier. Cela aidera, par la suite, à l'alimentation d'une banque de donnée permettant d'être plus prédictifs sur les projets à venir (*quant aux déchets générés*).

2.1.4. L'importance du cahier des charges

Après réalisation des études préliminaires, la formalisation est de rigueur au travers des pièces écrites du marché de travaux. Sans formalisation, les entreprises ne donneront pas les moyens techniques et humains pour une gestion des déchets. Elle sera donc réalisée par le biais du DCE, du CCTP et, finalement, du CCAP.

Les pièces écrites présentent les conditions dans lesquelles les entreprises se doivent de présenter leurs offres. Deux techniques sont alors envisageables par le maître d'ouvrage (MAES Pascale, 2004, P.75) :

- La première consiste à fournir le diagnostic déchets préalablement réalisés joints à un DPGF qui sera prérempli avec les quantités de déchets estimés. Dans ce cas, les entreprises auront seulement à définir des tarifs pour chaque type de déchets quantifiés ;
- La seconde consiste à faire visiter le site du projet aux entreprises afin qu'elles estiment, elles-mêmes, les quantités de déchets et répondent avec des prix forfaitaires en fonction de leur audit.

Dans leurs réponses, les entreprises devront également remettre un schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED). Ce schéma présentera :

1. « Les méthodes de prévention de la production des déchets ;
2. Les méthodes de non-mélange des déchets sur le chantier et le tri effectué ;
3. Les installations de valorisation, de traitement et d'élimination vers lesquelles seront dirigés les déchets en fonction de leur nature (si celles-ci n'ont pas déjà été définies) ;
4. Les moyens de contrôle et de traçabilité des déchets ;
5. Les moyens humains mis en œuvre pour assurer la réalisation du SOGED » (ADEME, 2009, p.39)

Une trame de SOGED peut être jointe au DCE pour avoir un document harmonisé sur l'appel d'offres (*annexe n°1*). Le SOGED doit être, dans la phase d'étude des offres, harmonisé en explicitant l'ensemble des filières de traitement retenues « *avec leurs caractéristiques principales (localisation, conditions d'acceptation, prix, devenir)* » (ADEME, 2009, 40).

2.2. La gestion des déchets et ses spécificités

2.2.1. Le tri des déchets

Le tri n'est pas une obligation réglementaire mais, dans beaucoup de projets, il serait dès à présent possible d'introduire une organisation de tri des déchets de chantier. Le système de tri est, la plupart du temps, une demande spécifique de la maîtrise d'ouvrage qui désire instaurer des pratiques durables dans leurs projets.

Les informations obtenues durant les phases primaires permettent une définition partielle des moyens nécessaires dans une gestion des déchets sur le chantier. Pour que le tri soit correctement réalisé, le MOE devra l'organiser sur son chantier selon les « *moyens de collecte, les rotations des bennes, la signalétique, les ateliers de préparation et de réhabilitation* ».

Le tri des déchets insinue de revoir partiellement, voire totalement, la structure organisationnelle du chantier. Par exemple, le nombre de bennes mises en place sur le chantier va se voir au minimum tripler afin de pouvoir recevoir l'ensemble des typologies de déchets. Il faut savoir que les bennes destinées au tri ont une contenance plus faible qu'une benne « *tout-venant* ». Cependant, si ce tri est bien réalisé sur site, « *il permet de diminuer de manière significative le nombre total de bennes, le remplissage de ces bennes étant optimisé* »⁷⁶.

Après le bon tri des déchets, ils seront redirigés vers les sites de revalorisations respectifs à chaque typologie de déchets (*sites choisis au préalable*).

Cependant, certains sites ne permettent pas, malgré tout, la présence de plusieurs bennes. Il est alors possible de recourir à des bennes compartimentées qui auront une fréquence de rotation plus conséquente (*plus onéreux par la multiplicité des besoins en transports*). Il est possible de retrouver ce type de problématique sur les centres urbains. Le maître d'œuvre est souvent contraint de prendre la décision de centraliser dans une benne puis envoyer le tout dans un centre de tri par manque d'espace. Les déchets dangereux, eux, sont impérativement stockés à part dans des conditionnements étanches.

⁷⁶ **FFB – DECHETS DE CHANTIER [En ligne].** Disponible sur : http://www.dechets-chantier.ffbatiment.fr/res/dechets_chantier/PDF/Dechets_QR_231014_V5protege.pdf

2.2.2. La déconstruction

Comme vu précédemment, la déconstruction est une nouvelle approche du métier de démolition. Une approche plus réfléchie en prenant en compte toutes les composantes du bâtiment à démolir et en anticipant les impacts de l'action (*gestion des nuisances, stockages des déchets, moyens mis en œuvre*).

La déconstruction est, dans la plupart des cas, réalisée sur 3 étapes distinctes :

1. Dans un **premier temps**, la dépose, l'isolement et la mise au rebut des déchets dangereux ;
2. En **seconde étape**, la dépose et la mise au rebut de l'ensemble des matériaux et matériels de second œuvre ;
3. Puis la **dernière étape** est la démolition de la structure.

Durant l'ensemble de ces étapes, un tri sélectif doit être mis en place pour la revalorisation de l'ensemble des éléments mis au rebut durant la déconstruction en question (Partie 2.Chapitre 2. 2.2.1). Les moyens mis en œuvre seront adaptés aux besoins du projet et permettront la revalorisation des déchets de chantier.

2.2.3. Les cas défavorables au tri

Si le *diagnostic déchets* a décelé qu'un tri sur site n'était pas viable, il est préférable de recourir à des organismes spécialisés pour s'en occuper, par exemple une plateforme de stockage et/ou de revalorisation. Par ailleurs, si la volonté de réaliser des économies est pressentie, le maître d'œuvre peut imposer aux entreprises d'amener directement leurs déchets respectifs sur des centres agréés à la typologie de déchets.

Le retour aux ateliers des fournisseurs est aussi envisageable dans les cas défavorables. En effet, ceux-ci ont maintenant l'obligation de prévoir un espace de stockage des produits vendus aux entreprises du bâtiment. Ces espaces permettent de regrouper une quantité plus conséquente pour ensuite l'envoyer dans une filière de revalorisation adaptée.

2.3. Les leviers de réduction des déchets post-réalisation

Différentes solutions existent pour réduire les quantités de déchets à la source. Ces méthodes sont seulement adaptées aux projets de constructions ou de restructurations/réhabilitations.

2.3.1. Les recommandations

Lors de la réalisation des pièces écrites, le maître d'œuvre peut insérer des mentions (clauses) afin de favoriser certaines pratiques lors de la réalisation de tâches spécifiques. Par exemple, la mise en œuvre matériaux préfabriqués d'un seul bloc pour éviter le gaspillage.

La limitation des emballages peut aussi être exigée. Certains fournisseurs de matériaux sont maintenant beaucoup plus attentifs aux déchets qu'ils génèrent. Ces composantes de construction polluent mais, surtout, ont un impact financier pour le fournisseur. Plusieurs méthodes peuvent être mises en œuvre :

- L'obligation de réaliser une gestion de ces composantes de façon plus durable (*par la consigne par exemple qui force à réaliser le retour*) ;
- L'exigence d'un quota de livraison par semaine qui diminuerait les transports ainsi que les déchets (*emballage d'un bloc uni*).

2.3.2. La préparation des matériaux : le travail de calepinage essentiel

Ce travail ne prend en compte qu'une partie des lots architecturaux. Il est relatif aux entreprises de second œuvre réalisant un travail de découpe, qui génèrent par conséquent des déchets. Les entreprises concernées sont par exemple celles s'occupant du sol, des faux-plafonds, des cloisons isothermes ou encore des doublages et finalement l'entreprise en charge du lot cloison-plâtre. Ces pertes « *peuvent représenter jusqu'à 30% des déchets du second œuvre* » (MAES Pascale, 2004, P.49).

Le calepinage sera, dans la plupart des cas, respecté par les entreprises de réalisation. Malgré tout, il arrive que des décalages se créent lors de la mise en œuvre. Une préparation semble alors être de rigueur entre le moment où l'entreprise sait qu'elle sera retenue sur le marché en question et le lancement des travaux. Cette phase de préparation complémentaire permettra aux équipes de pouvoir anticiper des problématiques de chantier en comprenant la mission accordée mais aussi les corps d'états qui en sont dépendants.

2.3.3. Aiguiller vers des matériaux adaptés et respectueux

L'avènement du développement durable a permis le développement de nouvelles composantes techniques dans le domaine de la conception appelé écomatériaux. « *Un écomatériau est un matériau de construction dont l'énergie nécessaire à sa fabrication est la plus faible possible ; à un faible impact environnemental* »⁷⁷. Ils ont pour avantage d'avoir un **impact environnemental moindre** en favorisant les **performances techniques et fonctionnelles** du bâtiment en question.

Le choix des matériaux et des produits joints peut être responsable d'un surplus de déchets durant la construction de l'ouvrage mais aussi durant sa déconstruction. Le maître d'œuvre se doit alors, accompagné des entreprises dédiées à la conception, de déterminer des matériaux qui pourraient avoir le meilleur rapport qualité/prix/environnement.

⁷⁷ *Encyclo-ecolo – Les biomatériaux [En ligne]. Disponible sur : <http://www.encyclo-ecolo.com/Ecomatériaux>(consulté le 11/02/2016)*

Le maître d'œuvre peut donc s'appuyer sur différents outils (ADEME, 2009, p.54) :

- Les **fiches de déclaration environnementale** qui permettent d'avoir un visuel sur l'ACV du produit en question et permet de réaliser des études comparatives. Ces fiches sont disponibles pour le grand public sur le site de l'INIES⁷⁸ ;
- Les **profils environnementaux** des produits qui sont, eux, axés sur les impacts environnementaux générés par les matériels « *électriques et électroniques* ». ;
- **L'écolabel européen** peut, lui, servir sur le choix des peintures et des vernis ;
- Et, finalement, la **Norme française (NF) environnement** encadrant les « *peintures, les vernis, les colles pour les revêtements de sols et les équipements d'éclairages autonomes de sécurité* ».



L'hypothèse annoncée en introduction à ce chapitre : « *La quantité des déchets peut, en partie, être appréhendée et contrôlée lors de la conception d'un ouvrage* » a donc été étudiée.

Nous avons pu observer que les connaissances du maître d'œuvre ainsi que l'intégration de la notion de déchets de chantier semblent être un levier dans la minoration des déchets sur un projet. Toutefois, cette prise en compte ne pourra être que partielle car des aléas sont toujours à prévoir malgré la réalisation d'études de conceptions abouties. Il faudra donc que le maître d'œuvre soit pointilleux face aux détails des projets, mais surtout lors des diagnostics et des estimations de déchets dans le but de mieux les quantifier et donc les traiter.

Cette première hypothèse est donc validée.

⁷⁸ **Les produits de construction [En ligne].** Disponible sur : <http://www.inies.fr/produits-de-construction/>

Chapitre 3. LA COHÉSION DES ACTEURS - FACTEUR ESSENTIEL DU BON TRI DES DÉCHETS DURANT LA PHASE DE RÉALISATION

Après avoir analysé l'hypothèse relative à l'intégration de la notion de déchet de chantier dans les phases de conception, nous allons maintenant aborder la **phase de réalisation**, phase critique. Un premier point sera donc accordé à un zoom sur **les phases de l'exécution d'un chantier**, puis un second à **l'importance des acteurs encadrants pour une bonne gestion des déchets**.

1. La réalisation - les étapes clefs pour une gestion des déchets performante

La notion de déchets de chantier amène à réfléchir sur de nouvelles façons de manager un chantier. De nouvelles méthodes visant à améliorer la qualité globale du chantier se mettent en place et chamboulent son organisation.

1.1. La phase de préparation

Dans la réalisation de cette phase particulièrement importante entre « *l'organisation du tri et de collecte des déchets de chantier doivent prendre en compte les habitudes des corps d'états intervenant tout au long du chantier : gros œuvre, partitions, équipements, finitions, etc.* » (MAES Pascale, AFNOR, 2004, P.49). Cette phase préliminaire va permettre l'exploitation des données renvoyées par les entreprises durant les appels d'offres (*quantités et typologies de déchets*), mais aussi celles réalisées par le maître d'œuvre : la localisation des filières de traitement les plus pertinentes. C'est lors de cette phase que des accords avec les filières de stockage et de revalorisation seront réalisés en estimant le nombre de bennes, leurs caractéristiques, leur taux de rotation et les moyens logistiques mis à disposition. Un planning de rotation des bennes sera réalisé en accord des deux parties.

La localisation des bennes sur le chantier devra ensuite être déterminée. Une précaution particulière doit être portée aux déchets dangereux. En effet, conformément à la législation en vigueur, ils doivent être stockés de façon isolée. Il sera donc nécessaire :

- Soit de déterminer un stockage dédié aux déchets dangereux ;
- Soit de demander aux corps d'état en charge de ces déchets de les emmener vers des plateformes de stockage dès la fin de la journée de travail.

Cette phase de préparation s'achèvera par la réalisation de la signalétique selon les résultats obtenus (*nombre et types de bennes*). « *Les moyens d'identification des bennes peuvent être des pictogrammes, associés à des couleurs et/ou à des énoncés écrits, des numéros, voire à des échantillons suspendus aux bennes* » (MAES Pascale, 2004, P.65).

La signalétique devra être la plus compréhensible possible par les ouvriers afin que les matériaux soient bien triés. Lors de la rotation des bennes, la personne en charge des déchets aura pour mission de bien vérifier la concordance entre les bennes échangées mais aussi que la signalétique soit apposée sur les bennes vides. Un affichage central avec l'ensemble des informations et règles relatives à la gestion des déchets est indispensable pour une meilleure compréhension de l'organisation par les ouvriers.

1.1.1. La logistique déchets

La mise en œuvre des éléments d'aide à la gestion et au tri des déchets sur le chantier doit être prévue en amont dans la préparation du chantier. En effet, tous les éléments devront être en place au jour 0 du projet. Si les entreprises n'ont pas les moyens logistiques à temps, il sera difficile de commencer une bonne gestion des déchets par manque de cohérence. De plus, cela amènerait les ouvriers à penser que ces actions sont, finalement, sans importance.

Cette logistique de chantier dépendra des moyens prévus lors de la conception du projet. Pourront être mis en œuvre (MAES Pascale, 2004, P.67) :

- Tout d'abord, le nécessaire de stockage comprenant les bennes, les affichages, les barrières de délimitations mais aussi la préparation du terrain pour accueillir ces éléments ;
- Ensuite, les équipements de manutention choisis pour un transport aisé des déchets, du chantier à l'espace de stockage des déchets ;
- Enfin, un système de fermeture des bennes, ou de la zone, pour ne pas laisser un accès hors des horaires de chantier afin de sécuriser ces espaces.

1.2. Les phases de co-activité - Une gestion au plus près des ouvriers

Les phases de co-activité sont au préalable déterminées par le coordinateur SPS (*dangerosité de certaines tâches*) et des actions de prévention sont déterminées avec le maître d'œuvre du projet. Dans l'élaboration de ces actions, l'intégration de la gestion des déchets paraîtrait cohérente. En effet, lors de la phase chantier, les ouvriers ont tendance à profiter de moments d'absences pour mélanger leurs déchets avec ceux des autres entreprises intervenantes. Cela entraîne un effet d'accumulation qui peut rapidement prendre de l'ampleur. Généralement, ces pratiques sont néfastes pour plusieurs raisons :

- Cela impacte la satisfaction du maître d'ouvrage concernant la propreté de l'ouvrage ;
- Par rapport au coordinateur SPS qui va émettre un avis négatif sur la bonne tenue du chantier et qui peut suspendre l'intervention d'entreprise ;
- Également, cela devient un sujet de discordance sur le chantier entre les ouvriers, les chefs d'équipes et les encadrants.

Pour pallier à cette problématique, il faudra mettre en place une coordination durant ces stades critiques. Des actions doivent être organisées pour aider les personnels encadrants à mieux manager leurs équipes. Aussi, la problématique des déchets devra être introduite durant les phases de sensibilisation et de contrôle. Le maître d'œuvre peut, par exemple, imposer aux entreprises qu'à chaque fin de journée, celles-ci trient et stockent leurs déchets.

Des sanctions pourront être proposées dans le cas où des entreprises ne joueraient pas le jeu. Celles-ci devront être annotées dans le CCAG⁷⁹ signé par les entreprises afin de pouvoir être applicable dès le début de chantier. L'objectif d'un chantier propre est primordial pour la satisfaction du client mais surtout pour que les entreprises travaillent toutes dans des conditions acceptables.

1.3. La réception de chantier – le débriefing de la qualité de tri

La réception des travaux marque la fin des travaux. C'est une étape cruciale. Elle permet de collecter les données requises dans la réalisation du bilan SOGED.

1.3.1. La possible préreception

Lors de déconstructions, une phase de préreception pourra être réalisée après la dépose et la mise au rebut des éléments préalablement étudiés. Cette préreception indiquera les premiers résultats du projet. À savoir, définir si les procédures établies ont bien été respectées, faire un constat sur les efforts des entreprises intervenantes et déterminer si le tri et la revalorisation des déchets sont satisfaisants. Cette phase de préreception permettra la correction des points négatifs relevés par le biais d'actions palliatives dans un but d'amélioration des performances de gestion des déchets.

1.3.2. La réception finale

À la date de réception de l'ouvrage, le MOA aura réceptionné l'ensemble des bordereaux de suivi de déchets ainsi que les factures des différentes filières mandatées pour le projet en question. Ces deux outils permettront à la maîtrise d'ouvrage d'évaluer les performances en réalisant des comparatifs entre les quantités de déchets et les devis initialement définis lors de l'appel d'offres.

Une étude quantitative et qualitative pourra alors être menée :

- **L'étude qualitative** portera sur le respect des engagements formulés dans le cahier des charges (*évaluation du SOGED*), sur les moyens mis à disposition ainsi que sur l'évaluation de l'implication des entreprises de réalisation ;

⁷⁹ *Cahier des clauses générales administratives*

- **L'étude quantitative** portera, quant à elle, sur les aspects financiers et sur ceux en rapport avec la masse de déchets. Si le maître d'ouvrage ne trouve pas les résultats d'une entreprise satisfaisants (*par le biais de preuves tangibles*), celui-ci aura le pouvoir de réaliser des retenues sur le montant des travaux des entreprises concernées (*maximum à hauteur de 5 %*).

Ainsi, un retour sur les actions concluantes et non satisfaisantes pourra être établi. Il est intéressant de pouvoir quantifier les gains, qu'ils soient économiques ou en terme de masse de déchets évités.

1.4. La mise en avant du retour sur expérience après réalisation

Suite à l'évaluation des prestataires et des méthodologies réalisées sur un projet, place à la capitalisation des savoirs et des compétences acquises sur le projet en termes de gestion des déchets. Les bonnes comme les mauvaises méthodes seront analysées et serviront d'expérience lors de futurs projets. Avant de commencer cette phase de retour sur expérience, le projet doit être remis dans un contexte (*typologie, budget, etc.*) afin d'être évalué et classé de façon objective.

1.4.1. Définir les bonnes méthodologies

Le choix de la méthodologie adoptée est la première composante à aborder. Il sera important de prendre en compte les recalages en phase chantier s'il y en a eu. L'étude de la méthodologie, des points défaillants et positifs, peut permettre de l'améliorer. En effet, en réalisant une étude poussée, des points spécifiques peuvent émerger (*façon d'organiser les bennes, de sensibiliser le personnel ou encore d'opter pour des méthodes de contrôle complètes*).

L'analyse de la méthodologie sera aussi réalisée sur les préconisations en terme de déconstruction. Ces préconisations permettront, entre autres, de déterminer la rentabilité de la méthode utilisée (*durée estimée en coût horaire*).

Le maître d'œuvre peut jauger le ressenti des ouvriers vis-à-vis des nouvelles pratiques réalisées sur le chantier. Pour cela, une réunion de fin de chantier peut être réalisée pour remercier les ouvriers mais aussi pour les sonder sur leur avis quant au traitement des déchets. Ce sont les ouvriers qui chaque jour mettent en œuvre les préconisations. Il est donc primordial de connaître leur ressenti afin d'une part, qu'ils soient de plus en plus à l'aise avec ces pratiques mais aussi, pour que les méthodologies mises en œuvre soit cohérentes lors de leur application. Un avis pourrait, par exemple, être émis par rapport à des « *notions de confort, de propreté et de sécurité* » (ADEME, 2009, p.95) et vis-à-vis de « *l'efficacité des moyens d'encadrement et de communication* » (ADEME, 2009, p.95) mis en place.

Ces pratiques étant pour le moment totalement en marge, il est important de réaliser des essais, de les améliorer et de toujours revenir sur les techniques qui, au bout d'un certain temps, seront abouties. Seul le regroupement d'informations permettra de faire évoluer la problématique des déchets.

1.4.2. Améliorer les outils

Selon la méthodologie mise en place, des outils sont utilisés pour sa réalisation. Les outils en question sont des composantes liées à l'orientation, au stockage et à l'optimisation de la gestion des déchets. Un retour sera notamment réalisé sur les types de bennes mis en place par typologies de déchets ou autres moyens de stockages (*suffisants, adaptés au besoin*), sur les moyens logistiques mis en œuvre pour déplacer les déchets, sur les affichages et signalétiques (compréhensibilité).

Cette amélioration pourra être réalisée en lien avec les retours des ouvriers, des chefs d'équipes mais aussi du coordinateur SPS. En effet, c'est lui qui fera, lors de ses rapports mensuels ou hebdomadaires, des remarques pertinentes à prendre en compte en vue d'optimiser les outils mis en place par le maître d'œuvre.

1.4.3. Affiner les ratios en quantité et en coût

Après les améliorations procédurales, il est nécessaire de se pencher sur une création ou une mise à jour des ratios. Ces ratios doivent « *porter sur les tonnages (ou volumes) et les pourcentages de production entre les différents types de déchets* » (ADEME, 2009, p.96). Ils ont pour but de pouvoir aiguiller le maître d'œuvre dans la réalisation d'études de conception. Plus ces ratios seront recoupés avec des projets réalisés, plus ils seront cohérents et proches de la réalité.

Néanmoins les ratios doivent être classés selon des éléments discriminants pour une meilleure comparabilité :

- Le montant des travaux (*hors lots techniques*) ;
- Surfaces réalisées ;
- La typologie de projet ;
- Pour la restauration, par exemple : le type d'établissement réalisé (*cuisine centrale ou cuisine autonome*) ou encore le nombre de couverts produits (*par jour ou par an*).

Les ratios peuvent donc faire ressortir des éléments tels que :

- « *Les tonnages de déchets par mètres carrés réalisés* ;
- *Les tonnes par logements (si la typologie de chantier est de l'habitation)* ;
- *Les mètres cubes de déchets par bennes (ratio de conversion T/m³ par déchet)* ;

- *Pourcentage de réduction de la production de déchets (par rapport à un chantier équivalent n'ayant pas mis en place de mesures de prévention de la production des déchets) ;*
- *Pourcentage de déchets valorisés ;*
- *Répartition par déchets et par filière d'élimination. » (ADEME, 2009, p.96).*

1.4.4. Mettre en avant les prestataires

Enfin, un retour sur les filières de stockage et de revalorisation utilisées reste à examiner. En effet, il est important de cartographier qualitativement les prestataires afin de gagner un temps précieux sur les futurs projets. Leur évaluation pourra être réalisée « *vis-à-vis de la réglementation, les capacités techniques notamment en tri et en valorisation, les types de déchets acceptés, leur niveau de performance, le sérieux des exploitants et des prestataires de collectes (respect des engagements, traçabilité des déchets, formation et sensibilisation).* » (ADEME, 2009, p.96).

2. Les acteurs du chantier, facteur essentiel de la performance de tri des déchets durant la phase de travaux

Nous allons à présent nous pencher sur l'importance du rôle des différents intervenants dans la gestion des déchets.

2.1. Les missions du coordinateur déchets / maître d'œuvre

La maîtrise d'œuvre est impliquée dans différentes missions indispensables à la gestion des déchets.

2.1.1. Sensibiliser les équipes

La sensibilisation est une étape incontournable de la gestion des déchets. Il est impératif de réaliser une formation, à minima des chefs d'équipe, lors du lancement du chantier. Cela aura pour objectif d'intégrer la notion de gestion des déchets dans l'identité du projet et dans les missions journalières des équipes sur place. Il s'agit là d'un exemple précis. Mais, ce qu'il faut retenir ici, c'est que l'évolution des comportements vis-à-vis de la problématique environnementale ne se fera que par la mise en place d'actions de sensibilisation.

Tous les acteurs doivent avoir intégré l'importance de cette problématique et ne pas laisser place au doute. Les chefs d'équipes doivent avoir reçu une formation appropriée car ce sont eux qui vont diriger le travail de leurs équipes et qui sauront réaliser des rappels lors afin de suppléer les équipes de maîtrise d'œuvre. De plus, si le personnel encadrant est motivé face à cette bonne gestion des déchets, il pourra, à son tour prendre ses équipes et leur expliquer son importance.

2.1.2. Puis former

Plus généralement, les acteurs encadrants devront recevoir une formation complémentaire : Coordinateur Sécurité, Protection et Santé (CSPS), pilotes de chantiers et chefs d'équipes. Des organismes publics ou privés peuvent alors être mandatés pour dispenser ces formations (*BET HQE par exemple*). Cela servira de sensibilisation complémentaire, mais également d'une aide à l'organisation logistique des déchets. Les chefs d'équipes pourront être invités à participer au moment du bilan de la réunion pour prendre connaissance de l'organisation des flux de déchets et des décisions retenues. Cette phase est capitale, les solutions retenues pourront être évaluées dans le but d'être optimisées et utilisées sur de nouveaux chantiers.

Ces formations devront :

- Être simples et ludiques afin d'être compréhensibles pour tous (*nationalités diverses présentes sur les chantiers*) ;
- Impliquer tous les corps d'états afin de motiver ;
- Inclure les ouvriers afin qu'ils soient totalement inclus et impliqués dans le processus ;
- Être accompagnée d'un support visuel, lui aussi ludique. Il servira de conclusion mais également pourra être réutilisé comme outil récapitulatif de la formation sur le chantier.

Finalement, dans la réalisation du dossier de consultation des entreprises, le maître d'ouvrage peut indiquer au maître d'œuvre de charger un corps d'état (*souvent le gros œuvre ou l'entreprise tout corps d'états*) de la gestion des déchets. C'est alors cette société qui devra réaliser cette réunion d'information. Elle pourra aller jusqu'à la formation des entreprises sous-traitantes dans l'explication du système mis en place. Malgré tout, les sous-traitants devront être, au travers de la passation de marché, soumis à une obligation de bonne gestion des déchets, pour que celle-ci soit assurée.

2.1.3. Les bordereaux de suivi des déchets (BDS)

Le maître d'œuvre devra apprendre à gérer les bordereaux de suivi des déchets. Il s'agit de formulaires types CERFA qui visent à « *contrôler les filières d'élimination des différents déchets. Ils sont visés par les différents acteurs (producteur, transporteur, collecteur, éliminateur).* »⁸⁰ Ce document est assimilé à une preuve du traitement du déchet afin de pallier aux dérives habituelles (*incinération, dépôt sauvage, etc.*). Ces bordereaux serviront d'outils pour déterminer si les objectifs en terme de quantité et de revalorisation ont été atteints à la réception du projet.

⁸⁰ **DADR – GUIDE DECHETS [En ligne].** Disponible sur : http://www.dgdr.cnrs.fr/SST/CNPS/guides/doc/dechets/p01_chap04.pdf

Un exemple de bordereau est présenté en *annexe n°2*.

Ce bordereau est obligatoire seulement pour les déchets dangereux, d'amiantes et d'emballages. Cependant, dans le cadre de la mise en place d'une gestion des déchets performante, il peut être utilisé pour tout type de déchets (*DI, DND, DD*). Ce qui permet de :

- Déterminer qui est le responsable des déchets (*maître d'ouvrage*) ;
- De définir les entreprises productrices du déchet en question ;
- De retenir la filière dans laquelle le déchet sera valorisé (*typologie de déchet, type de contenant, capacité, taux de remplissage*) ;
- Puis finalement, de répertorier l'entreprise de transport ainsi que l'entreprise de traitement du déchet en question.

2.2. Les intervenants supports à la gestion des déchets

Il existe deux intervenants influant dans le cadre de la gestion des déchets sur chantier. Il s'agit du coordinateur SPS et du responsable qualité, sécurité et environnement. Ils ont un rôle support, auprès de la maîtrise d'œuvre, dans la mise en place d'actions pertinentes de gestion et de contrôle des déchets.

2.2.1. Le coordinateur en matière de sécurité et de protection de la santé (CSPS)

La mission de CSPS principale est de gérer l'organisation générale du chantier. Sur le terrain, il veille à ce que la loi soit appliquée et donne des préconisations qui vont dans ce sens. C'est lui qui valide les décisions et règles du maître d'œuvre.

Mais, son rôle ne s'arrête pas à des actions de préventions sur les conditions et pratiques des travaux des entreprises de réalisation. En effet, la gestion des déchets est totalement ancrée dans sa profession. Dans une démarche écologique, le CSPS, de par son rôle de conseiller, il peut, par exemple, avoir une mission de sensibilisation vis-à-vis du maître d'ouvrage. Il peut traiter de l'aspect organisationnel, de l'aspect technique.

Lors des phases de conception, il devra réaliser le **plan général de coordination en matière de sécurité et de santé**. Il s'agit d'un « *document écrit qui définit l'ensemble des mesures propres à prévenir les risques découlant de l'interférence des activités des différents intervenants sur le chantier, ou de la succession de leurs activités lorsqu'une intervention laisse subsister après son achèvement des risques pour les autres entreprises.* »⁸¹.

⁸¹ LEGIFRANCE – CSPS [En ligne]. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000018529492&cidTexte=LEGITEXT000006072050>

Dans le cadre de notre problématique, le PGCSPPS abordera notamment « les conditions de stockage, d'élimination ou d'évacuation des déchets et des décombres »⁸².

2.2.2. Le responsable qualité, sécurité et environnement

L'avènement du développement durable a entraîné la création de nouveaux métiers. Parmi ces métiers, le responsable QSE qui anime réalise des préconisations, effectue des audits ou encore sensibilise en terme de sécurité et d'environnement sur les chantiers. Aussi, il peut avoir un rôle de prescripteur de solutions en terme de gestion des déchets. Ses missions peuvent, par exemple être relative à :

- « En s'assurant que le système Qualité Prévention Environnement est défini, mis en œuvre et entretenu ;
- En participant aux traitements de non-conformité (calcul des écarts, analyse des causes, actions) ;
- En participant à la mise en place et aux traitements des actions correctives et préventives, etc. »⁸³.

2.3. La non-cohésion des équipes encadrantes, un possible frein

Dès le lancement du chantier, il est nécessaire de mobiliser et impliquer les équipes afin d'œuvrer dans le même sens. Pour cela, elles doivent être accompagnées et managées pour que les demandes, et les priorités de la maîtrise d'ouvrage soient bien comprises. Aussi, dans le cadre d'une démarche de gestion des déchets, une pré-réunion des équipes encadrantes devra être réalisée afin de clarifier les exigences du MOA.

Durant le projet, les différents acteurs devront mener des actions complémentaires :

- **Le maître d'œuvre** assurera les relations entre le MOA et les entreprises de réalisation. Il aura un rôle de porte parole et contrôleur. Sur la composante déchets, le maître d'œuvre réalisera la compilation des BDS, mais également de traiter l'aspect financier des déchets. D'autre part, en accord avec le coordinateur SPS, le bureau d'étude HQE, et la MOA, il pourra mettre en place des actions d'amélioration continue de la gestion des déchets durant la phase de chantier.
- **Le bureau d'étude haute qualité environnementale (BET HQE)**, s'il y en a un, devra assurer les formations, un passage mensuel sur site pour vérifier la qualité des engagements et un travail de contrôle sur la qualité de tri des déchets ;

⁸² WIKIPEDIA – CSPPS [En ligne] Disponible sur : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Plan_général_de_coordination_\(France\)#Contenu_du_PGCSPPS](https://fr.wikipedia.org/wiki/Plan_général_de_coordination_(France)#Contenu_du_PGCSPPS)

⁸³ VINCI – QSE [En ligne]. Disponible sur : https://www.vinci.com/vinci.nsf/fr/carrieres-profil/pages/ingenieur_q_p_e.htm

- **Le pilote**, lui, contrôlera, lors de sa présence journalière ou hebdomadaire sur site, la qualité de tri et du stockage des déchets. Il aura aussi, un dialogue privilégié avec les entreprises. Étant le plus présent sur le chantier, il pourra déterminer les points à corriger afin d'optimiser la gestion des déchets. Il informera alors le maître d'œuvre des dysfonctionnements éventuels du chantier ;

Il est primordial que ces trois acteurs agissent main dans la main en partageant leurs connaissances et les informations acquises sur le chantier. Leur rôle est millimétré et, si chaque acteur a en tête le périmètre de sa mission, cela permet un gain de productivité et une capacité à innover importante. L'agrégation des compétences est la solution à privilégier dans le but d'apporter les solutions les plus pertinentes dans la réalisation d'un projet.



La phase de chantier induit des problématiques complexes au vu du nombre d'acteurs qu'elle requière. Nous avons donc travaillé sur la problématique suivante : « *La sensibilisation, le contrôle et la cohésion sont des facteurs permettant le bon tri des déchets durant la phase de chantier* ».

Une bonne gestion des déchets est, comme nous avons pu le voir, partiellement effectuée au travers d'une bonne connaissance des différentes tâches à réaliser durant la réalisation d'un ouvrage. Les phases de **sensibilisation** et le **contrôle** sont essentiels afin de limiter les aléas du chantier. Elles permettront d'impliquer les ouvriers dans la gestion des déchets, en les suivant tout au long du projet.

La compréhension du rôle des différents acteurs et leur **cohésion** face à la problématique des déchets forment un second levier de performance. Le maître d'œuvre détient ce rôle de coordinateur entre les encadrants et a donc toutes les cartes en mains pour pousser le projet au maximum de son potentiel.

Nous pouvons donc valider cette seconde hypothèse.

CONCLUSION À LA SECONDE PARTIE

Nous avons vu, au travers de cette seconde partie, que la gestion des déchets était une problématique importante mettant en jeu la qualité globale du chantier. Par ailleurs, la volonté de limiter la production de déchets de chantier s'inscrit dans une démarche globale de développement durable, un enjeu sociétal incontournable.

Nous avons pu voir que le maître d'œuvre détient une place stratégique dans la démarche de gestion des déchets de chantier. Celui-ci a pour objectif de concrétiser les volontés de la maîtrise d'ouvrage dans la réalisation d'un chantier « durable ». Aussi, il va intégrer l'ensemble des demandes dans les pièces écrites puis les opérationnaliser lors de la phase de réalisation.

Les hypothèses peuvent être validées au travers des chapitres deux et trois de cette partie.

Les phases de conception sont, en effet, primordiales dans le but de prévenir une partie des déchets de chantier en :

- Limitant les déchets soient limités à la source ;
- S'assurant que les décisions prises soient les plus cohérentes (*choix techniques, matériaux préconisés les plus écologiques possible*) ;
- Quantifiant, au préalable, la masse de déchet prévisionnelle afin de définir des moyens de stockages et logistiques adaptés au besoin ;
- Anticipant l'organisation du tri (*zone de stockage, gestion des flux optimisés, planning de rotation des bennes*) ;
- Et finalement, en formalisant l'ensemble des demandes dans les pièces écrites du marché.

En suivant ces phases d'études, le maître d'œuvre avec l'accord du maître d'ouvrage pourra entrer dans les phases de consultation, puis de réalisation. Ces phases seront ponctuées par différentes actions importantes dans le but d'obtenir une gestion des déchets performante.

Par ailleurs, les relations entre les entreprises de réalisation et la maîtrise d'œuvre sont importantes. Comme nous avons pu le voir précédemment, la **gestion des relations** dans le but d'avancer vers un sens commun est un des leviers de réussite. Finalement la réception du chantier sera l'étape incontournable où sera jugée la prestation globale puis individuelle des intervenants. Elle démontrera, ou non, du bien-fondé de cette démarche de gestion des déchets intégrée dans le processus global du projet. Toutes ses phases doivent être ponctuées par une **sensibilisation** constante des acteurs mais également des **contrôles**.

Partie 3.

LA DÉFINITION D'UN PROCESSUS DE CONCEPTION ET DE GESTION DES DÉCHETS DE CHANTIER DANS UNE DÉMARCHE D'ÉCOCONSTRUCTION

« L'approche environnementale se situe à l'intérieur de la démarche de projet. Elle l'alimente de nouveaux thèmes qui stimulent la créativité et lui donnent plus de force et d'efficacité. »

Mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques

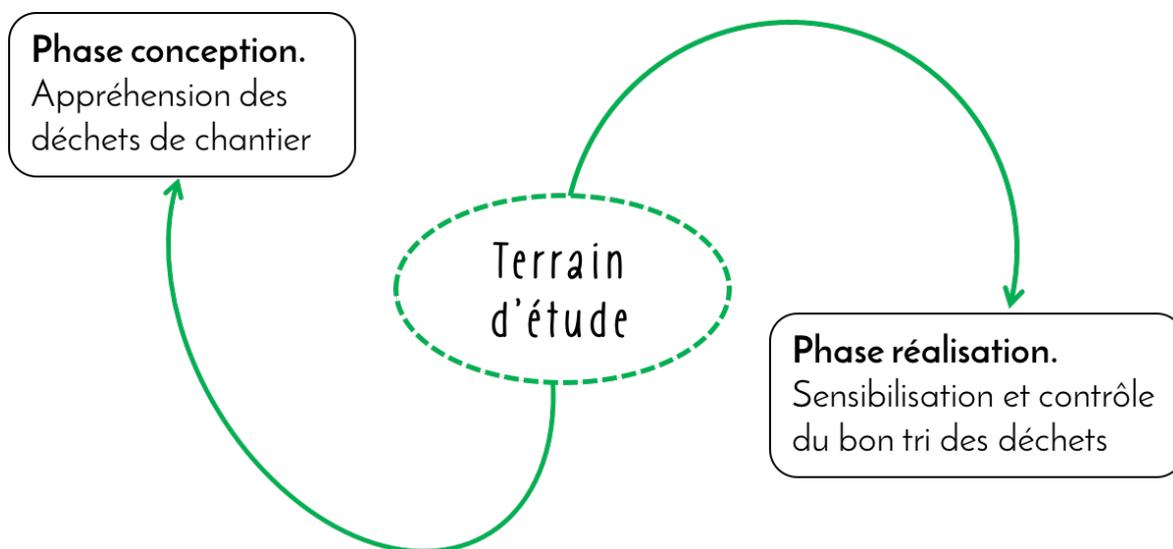
INTRODUCTION À LA TROISIÈME PARTIE

Après avoir étudié les hypothèses de travail dans la précédente partie, nous allons à présent aborder l'aspect technique de ce mémoire. L'exercice de cette partie consistera à examiner quels sont les outils qui pourraient être utiles au maître d'œuvre afin de mieux gérer les déchets de chantier. Pour cela, nous nous appuyerons sur les hypothèses développées dans la partie précédente.

Cette ultime partie s'articulera de la manière suivante :

- Un premier chapitre sera consacré au **terrain de recherche**, avec une présentation du stage et du terrain d'intervention global de celui-ci : le secteur du bâtiment en île de France sera effectué ;
- Le second chapitre abordera la première hypothèse étudiée soit : **l'appréhension des déchets** au cours de la phase de conception du projet ;
- Puis, le dernier chapitre sera axé sur la phase chantier et plus particulièrement sur la programmation d'un **outil d'aide à la mise en place d'un système de tri dans le chantier**.

Figure 20. Axes de la dernière partie



Chapitre 1. LE TERRAIN D'APPLICATION : L'ENTREPRISE COMODIS

Dans l'étude du terrain d'application, nous ciblerons le secteur du bâtiment en Île-de-France, lieu d'application du sujet de l'étude : le traitement des déchets de chantier. Nous finirons par une présentation du stage réalisé au sein de l'entreprise **COMODIS** en mettant en avant les missions réalisées.

1. L'île de France, département précurseur dans la gestion des déchets

Le département d'île de France représente près de 25 % de l'activité nationale du bâtiment et 60 % de cette activité est réalisée à Paris (*petite couronne*). Le secteur du bâtiment est composé d'une majorité de MOA privés qui réalisent 80 % du CA du secteur. En région parisienne, le réseau des entreprises du bâtiment est constitué de sociétés de gros-œuvre et de second œuvre. **Au total, nous comptons environ 27 millions de tonnes de déchets générés par le BTP en île de France dont 90 % des déchets sont des déchets inertes (DI).**

1.1. Paris et la gestion des déchets de chantier

Paris et les Hauts-de-Seine sont les départements ayant la production de déchets inertes la plus élevée. Il s'agit aussi des zones où la concentration d'espaces de traitement des déchets est la plus conséquente à l'échelle nationale. « *Au total, 487 installations ont été recensées comme liées à la gestion des déchets du BTP en île de France* »⁸⁴. Il est possible de retrouver 4 types de traitements distincts en région parisienne :

- Le traitement mécanique ;
- Le traitement biologique ;
- Le traitement thermique ;
- Ou encore le traitement physico-chimique.

Aussi, le pôle de traitement d'IDF permet donc le traitement de tous les types de déchets. Il est donc propice à la mise en place de processus de revalorisation sur les chantiers. Un outil mis à disposition de la fédération française du bâtiment (FFB) permet la localisation des sites de traitement selon la typologie de déchets. Une liste les recense, visible en **Figure 21**, et permet de trouver les centres de traitement adaptés les plus proches de son projet. La création de ce type d'application permet une simplification de la localisation des espaces de traitement, peu visibles sur la toile. Mais également, grâce à cela, le MOA peut entrer en contact avec ces centres et éventuellement passer des accords.

⁸⁴ **DIRECCTE GOUV - FOCUS DECHETS [En ligne].** Disponible sur : http://idf.direccte.gouv.fr/sites/idf.direccte.gouv.fr/IMG/pdf/focus_dechets_du_btp_web_finalise.pdf

Figure 21. extrait de la liste des typologies de déchets¹

▶ Déchets dangereux	▶ Déchets non dangereux non inertes	▶ Déchets non dangereux inertes
<input type="checkbox"/> Déchets dangereux mélangés	<input type="checkbox"/> Déchets non dangereux mélangés	<input type="checkbox"/> Déchets inertes mélangés
<input type="checkbox"/> Aérosol	<input type="checkbox"/> Bois non traité	<input type="checkbox"/> Béton
<input type="checkbox"/> Amiante ciment	<input type="checkbox"/> Cartouche non toxique	<input type="checkbox"/> Enrobé bitumineux

1.1.1. Les acteurs importants de l'île de France

La gestion des déchets, comme nous avons pu le voir est de la responsabilité du maître d'ouvrage. Celui-ci peut être soit public, soit privé mais, quel que soit son statut, les obligations qui pèsent sur lui face à la gestion des déchets de chantier sont les mêmes.

D'autres organismes **publics** participent à la valorisation des déchets de chantier en IDF⁸⁵ :

- La **Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie** (DRIEE) : Il s'agit d'une entité qui dépend du ministère de l'Environnement et qui a pour des fonctions d'ordre environnemental et tourné vers la santé publique. Dans le cadre de la gestion des déchets, cet organisme a pour rôle principal la « *planification des flux de déchets* » dans le but de prévenir et de diminuer les nuisances pour la population. ;
- Le **Conseil Régional** qui a pour mission de piloter « *le plan régional de prévention et de gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics* ». L'objectif de ce plan est de définir et de planifier l'ensemble des actions à mener pour tous les acteurs. Celles-ci sont établies pour répondre aux exigences du code de l'environnement en matière de gestion des déchets de chantier (*tri, révalorisation, traitement*). Actuellement, le Conseil Régional a dirigé de nombreux projets dont :
 - Un programme de prévention visant à diminuer la production de déchets ;
 - La fixation de 6 enjeux concernant la problématique des déchets inertes ;
 - Une gamme d'enjeux similaires pour les déchets dangereux et non dangereux ;
 - Une thématique sur le transport des déchets de chantier de leur lieu de stockage initial à leur lieu de traitement (*optimisation des flux*) ;
 - Enfin, un travail sur des leviers de motivation et de sensibilisation de l'ensemble des acteurs autour de la gestion des déchets de chantier.

⁸⁵ **DIRECCTE** – **DECHETS** [En ligne] Disponible sur : http://idf.direccte.gouv.fr/sites/idf.direccte.gouv.fr/IMG/pdf/focus_dechets_du_btp_web_finalise.pdf

- **L'ADEME**, qui est un organisme public placé sous la tutelle de plusieurs ministères (*écologie, développement durable et énergie, enseignement supérieur et recherche*). Sa mission consiste à susciter, animer, coordonner, faciliter ou réaliser des opérations ayant pour objet la protection de l'environnement et la maîtrise de l'énergie. Au niveau de la gestion des déchets, de multiples actions sont lancées par l'ADEME :
 - L'aide à la mise en place de structures permettant le stockage ou le tri des déchets dans les zones où ces espaces sont insuffisants ;
 - Le soutien aux nouvelles initiatives pour le traitement des matériaux en fin de vie (*nouveaux canaux de revalorisation*) ;
 - La réalisation d'opérations de sensibilisation, notamment sur les impacts environnementaux provoqués par les déchets de chantiers ;
 - Etc.

Ces organismes sont à l'initiative de recherches et de recommandations concernant la thématique des déchets. Ils apportent une réelle expertise là où les petites entreprises du bâtiment pèchent.

1.1.2. Les enjeux de la région Ile de France

L'île de France est confrontée à des enjeux qui lui sont propres en matière gestion des déchets de chantier⁸⁶ :

- Réduire des déchets de chantier du BTP dans une « **conversion écologique et sociale** » ;
- **Introduire de nouvelles filières liées à l'économie circulaire** dans la création de métiers spécifiques aux conceptions durables ;
- **Rééquilibrer les moyens de stockage et de traitement** au niveau régional (*actuellement sectorisé dans un seul département*) ;
- **Diminuer les mauvaises pratiques** (*dépôts sauvages, incinérations*) en encadrant les entreprises et en améliorant la traçabilité des déchets ;
- **Limiter l'utilisation de déchets dangereux** en informant de leur aspect nocif et de la difficulté de traitement à postériorité ;

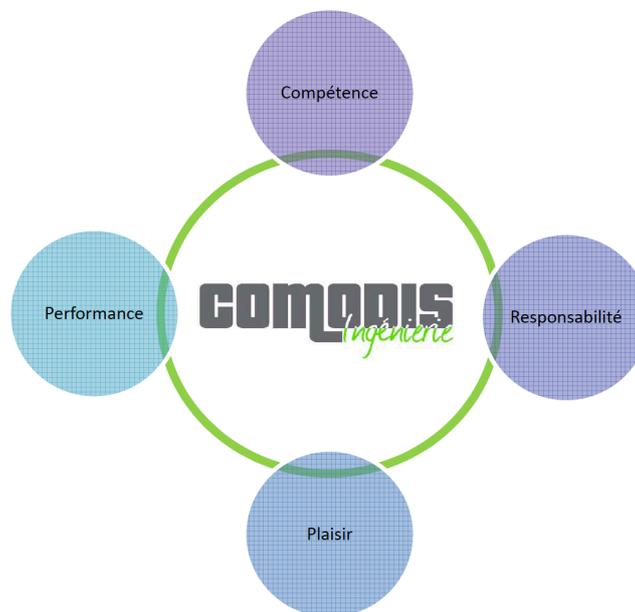
⁸⁶ **JOURNAL DU GRAND PARIS [En ligne]**. Disponible sur : https://www.lejournaldugrandparis.fr/wp-content/uploads/2015/07/PREDEC-SYNTHESE_140917.pdf

- **Sensibiliser les maîtres d'ouvrage à être plus respectueux et sensibles aux déchets générés lors de chantiers.** Les services techniques de nombreuses sociétés de grande envergure se trouvent en île de France. Ils sont donc concernés par la réalisation de projets au niveau national. Leur sensibilisation est alors primordiale pour aborder les projets à l'aide de méthodologies de travaux plus respectueuses.

2. L'entreprise COMODIS

COMODIS, qui signifie **Conseil et Maîtrise d'Œuvre de la Distribution**, est une société de maîtrise d'œuvre spécialisée dans le segment de l'architecture commerciale. Elle intervient dans la France entière sur différents types de projets : construction, aménagement, rénovations ou encore restructurations.

Figure 22. Piliers de COMODIS



La stratégie de l'entreprise repose sur quatre piliers visibles **Figure 22**. Ils sont complémentaires, et sont de véritables valeurs portées par le gérant de la société ainsi que par ses collaborateurs. L'entreprise est en forte croissance depuis quelques années au vu de la fidélisation de ses clients et de l'acquisition de nouveaux marchés.

2.1. L'historique

COMODIS est créée en 2004 par Monsieur Vincent Olivier. Depuis, la société n'a cessé de progresser. Elle a aujourd'hui une renommée mondiale. Mais COMODIS a su, malgré son expansion, conserver ses valeurs essentielles et maintenir une haute qualité de travail.

2.2. Description de l'entreprise

Elle compte, à ce jour, une trentaine de collaborateurs avec une multitude de profils différents. La volonté de la direction est d'avoir, au sein même de l'entreprise, l'ensemble des compétences et profils nécessaire à une gestion des projets optimale et performante.

Chez COMODIS, cela se traduit par l'existence de quatre postes distincts :

- Les chefs de projets ;
- Les économistes ;
- Les assistantes de gestion de projets ;
- Et, les concepteurs graphiques.

Les chefs de projets ont pour mission de fédérer tous les membres de leur équipe autour d'une mission. Cependant, le management n'est pas seulement orienté vers les équipes. En effet, le management de projet fait, également, partie des compétences de l'entreprise et seuls les chefs de projets et le directeur sont en contact avec le client pour traiter le marché.

L'organisation de l'entreprise est pyramidale. Olivier Vincent, le gérant de la société, a organisé son entreprise de façon à avoir différents chefs d'équipes qui doivent réaliser des rapports hebdomadaires suivant les projets et les souhaits des clients. Les équipes sont organisées de la façon suivante :

- Directeurs de projets → Chefs de projets (*selon grade junior ou confirmé*) ;
- Chef du pôle graphique → Chef d'équipe → Dessinateurs ;
- Chef des économistes → Économistes ;
- Chef des assistantes de gestion de projets → Assistantes de gestion de projets.

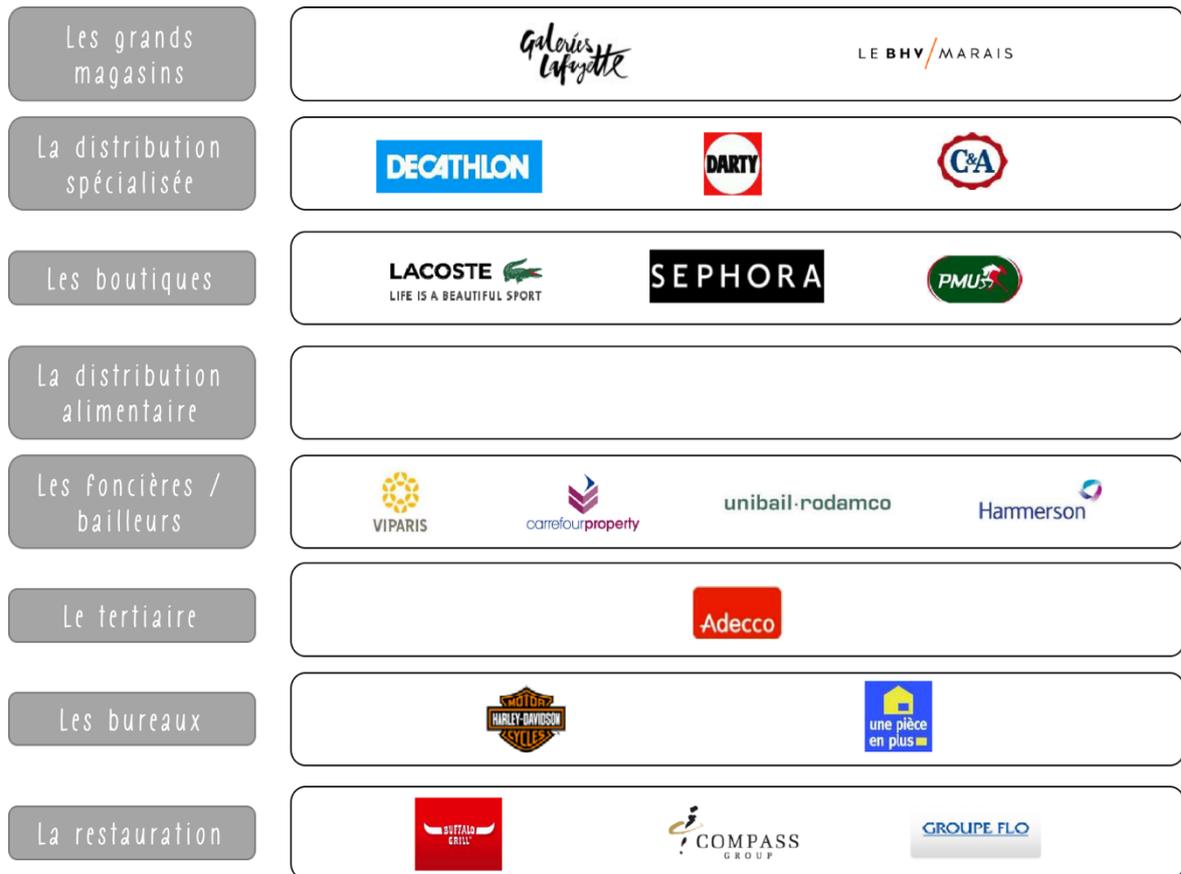
Cette organisation permet au gérant d'avoir un œil sur les projets, les problématiques rencontrées par ses équipes en leur laissant une marge de manœuvre assez importante.

Par ailleurs, certaines tâches peuvent bien sûr être externalisées auprès de prestataires que ce soit concernant les sujets techniques (*appel à des bureaux d'études spécialisés*) ou l'accompagnement sur un projet (*pilotage par exemple*).

2.3. Les clients

Les clients de l'entreprise sont variés et peuvent être classés selon différents critères décrits au travers de la **Figure 23**.

Figure 23. Les clients COMODIS

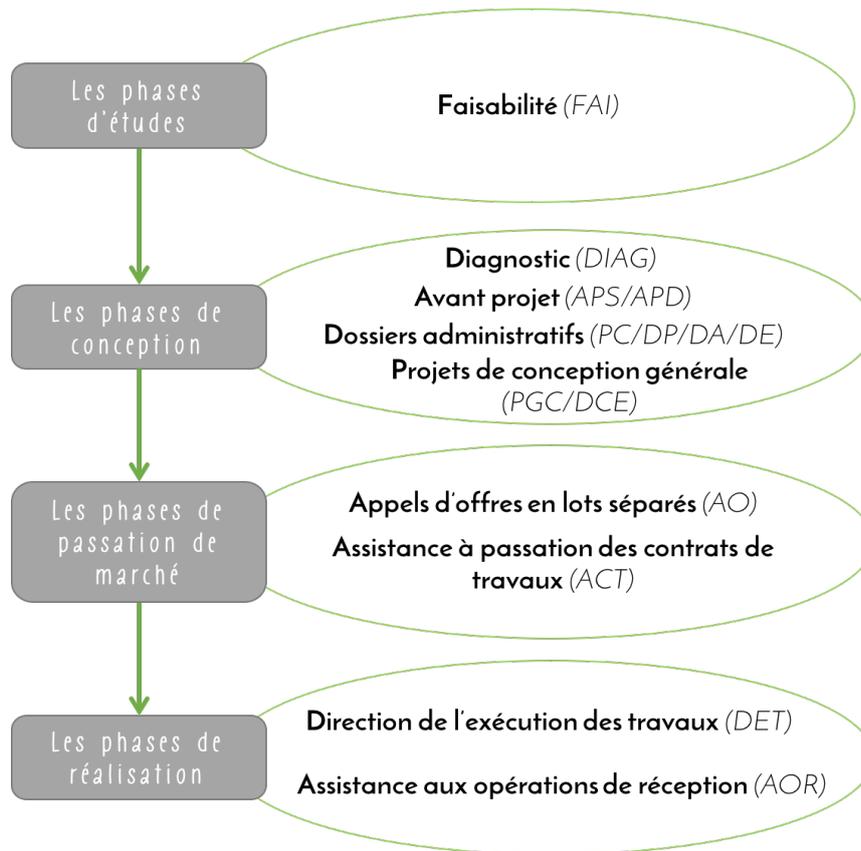


La variété des clients prouve l'étendue du savoir-faire de COMODIS, car chaque projet a ses particularités et nécessite des compétences spécifiques. Chaque équipe de chef de projets est en charge de différentes enseignes, cela afin de fidéliser le client et de favoriser le relationnel avec le chef de projet (*interlocuteur similaire*). Également, cela stimule et favorise l'apprentissage de connaissances diversifiées et de nouvelles compétences au gré des projets. En effet, le chef de projet doit être particulièrement performant et répondre aux exigences du programme donné par le MOA.

2.4. L'activité de COMODIS

L'agence COMODIS a pour particularité d'intervenir dans les différentes phases d'un projet dans le cadre de missions complètes de maîtrise d'œuvre :

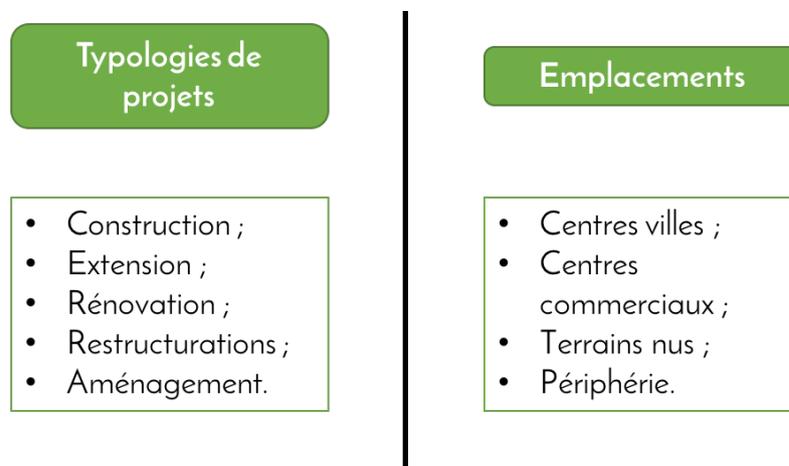
Figure 24. Les missions réalisées par COMODIS



La vocation de COMODIS Ingénierie est d'intervenir sur des projets d'établissements commerciaux, bureaux, restauration et industriels.

Comme présentés en **Figure 25**, les buts des projets, ainsi que leurs localisations sont totalement aléatoires. COMODIS possède l'avantage de savoir intervenir dans la plupart des typologies de projets grâce à ses références commerciales.

Figure 25. Typologies de projets réalisés / lieux d'interventions possibles



2.5. Les missions confiées

Durant six mois de stage, différentes missions m'ont été confiées. J'ai pu travailler avec différents clients et donc différents chefs de projets dans la réalisation de tâches variées. Les différentes missions qui m'ont été confiées concernent :

1. La distribution spécialisée ;
2. Les grands magasins ;
3. Les bailleurs commerciaux ;
4. Et finalement l'activité de restauration collective et commerciale.

Tableau 2. Missions de stage

CLIENTS	TACHES RÉALISÉS
BHV	<p>Lancement d'un projet pour la réalisation d'un Starbucks dans l'enceinte du BHV – Parly2</p> <ul style="list-style-type: none">• Étude des plans concepts donnés par Starbucks ;• Analyse des prestations à réaliser ;• Réalisation du relevé de coque ;• Répartition de la prise en charge prestations de travaux et techniques.
COMPASS	<p>Suivi des projets Aéroports De Paris (ADP)</p> <ul style="list-style-type: none">• Restructuration des RIE existants ;• Suivi du déroulement de sa réalisation ;• Réalisation des comptes rendus de chantier ;• Réception du chantier ;• Montage du classeur puis participation à la commission de sécurité pour le site de Charles De Gaulle ;• Constat de levée de réserves. <p>Projet de réfection des bars de BERCY ACCOR ARENA</p> <ul style="list-style-type: none">• Coordination des entreprises avec le pilote de chantier ;• Réalisation « <i>de restes à faire</i> » hebdomadaires ;• Réalisation des comptes rendus de chantier ;• Réception du chantier.

<p>BUFFALO GRILL</p>	<p>Participation à la campagne de rénovation nationale du groupe Buffalo Grill</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visite de sites à rénover ; • Réalisation de comptes rendus des travaux à mener et mise en exergue avec les programmes budgétaires de la MOA; • Réalisation des pièces écrites et graphiques (<i>avec les équipes concernées</i>) ; • Recalages techniques (<i>si nécessaire</i>) ; • Participation à la réalisation des ordres de services ; • Visite des locaux avec les entreprises ; • Lancement de chantier ; • Suivi du déroulement de sa réalisation ; • Réalisation des comptes rendus de chantier et mise à jour du planning prévisionnel ; • Réception du chantier ; • Constat de levée de réserves. <p>Accompagnement d'un chef de projet sur la réception d'un restaurant neuf.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation des PV de levées de réserves ; • Suivi des réserves des entreprises de réalisation.
<p>DECATHLON</p>	<p>Projet d'aménagement – modification de l'existant</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation des pièces écrites en accord avec le chef de projet responsable de la marque.
<p>MONOPRIX</p>	<p>Projet de travaux de façade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation de pièces administratives – déclaration préalable.
<p>VIPARIS</p>	<p>Projets d'aménagements de coques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'études de faisabilité pour aménagement de boutiques éphémères dans un centre commercial. <p>Projets de curages de coques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'une étude de faisabilité pour curage d'une coque dans un centre commercial.



À travers les divers projets sur lesquels j'ai pu intervenir, il m'est apparu que la problématique de la gestion des déchets était récurrente et souvent mal appréciée. En effet, sur la plupart des projets, aucun dispositif pour le traitement des déchets n'était mis en place. De fait, aucun tri n'était réalisé. De plus, les ouvriers repoussaient souvent le moment de mise au rebut des déchets. En conséquence, les chantiers étaient sales et, souvent, la maîtrise d'ouvrage était insatisfaite des conditions dans lesquelles les ouvriers travaillaient et de l'état du chantier en général.

Cette problématique m'a donc semblé intéressante en considération de la profession que je souhaite exercer : **chef de projets techniques en projets de restauration**.

C'est dans l'optique d'imaginer et de mettre en place des solutions de gestion des déchets sur de futurs projets que j'ai pu analyser les pratiques actuelles pour :

- Dans un premier temps, travailler sur des hypothèses de travail cohérentes avec le sujet traité ;
- Dans un second temps, imaginer des outils indispensables à une bonne gestion des déchets par les chefs de projets en conception et en réalisation.

Chapitre 2. PHASE DE CONCEPTION - DÉFINITION D'UN OUTIL

MÉTHODOLOGIQUE PRÉPARATOIRE

Il s'agira ici d'aborder l'aspect méthodologique de cette étude. Dans ces derniers chapitres, nous allons présenter une ébauche d'outil méthodologique pouvant aiguiller le maître d'œuvre durant les phases de conception puis de chantier. Nous partirons des postulats énoncés dans la partie précédente afin de rendre cet outil le plus cohérent possible.

Ce premier outil aura pour principal but :

- De proposer une succession d'étapes précises au tri des déchets à réaliser lors de la phase de conception ;
- De déterminer des points de vigilances pour marquer l'importance de ces étapes.

Cette méthodologie sera réalisée dans le cadre d'un cas professionnel concret. Aussi, pour quelle est le plus explicité possible, nous nous mettrons en situation. Pour cela, nous nous plaçons du côté du maître d'œuvre qui propose une mission complémentaire à son client : **la gestion de déchets de chantier.**

1. La mission de gestion de déchets - une demande du maître d'ouvrage

Le contexte : Nous sommes un maître d'œuvre spécialisé en restauration collective. Notre maître d'ouvrage vient d'être choisi lors d'un appel d'offres concernant la prise en charge d'un restaurant interentreprises. Ce RIE est actuellement exploité et le client souhaite réaliser une réhabilitation lourde.

1.1. Viabilité de la gestion des déchets - l'analyse de la demande

Nous allons tout d'abord déterminer, avec le maître d'ouvrage, si la mission de gestion des déchets proposée est viable selon différents critères du projet.

1.1.1. La typologie de projets

Le projet doit être analysé en détail. La définition de la typologie de projet doit être déterminée. Le client souhaite déposer et mettre au rebut tous les aménagements existants : mobiliers, cloisons plâtres, cloisons isothermes, sols, équipements de cuisine, de distribution, électriques, plomberie, CVC. Seules les réservations d'eau usée seront conservées pour ne pas perturber les étages inférieurs. Les cloisons parpaings seront, elles aussi, laissées telles quelles.

Il s'agira donc d'une réhabilitation lourde, et, nous engagerons donc :

- Dans un premier temps, une phase de dépose et de mise au rebut : **phase de déconstruction** ;
- Dans un second temps, la phase d'aménagement du restaurant que nous pouvons assimiler à une **phase de construction** (*sans gros œuvre, couverture, ...*).

La définition de la typologie de projet va permettre de déterminer l'étendue de la mission ainsi que sa complexité. *À delà de la définition de ces deux typologies, nous savons que le chantier sera en site occupé. Les clients du maître d'ouvrage seront présents lors des phases de chantier. Cette composante implique des actions de communication sur la cause des travaux, leur durée, les précautions prises, etc.*

1.1.2. La définition des moyens accordés

Au cours de la première réunion avec le maître d'ouvrage, les moyens accordés au projet seront déterminés. C'est en fonction de ceux-ci que le projet pourra intégrer ou non une gestion des déchets plus ou moins efficace. Les deux facteurs les plus importants restent :

- **L'aspect économique** car, même si le maître d'ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des solutions de gestion des déchets, il n'aura pas forcément le budget disponible pour une mission de maîtrise d'œuvre complémentaire ;
- **La durée des travaux** qui conditionnera en grande partie la qualité du tri des déchets. Le fait d'avoir des délais compressés n'est pas propice à une bonne gestion des déchets. Le tri ne peut être la priorité des entreprises sur des chantiers où le temps est compressé au maximum, et où par conséquent, les ouvriers sont sous une pression constante. Dans ce cas, la gestion des déchets ne peut en aucun cas être optimale.

D'autres facteurs discriminants peuvent être étudiés et notamment :

- La **localisation** qui va déterminer si des filières de traitement de déchets seront présentes ou non ;
- La **taille du projet**, qui implique que, sur de petits travaux, les quantités de déchets soient insuffisantes.

Dans notre cas, la mission de gestion des déchets a bien été prise en charge par le client, et celui-ci a accordé un délai de quatre mois pour la réalisation définitive des travaux. Aussi, en terme de typologie de projets et de moyens, le projet semble propice à la gestion des déchets de chantier.

1.2. La mission de gestion des déchets

Une fois l'accord passé entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre signé, le contrat de maîtrise d'œuvre peut être réalisé et accepté par le client. Concernant la mission de gestion des déchets, il énumérera :

- La durée de la mission (*avec une date de début de mission effective et date de réception fixée*) ;
- Les caractéristiques de la mission ;
- Les moyens humains prévus (*typologie d'acteurs, temps passés sur le projet*) ;
- Le prix de la prestation.

1.2.1. Les acteurs mandatés

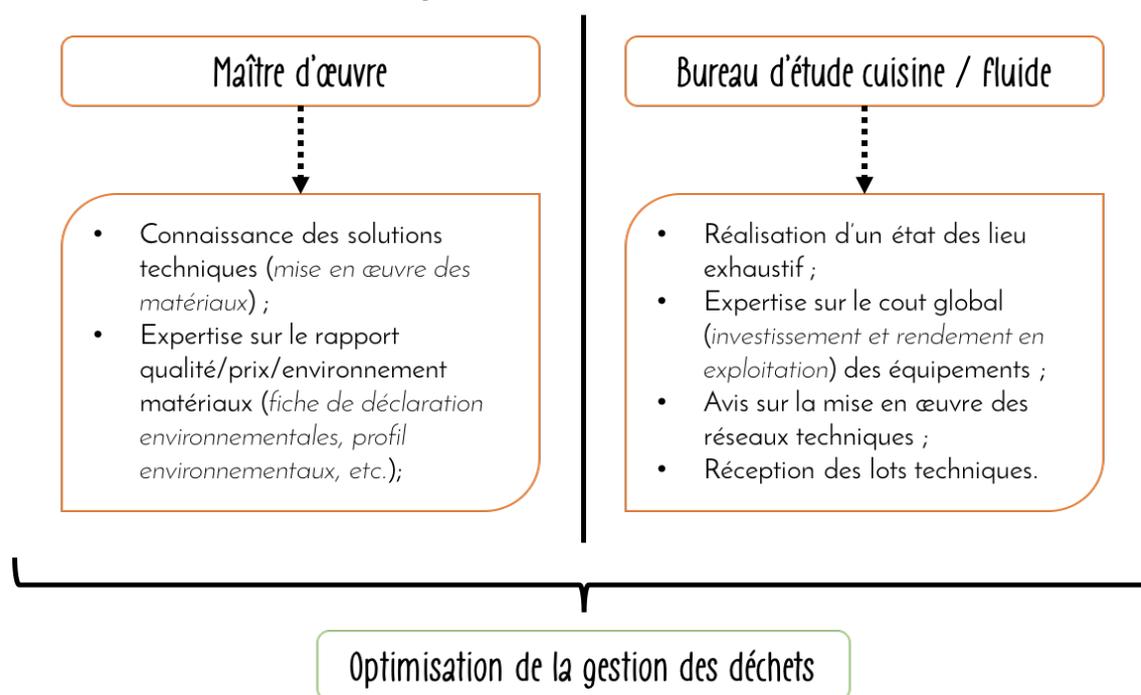
Le maître d'ouvrage a la possibilité d'être encadré par différents acteurs, dont des **bureaux d'études** et des **assistants à maîtrise d'ouvrage**. Comme nous le savons, le projet en question fait partie intégrante d'un secteur spécifique : **la restauration collective**. Les équipements et aménagements spécifiques de ce secteur supposent des compétences complémentaires que la maîtrise d'œuvre n'est pas forcément à même d'apporter.

De ce fait, les compétences du **bureau d'étude cuisine** sont nécessaires pour ce genre de projet spécifique. Le MOE devra donc faire appel à ce BET cuisine pour bénéficier notamment de son expertise en matière d'équipements (*comment les traiter, lesquels peuvent être recyclés ou gardés*). Il peut aussi proposer des solutions techniques à la fois adaptées aux usagers et pouvant réduire les quantités de déchets de chantier.

Le projet consistant en une refonte totale du restaurant, l'engagement d'un **bureau d'étude fluide énergétiques / CVC**⁸⁷ semble aussi intéressant. Celui-ci pourra conseiller le maître d'œuvre concernant la dépose des éléments actuels au travers d'un état des lieux. Puis, il pourra proposer des équipements ainsi qu'un aménagement de réseaux optimum en limitant, par conséquent, les quantités de déchets générés.

⁸⁷ Chauffage, climatisation, ventilation

Figure 26. Rôle du maître d'œuvre / BET



En conclusion, comme nous pouvons le constater sur la **Figure 26**, les organes techniques mandatés seront des leviers d'optimisation de la gestion des déchets et, plus généralement, du projet lui-même.

1.2.2. La présentation du projet comme conclusion

Une présentation orale peut être réalisée par la maîtrise d'ouvrage pour appuyer l'importance de la gestion des déchets. Il s'agit de présenter de façon concise :

- Les **avantages** dans la réalisation du projet (*propreté, responsabilité durable*) ;
- Les **conséquences dans le projet** (*formation, sensibilisation, contrôle, études plus longues, mises-en place de matériel, etc.*) ;
- Les **organes de conception** à mandater ;
- Les **certifications possibles** (*HQE par exemple*).

2. Phases secondaires – Les phases d'études

Une fois l'accord sur le contrat réalisé avec le maître d'œuvre, place à la réalisation des phases d'études. Ces phases seront ponctuées par différentes étapes précises visant à affiner le plus possible la notion des déchets jusqu'au lancement des travaux.

2.1. L'analyse du terrain

2.1.1. La visite du site

Une première visite du site devra donc être réalisée avec le maître d'ouvrage. Cette visite permettra de comprendre les attentes du client de façon plus précise. Pour cela, un premier recueil des données et des attentes réelles sera réalisé, soit :

- La définition d'un montage économique pour le projet (Partie 2.Chapitre 2. 2.1.2) ;
- La recherche d'informations vis-à-vis du bâtiment :
 - « L'âge de construction ;
 - La date des réhabilitations ;
 - Les destinations successives (usages du bâtiment) ;
 - Les informations sur les matériaux employés ;
 - Les plans des bâtiments aux différents âges » (ADEME, 2009, p.39) ;
- L'échantillonnage des matériaux (types de cloisons, de sols, de plafonds, serrurerie, etc.) pour chaque typologie d'espace (cuisine, salle de restaurant, distribution, zones de stockages, etc.) ;
- La réalisation d'un reportage photo ;
- La recherche des filières de traitement des déchets disponibles près du chantier ;
- Définir, en présence du client, la réalisation d'un diagnostic amiante. Ce diagnostic inclura, ou non, une phase de dépollution durant le curage du site. D'autres diagnostics de déchets dangereux peuvent être réalisés (termites, peinture au plomb, etc.) selon la nature et l'ampleur du projet.

Cette première visite peut être intégrée sous l'étape d'avant-projet sommaire. En termes de déchets, le maître d'œuvre définira l'ensemble des typologies de déchets, déterminera des surfaces grâce aux plans et présentera un compte rendu au maître d'ouvrage. Une estimation quantitative et financière pourra être proposée au client si le MOE est détenteur de ratios. La faisabilité de revalorisation des déchets sera aussi définie.

2.1.2. La visite complémentaire - le diagnostic déchets

Au niveau de l'avant-projet définitif, il sera intéressant de réaliser une deuxième visite. Pour plus de cohérence, les bureaux d'études mandatés seront convoqués lors de cette entrevue. Ils pourront réaliser l'état des lieux de leurs lots respectifs.

Cette seconde visite consistera en différentes actions :

- La réalisation d'un relevé de coque pour vérifier la véracité du plan informatique ;
- La quantification des matériels (*en mètres cubes*) ;
- La quantification des matériaux au travers de métrés (*mètres linéaires et carrés*) ;
- L'allotissement de ces matériaux et matériels dans des corps d'états spécifiques ;
- Et, finalement, la réalisation d'une première estimation des quantités de déchets à traiter.

Lors de cette visite, il peut être particulièrement intéressant de déposer des cloisons, d'effectuer des percements ou de réaliser des visites dans le plénum en déposant le faux plafond. Cette démarche permettra d'avoir un minimum de décalages lorsque l'entreprise de gros œuvre réalisera sa dépose. Néanmoins, une demande devra être réalisée au préalable auprès du MOA pour la validation de cette démarche.

Un compte-rendu de visite sera rédigé par les bureaux d'études. Il permettra la quantification des déchets relatifs aux équipements frigorifiques, de grande cuisine, électriques et CVC.

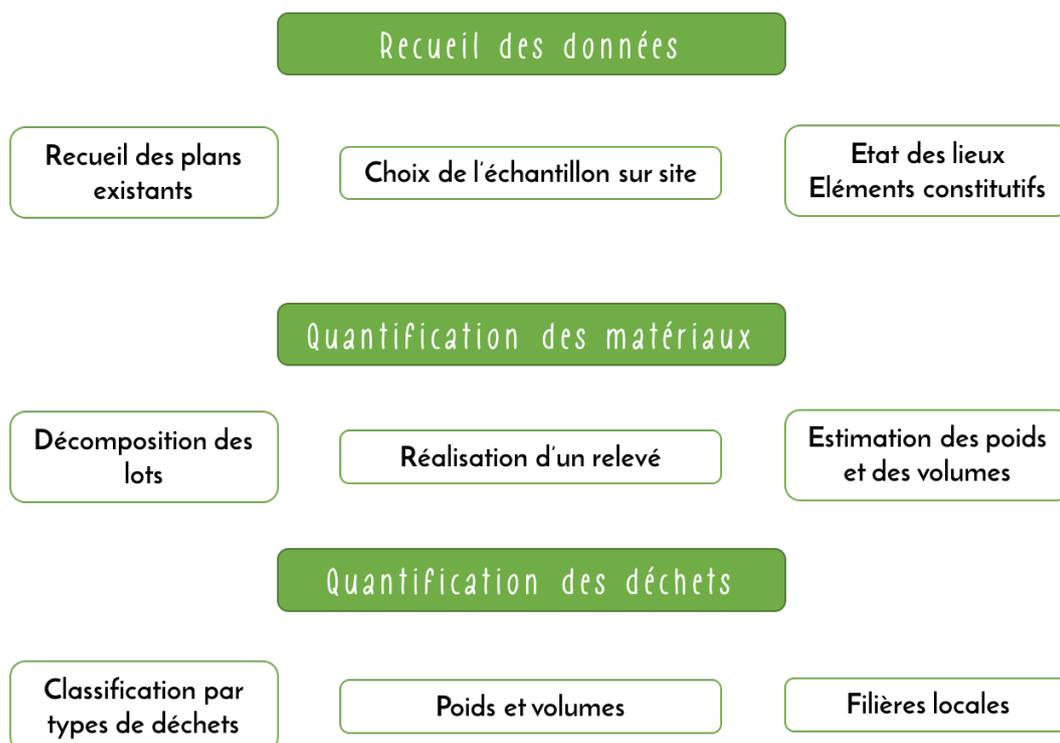
« Plus l'audit est précis, plus il permet au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage de prévoir, au plus juste, le coût occasionné par la gestion des déchets et donc de pouvoir analyser de manière critique les offres faites par les entreprises » (ADEME, 2009, p.37). Il sera alors de l'intérêt du maître d'œuvre de mobiliser ses équipes (*dessinateur, économiste*) dans le cadre de cette visite. Ils pourront alors contribuer à l'efficacité de cette étude en utilisant leurs compétences respectives :

- Pour le **concepteur graphique**, pourront utiliser sa connaissance de la structure et du bâtiment. Il saura comment l'ancien ouvrage aura été conçu et saura mettre les plans de conception à jour en conséquence ;
- **L'économiste**, lui, pourra assister le chef de projet par sa connaissance des matériaux. Il saura donc aiguiller le chef de projet sur le diagnostic puis sur la quantification des déchets.

2.2. La définition du mode de gestion des déchets

Nous avons donc réalisé les visites du site. Les étapes de **recueil de données** et de **quantification des matériaux** sont visibles en **Figure 27**.

Figure 27. Méthodologie d'une étude déchets (ADEME, 2009, p.38)



Nous allons nous atteler maintenant à traiter les données et, par conséquent, quantifier réellement les déchets à traiter durant la déconstruction.

2.2.1. L'analyse du diagnostic déchets

Les points étudiés auparavant nous ont permis de déterminer des typologies, des quantités, et de mesurer l'ampleur de la déconstruction. Nous allons, à présent, pouvoir associer les quantités de déchets à des notions de volumes. Elle peut être réalisée au travers de l'utilisation de la fiche de conversion (annexe n°4). Par exemple, le poids d'un mètre cube de béton est égal à 1,8 tonne ; ou encore, une palette aux normes européennes pèse en moyenne 22 à 25 kg. Cet outil nous permet de quantifier le poids de déchets total, par typologie (Partie 2.Chapitre 2. 1.2.1), et donc finalement par matériaux. Cette étape va donc amener la réalisation de données quantitatives précises.

Une fois ces données obtenues, une concertation est à envisager avec le maître d'ouvrage. L'intérêt de cette mission passe par la **fixation d'un objectif concernant la revalorisation de déchets**. En effet, cela est nécessaire afin de se rapprocher au maximum du programme défini par le Grenelle (70 % de déchets revalorisés en 2020) (Partie 2.Chapitre 2. 1.3). Également, cela servira à connaître le potentiel de revalorisation et à l'améliorer en fonction des projets.

Le maître d'œuvre devra toujours avoir un outil à jour. À chaque réception de bordereau de suivi des déchets, il modifiera son tableau (*annexe n°5*) de suivi des quantités de déchets traitées. Selon les solutions de tri envisagées, des bordereaux spécifiques seront réalisés. Le tableau sera composé de cinq colonnes :

- La typologie de déchets ;
- La quantité de déchets estimée ;
- L'objectif de revalorisation (*en pourcentage*) ;
- La quantité de déchets traitée (*avancement en pourcentage*) ;
- La quantité de déchets restante (*avancement en quantité*).

Ce tableau permettra un suivi des objectifs en temps réel. Il aura pour principale fonctionnalité de visualiser les résultats, de déterminer si les estimations sont pertinentes, et, s'il y a un dépassement, de faire remonter les alertes à la maîtrise d'ouvrage. À la fin du chantier, l'outil sera analysé et servira de diagnostic de performance des actions menées sur le chantier.

2.2.2. La qualité du tri

Nous savons maintenant que chaque entreprise de réalisation devra trier ses déchets sur le chantier. Les volumes de chaque typologie de déchets étant à présent déterminés, nous pouvons réaliser un classement selon les déchets excédentaires en terme de quantité. Ces déchets pourront être ciblés afin de prendre part dans une benne spécifique.

Plus le tri d'un matériau sera affiné et moins sa revalorisation sera coûteuse (ADEME, 2009, p.61). Par exemple, sur le projet en question, une grande quantité de cloisons plâtre a été décelée. Nous opterons alors pour la mise en place d'une benne spécifique à ce matériau permettant de stocker toutes les cloisons plâtres (*non peintes*) dans un seul container.

2.2.3. Éviter les comportements déviants

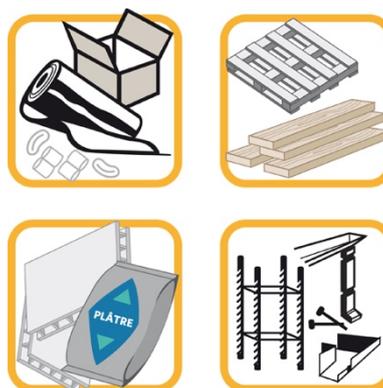
Il est primordial de prévoir des actions préventives, décrites ci-après, pour que les ouvriers soient les plus impliqués et ne mélangent pas les différents types de déchets.

- Il faut mettre en place l'ensemble des bennes au même endroit. Cette zone doit prévoir un espace de retournement pour le camion qui changera les bennes. La zone sera nommée afin d'être identifiable aux yeux des ouvriers. Les bennes doivent pouvoir être déplacées durant le chantier en cas de travaux phasés. Des éléments de signalisation (Figure 29) et des signalétiques (Figure 26) devront être apposés au niveau des bennes pour permettre aux ouvriers de comprendre la démarche de tri ;

Figure 29. Signalisation déchets



Figure 28. Signalétique déchets



- Quand les chantiers sont conséquents, il est possible de prévoir des zones de stockage tampons pour éviter aux ouvriers de ne pas toujours faire des aller-retour à la déchèterie. Ces espaces de stockages nécessitent de respecter les normes en terme de propreté, de sécurité et doivent être pratique. Le maître d'œuvre doit y veiller ;
- Il faut prévoir la logistique (*manutention, rehausse*) nécessaire pour que les ouvriers puissent facilement stocker les déchets dans les différentes bennes.

Toutes ces actions pourront évoluer tout au long du chantier. En effet, selon les contextes de chantier, certaines actions peuvent être inutiles ou moins efficaces et d'autres manquantes. C'est pour cela que le maître d'œuvre doit rester vigilant face aux problématiques du chantier et avoir une bonne réactivité pour pallier aux manquements des entreprises.

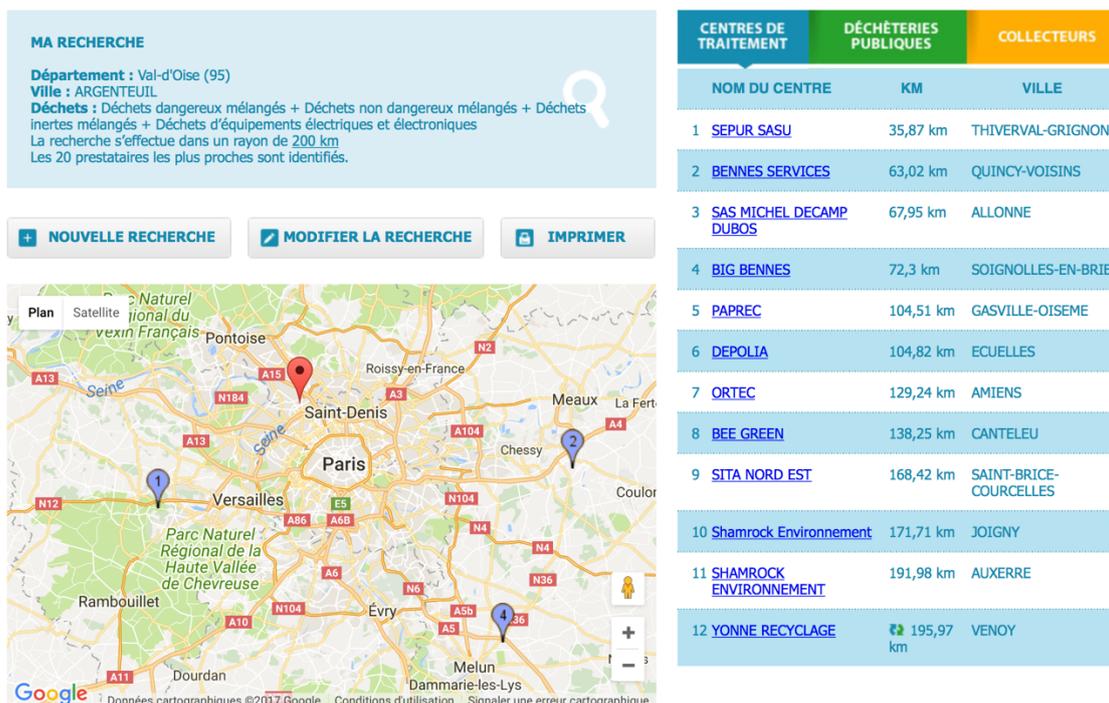
2.2.4. La définition des filières de traitement des déchets

Après une première localisation des filières, il est maintenant question de définir les organismes de tri les plus adaptés au projet et de déterminer les degrés de tri envisageable selon les structures présentes autour du chantier.

Le maître d'œuvre utilisera des outils, comme celui de la FFB, pour localiser les filières de traitements les plus adaptées. Il aura deux possibilités :

- La première solution est de mutualiser toutes les typologies de déchets (*comme visible dans la **Figure 30***), dans une filière universelle. Cette solution permettra d'avoir une organisation simplifiée avec moins d'interlocuteurs.
- L'autre consistera à déterminer une filière spécifique par typologie de déchets. Le fait d'opter pour cette stratégie permettra de limiter les coûts en couvrant une multitude de sites à proximité (*sauf pour les déchets spécifiques du type dangereux et DEEE*).

Figure 30. Localisation de filières de traitement⁸⁸



Dans le cadre de notre projet, il sera intéressant de recourir aux deux solutions en terme de filière de traitement :

- Durant la déconstruction, le maître d'œuvre pourra recourir à **un seul et même prestataire**. En effet, la multiplicité des typologies de déchets incite à avoir une seule filière de traitement acceptant la totalité des déchets prétriés ;
- La phase d'aménagement, elle, pourra être gérée **par le biais de filières spécialisées** se situant plus proche du site. Cela permettra, notamment un enlèvement des bennes plus flexibles alors que dans le premier cas il était plus facile de programmer des dates d'enlèvement de bennes.

L'ensemble des filières devront être consultées avant la diffusion du DCE aux entreprises de réalisation. **Cette notion est importante car en fonction des estimations quantitatives (déchets générés) dans l'aménagement du RIE, le coût de traitement variera (effet de masse).**

⁸⁸ <http://www.dechets-chantier.ffbatiment.fr>

Pour la consultation des filières, les éléments suivants seront requis afin d'avoir l'offre la plus concrète possible :

- Les résultats du diagnostic chantier de démolition ainsi que les estimations de déchets générés dans l'aménagement du RIE (*typologies de déchets et quantités*) ;
- Les fréquences d'enlèvement des bennes en fournissant un planning prévisionnel de chantier s'il y en a un ;
- L'espace de stockage dédié aux bennes et autres contenants (*surfaces, accessibilité*) ;
- La présence d'un coordinateur déchets pour faciliter les relations entre les entreprises et la filière.

Ces informations permettront de déterminer les contenants les plus adaptés. Enfin, il sera possible d'identifier l'ensemble des filières pour proposer une liste de prestataires potentiels aux entreprises et de faciliter la rédaction de leur SOGED.

2.3. Le Dossier de Consultation des Entreprises

Une fois l'ensemble des données analysées, les solutions techniques ainsi que les filières de revalorisations choisies, il est nécessaire de formaliser l'ensemble de ces composantes au travers du DCE. L'objectif sera d'amener toutes les entreprises intègrent la gestion des déchets dans leurs offres et qu'ils respectent les engagements écrits dans les différentes pièces écrites. **Deux DCE devront être réalisés** : un pour la déconstruction et un pour l'aménagement du restaurant.

2.3.1. Les pièces écrites

Dans l'organisation future de la gestion des déchets sur le projet du RIE, différentes notions nécessitent d'être formalisés. **Les éléments logistiques devront notamment être demandés aux entreprises de réalisation afin qu'ils aient TOUS le matériel convenable pour manutentionner les déchets sur place.** Le maître d'œuvre devra impérativement préciser la mise en place de ces équipements dès le début du chantier jusqu'à la fin des interventions de l'entreprise.

Une entreprise de gros œuvre interviendra lors de première phase du chantier. **Sachant que ces entreprises ont l'habitude de s'occuper du lot « déchets de chantier »**, la mission d'installation (*lors de la première phase*) et de la dépose (*a la fin des travaux*) de la « déchèterie » de chantier sera prévue par cette entreprise.

Cette installation comprend :

- « La préparation d'une aire stabilisée ;
- La signalétique ;
- Les voies d'accès ;
- Les frais d'entretien. » (ADEME, 2009, p.65)

Le CCAP explicitera l'organisation financière retenue par le maître d'ouvrage. Dans le cadre de notre projet, une solution a été retenue : **le compte interentreprises**. Nous avons conseillé cette organisation à la maîtrise d'ouvrage car elle a été retenue lors de l'étude de conception réalisée en amont. En effet, nous avons pu, pour les deux typologies de projets, y trouver différents avantages. L'organisation financière permet aux entreprises de participer à un compte commun selon leurs estimations de déchets données en réponse au DCE. Cela permet l'équité entre les entreprises et d'éclairer sur l'ambition du projet : **la valorisation des déchets de chantier**.

2.3.2. Le décompte des prix généraux forfaitaires

Accompagné du dossier de consultation des entreprises, le maître d'œuvre devra réaliser son décompte des prix généraux forfaitaires. Deux DPGF distincts seront réalisés :

- Le premier, pour la **déconstruction**, sera prérempli au niveau des quantités de déchets à traiter. En effet, la coque⁸⁹ existante ayant déjà été diagnostiquée, le maître d'œuvre peut envoyer une trame préremplie à l'entreprise de gros œuvre et au cuisiniste pour demander leurs tarifs, cela dans le but d'élaborer un chiffrage. De plus, la réalisation de ces travaux permettra de commencer plus rapidement le projet ;
- Le second, le DPGF de la phase **d'aménagement**, lui, sera réalisé selon d'autres modalités. Les quantités seront directement estimées par les entreprises de réalisation. Cela permettra au maître d'œuvre de leur donner la responsabilité concernant cette estimation. Les entreprises pourront s'aider de l'ensemble des préconisations techniques formulées dans le CCTP. Cependant, le maître d'œuvre devra faire visiter le site lors de l'appel d'offres, et ce à toutes les entreprises dans un souci d'équité.

Figure 31. Ébauche de DPGF

Désignation	En chiffres	En lettres
MONTANT TOTAL		

⁸⁹ Partie du bâtiment sur lequel sont réalisés les travaux

Le DPGF pourra simplement être présenté comme en Figure 31 ci-dessus. **Une fois le DPGF réalisé, il ne pourra plus être modifié par les entreprises.**

2.3.3. Le SOGED

Comme nous avons vu dans la seconde partie (Partie 2.Chapitre 2. 2.1.4), le SOGED doit être fourni par les entreprises afin d'explicitier leur démarche de traitement des déchets. **Pour une uniformisation du document, il sera important que le maître d'œuvre diffuse, avec le DCE, une trame de SOGED accompagné des filières de traitements disponibles.**

Sur le projet du RIE, le SOGED sera principalement attendu pour le projet d'aménagement. Il permettra d'exposer la façon dont les déchets de chaque entreprise vont être traités. Ensuite, il sera impératif d'harmoniser les SOGED (*création d'un SOGED unique*) afin que les pratiques le soient à leur tour.

2.3.4. L'allotissement

L'allotissement est la phase de réflexion sur l'organisation du dossier marché. Elle permet, en quelque sorte, de récapituler la démarche de conception. La **Figure 32** présente les possibilités les plus cohérentes de réalisation du RIE.

Figure 32. Récapitulatif de l'allotissement

Phase 1. La déconstruction	Phase 2. L'aménagement
<ul style="list-style-type: none"> • Une entreprise de gros œuvre ; • Une entreprise pour dépose des équipements techniques ; • 1 filière de déchets dédiée à la phase 	<ul style="list-style-type: none"> • Une entreprise TCE ; • Une entreprise par lots techniques ; • 1 filière de traitement des déchets par typologie de déchets. <p style="text-align: center;">Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une entreprise par lots architecturaux ; • Une entreprise par lots techniques ; • 1 filière de traitement des déchets par typologie de déchets.

Le fait d'allotir de façon groupée, par exemple de rassembler le lot⁹⁰ des revêtements (*au lieu d'avoir un lot revêtement mural, sol carrelé, sol souple*), permet à une entreprise de mettre des moyens plus conséquents sur le projet. Dans la gestion des déchets, l'implication d'une entreprise ayant plusieurs lots sera plus grande car elle aura plus de déchets à traiter durant la phase de réalisation.

⁹⁰ Groupement de prestation qui permettent à une entreprise spécialisée de répondre à un appel d'offre

2.3.5. L'envoi aux entreprises

Une fois l'ensemble des étapes précédentes terminées, le maître d'œuvre peut enfin s'atteler à la diffusion du DCE. Pour récapituler, il devra fournir :

- Un CCTP précisant la nature des prestations ;
- Un CCAP précisant un cadre à respecter durant le projet ;
- Un DPGF qui permettra à l'entreprise de chiffrer ses prestations ;
- Le SOGED vierge qui devra être retourné par les entreprises.

Il devra aussi :

- Proposer une date de visite du site ;
- Donner une date de rendu maximum de l'offre ;
- Et, finalement, diffuser le contact du coordinateur déchets pour répondre aux questionnements de l'entreprise.

Afin de pouvoir au mieux juger les entreprises de façon cohérente, il faudra, au minimum, consulter trois entreprises par lot. En effet, cela permettra d'obtenir une tranche tarifaire haute, basse et médiane afin de négocier plus facilement les offres. **Dans le cadre de la gestion des déchets, cela permettra au maître d'œuvre de juger les moyens humains, logistiques et économiques mis en place dans cette démarche.**

2.4. L'assistance à passation des contrats de travaux

L'ACT est une phase incontournable. Il s'agit de la phase où les offres des entreprises sont évaluées les offres et où elles sont ensuite sélectionnées pour la mise en œuvre des projets. Cette phase commencera par la réalisation d'une visite du RIE actuellement en fonctionnement.

2.4.1. La réception et analyse des offres

Les deux DCE ont donc été envoyés aux entreprises. L'analyse à traiter en priorité sera celle pour le projet de déconstruction. En effet, cela conditionnera le démarrage rapide des travaux.

Cette offre de déconstruction devra donc être notée sur :

- Le prix des prestations de dépose ;
- La qualité du SOGED envoyé ;
- L'analyse de l'offre du cuisiniste. Celle-ci est très importante car il aura à sa charge :
 - Une opération de maintenance et de stockage des équipements et mobiliers gardés (*audit du BET cuisine*) ;
 - La dépose et la mise au rebut des équipements en fin de vie ;
 - La dépose des équipements de production de froids.

Nous demanderons la dépose des réseaux froids au cuisiniste qui aura la possibilité de sous-traiter cette prestation. Cette prestation devra être réalisée par des organismes agréés (*Partie 2.Chapitre 2. 1.2.2*). En ce qui concerne les équipements ainsi que les réseaux CVC, le gros œuvre pourra s'occuper lui-même de leurs déposes.

L'analyse des offres pour le cuisiniste sera réalisée de manière anticipée pour les travaux d'aménagement. Il sera, en effet, intéressant de mutualiser les marchés afin :

- D'avoir des prestataires similaires sur les deux opérations (*cela facilite la coordination*) ;
- De mieux négocier financièrement les prestations.

En ce qui concerne la phase d'aménagement, les critères de notations des AO similaires à ceux de la phase de déconstruction. Néanmoins, les estimations en terme de production de déchets des entreprises seront ajoutées à cette pondération. Un recalage technique pourra être demandé aux entreprises afin de corriger des points mal appréhendés.

Pour terminer, le bilan de l'ensemble des SOGED, fournis par les entreprises consultées pour l'aménagement du restaurant, pourra faire office de diagnostic déchets. Le tableau de suivi (*annexe n°4*) pourra être alimenté en conséquence avec ces informations.

2.4.2. Le choix des prestataires

Une fois les offres recalées le maître d'œuvre va maintenant pouvoir conseiller le maître d'ouvrage sur les entreprises les mieux-disantes dans leurs offres. À savoir, les entreprises ayant une offre qualitative, avec un prix correct et un respect des attentes du maître d'ouvrage. **Sachant que nous opérons sur le marché privé, aucune obligation spécifique n'est à noter durant cette phase.**

Il faut bien comprendre que le critère de gestion des déchets ne sera pas éliminatoire, il sera un biais permettant de différencier l'offre d'une entreprise par rapport à une autre.

Pour que les prestataires prennent au sérieux la composante des déchets, le maître d'ouvrage pourra proposer une pondération de la note de l'AO. Le but est de les inciter à travailler sur la question.

Une fois débattues et choisies, les entreprises sont contactées et une convocation de début de chantier leur est donnée. Puis, une fois la phase de déconstruction aboutie, le même schéma sera reproduit pour les entreprises mandatées sur l'aménagement du site.



Les phases de conception sont alors terminées et le chantier peut donc commencer. Comme nous avons pu le constater, elles impliquent des actions lorsqu'il y a une réelle volonté de gestion des déchets. Le maître d'œuvre devra, alors, absolument s'atteler à réaliser l'ensemble des tâches que nous venons de détailler. Pour plus de clarté, le **Tableau 3** récapitule ce chapitre.

Tableau 3. Tableau récapitulatif de la phase de conception

TABLEAU RÉCAPITULATIF - PHASE DE CONCEPTION		
Référence table des matières Partie 3. Chapitre 2.	PROBLÉMATIQUE	Préconisation d'actions à réaliser
1.1.	Bien comprendre la demande du maître d'ouvrage et vérifier la viabilité de la mission déchets	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre le temps d'analyser la demande du client ; • Déterminer les moyens donnés selon le triptyque : facteur temps, financier et qualité attendue ; • Définir la typologie de projet donné par le maître d'ouvrage (déconstruction, réhabilitation, construction) ainsi que les facteurs discriminants dans la gestion des déchets (localisation, taille du projet).
1.2.	Déterminer l'étendue et les besoins de la mission de gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> • Synthétiser les informations principales données par le maître d'ouvrage (durée et étendue de la mission, moyens humains prévus, coût des travaux définis au programme) ; • Déterminer les besoins humains complémentaires (OPC, BET, bureau de contrôle) ; • Réalisation d'une réunion avec le client pour présentation des informations retenues et présentation du contrat de maîtrise d'œuvre.
2.1	Analyser le terrain d'étude	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation de la première visite avec le maître d'ouvrage afin de définir les détails du projet (montage économique, demande précisées et complémentaires) ; • Récolte d'information (reportage photo, échantillonnage des déchets, recherche d'information archivée, localisation des filières les plus proches) ; • Réalisation du diagnostic déchets lors d'une seconde visite (relevé de coque, quantification des matériels, réalisation de métrés).

2.2	Définir le mode de gestion des déchets	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse du diagnostic déchets (conversion des données récoltées en tonnage ou en mètre cube) ; • Fixation d'un objectif de revalorisation des déchets avec le client ; • Définition de la qualité de tri des déchets (à quel point il sera affiné) ; • Création d'un outil de suivi de chantier avec les données récoltées (typologies de déchets, quantités, objectif de revalorisation, etc.) ; • Préparation d'action de prévention ; • Choix des filières de revalorisation les plus cohérentes (selon les attentes et le besoin du projet).
2.3	Réalisation de la consultation des entreprises de réalisation	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation des pièces écrites (en prenant en compte les éléments logistiques, l'installation de la déchèterie) ; • Création des DPGF (et adaptation selon les projets) ; • Préparation de la trame de SOGED ; • Allotissement des prestations ; • Relecture du dossier et envoi aux entreprises (avec la date de visite, la date de rendu des offres et le contact du coordinateur déchets).
2.4	Analyse des réponses données par les entreprises	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse de l'offre (prix et exhaustivité des prestations, qualité du SOGED, etc.) ; • Recalage technique (si besoin) ; • Choix et notification des prestataires.

Chapitre 3. SENSIBILISER, CONTRÔLER ET COMMUNIQUER SUR LA GESTION DES DÉCHETS DE CHANTIER

Après avoir réalisé les phases d'études pour la réhabilitation de notre RIE, il est maintenant temps de lancer le chantier. Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent (*Partie 3.Chapitre 2.*), nous commencerons par l'étape de déconstruction partielle du bâtiment, étape qui consistera à déposer tous les aménagements actuels du restaurant. Puis, dans une seconde phase, nous aborderons l'aménagement de la coque curée.

Le restaurant sera inexploité durant notre intervention. Un restaurant provisoire a été monté pour les salariés de l'entreprise en question afin qu'ils aient la possibilité de se restaurer.

1. La déconstruction - une étape primordiale

Cette étape sera donc réalisée par deux prestataires : le gros œuvre pour la dépose des éléments de second œuvre et mobiliers, et un cuisiniste pour les équipements de grande cuisine ainsi que pour les réseaux et équipements froids.

1.1. Le lancement du chantier

1.1.1. La réunion de lancement du chantier

Le lancement du chantier va être ponctué par la réalisation d'une première réunion. Lors de cette réunion, l'ensemble des acteurs seront convoqués : le maître d'ouvrage, les bureaux d'études, les entreprises ainsi qu'un représentant de la filière déchets.

Lorsque le sujet des déchets de chantier sera abordé, il sera important que le maître d'ouvrage lui-même explique sa demande. **Le fait que le MOA porte cette requête impliquera davantage les entreprises dans cette démarche.**

Cette première réunion permettra de sensibiliser les entreprises à la gestion des déchets. Son fonctionnement, les personnes à contacter en cas de problèmes ainsi que le rôle de chacun des acteurs doivent être expliqués lors de cette entrevue. L'ensemble de ces points peuvent être récapitulés dans un schéma, comme celui de la **Erreur ! Nous n'avons pas trouvé la source du renvoi.** Cela permettra de développer une cohésion entre les acteurs vis-à-vis du projet.

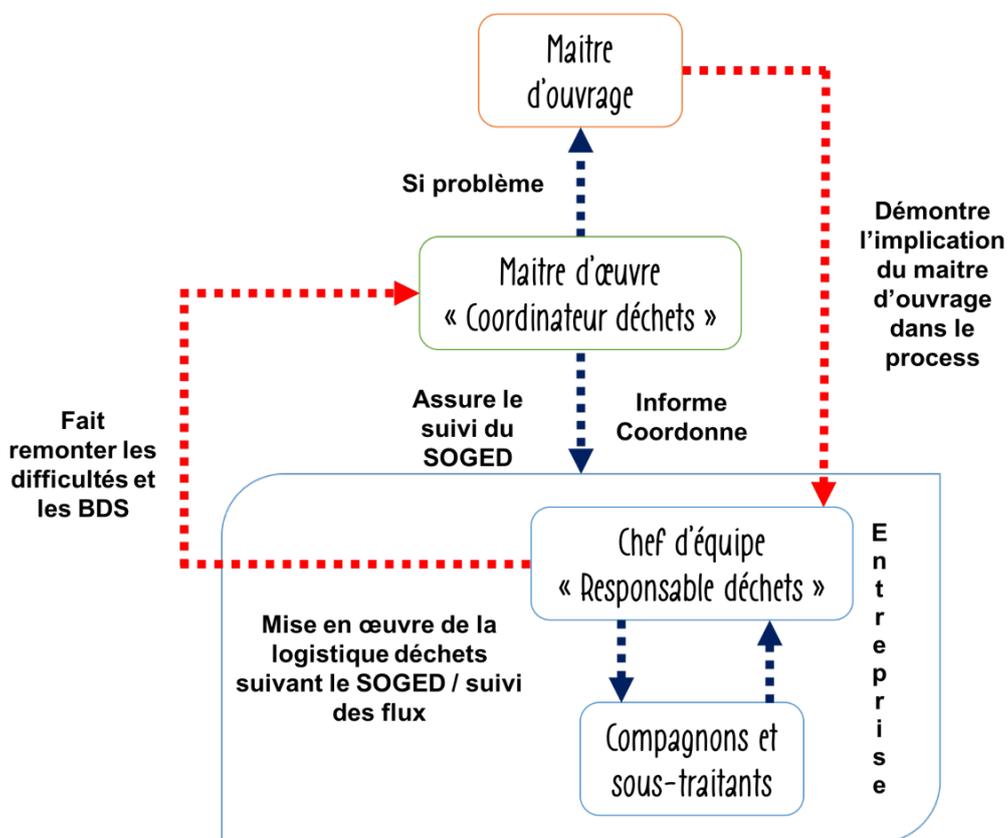
Le gros œuvre se mettra d'accord avec le responsable de la filière quant aux aménagements mis en place dans la gestion des déchets (*signalétique, éléments à mettre en place ou oubliés*).

La manière de procéder ainsi que les spécificités de la gestion des déchets sera ensuite expliquée aux deux entreprises :

- Les résultats du diagnostic déchets ;
- L'état des lieux réalisés par les bureaux d'études quant aux matériels techniques ;
- Le tri des déchets ;
- La présentation du SOGED harmonisé ;
- La présentation du PGCSPS ;
- L'espace dédié aux déchets ;

L'organisation et la propreté du chantier (au vu de la présence des locataires).

Figure 33. Répartition des rôles entre les différents acteurs pendant le chantier (ADEME, 2009, p.85)



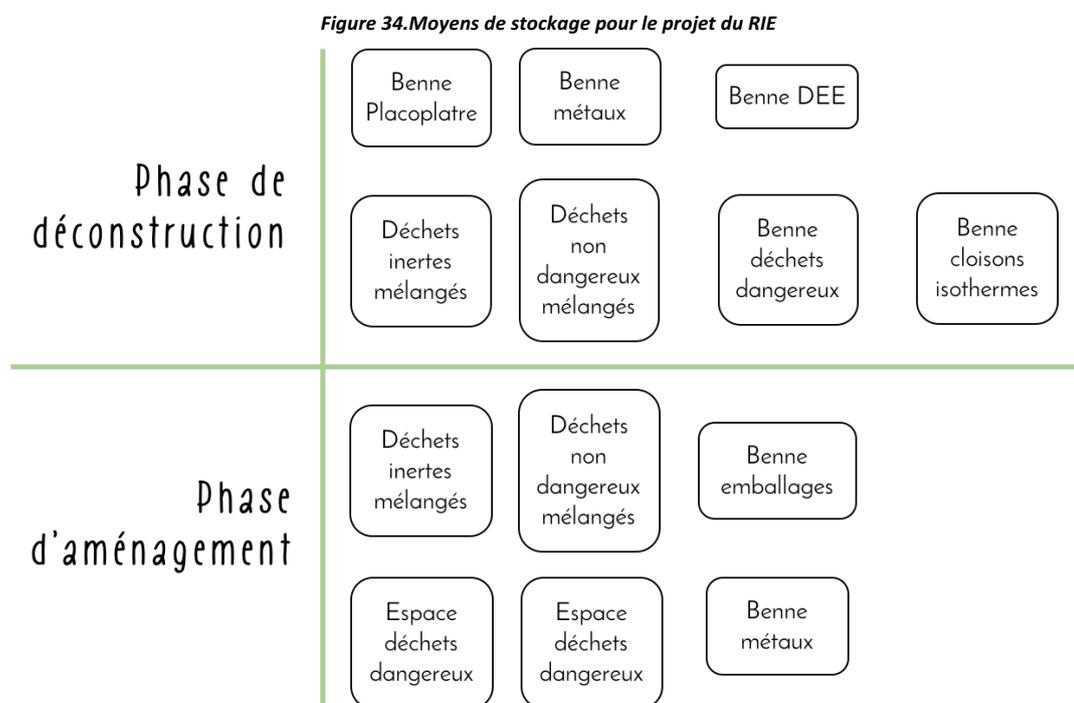
À la fin de cette entrevue, un compte rendu sera envoyé à l'ensemble des acteurs présents. La tenue d'un compte rendu dédié aux déchets est importante. Elle permettra d'avoir une visibilité sur la situation, et aura pour objectif une remontée rapide des alertes.

1.1.2. La préparation de la déchèterie

Avant même d'attaquer les phases de dépose, le gros œuvre devra préparer la zone de stockage des déchets. Il devra mettre en place les bandes de vigilances, les panneaux de

signalétiques ainsi que le tableau général d'informations sur la gestion des déchets du site (exemple en **Figure 35**).

Une fois tous les éléments mis en œuvre, la filière de traitement mandatée mettra en place l'ensemble des bennes demandées lors des phases de conception. Dans notre cas, la demande des bennes a été réalisée au travers de la **Figure 34**.



1.1.3. L'arrivée des premiers ouvriers

Dès l'arrivée des premières équipes du chantier, le chef d'équipe, ou le responsable commercial de l'affaire devra être présent pour les accompagner sur l'organisation du chantier. Il leur montrera les travaux à réaliser, mais aussi la façon dont est organisé l'espace en termes de gestion des déchets.

Le maître d'œuvre devra particulièrement être vigilant à la réalisation de cette formation qui sera essentielle dans la prise en compte des déchets. La phase de déconstruction étant réalisée avec des acteurs ciblés, il sera aisé et rapide de réaliser ces premiers contrôles. Dès la réalisation des premiers travaux de dépose, le MOE devra réaliser des opérations de contrôle sur :

- **Le bon tri des déchets** (vérification des déchets présents dans les bennes) ;
- **La propreté du chantier** en se rendant sur le chantier en fin de journée pour s'assurer qu'aucun déchet n'a été oublié ;
- **La bonne compréhension de l'organisation**, cela en questionnant le chef d'équipe qui s'occupe lui-même de contrôler le travail de ses subalternes.

Plus ce contrôle est effectué rapidement, moins les ouvriers auront le temps de prendre de mauvaises habitudes concernant le traitement des déchets.

« L'explication au cours du chantier est nécessaire pour convaincre et responsabiliser les compagnons. Nous avons observé depuis le début du chantier un changement de comportement. Même le personnel réfractaire au départ se met au tri petit à petit, poussé par l'exemple apporté par le reste du personnel. » (ADEME, 2009, p.84)

La déconstruction devra être réalisée méthodiquement par l'entreprise de gros œuvre. Comme celle-ci réalisera un curage intégral de la cellule, il sera important d'organiser ses interventions en privilégiant, dans un premier temps, les zones les plus éloignées de la déchèterie. Cela sera, d'une part, un facteur de motivation pour les ouvriers qui avanceront petit à petit et auront de moins en moins de trajets à effectuer jusqu'aux bennes. Mais cela permettra surtout de ne pas s'éparpiller en travaillant dans un ordre chronologique et de gagner du temps sur l'aménagement du RIE en libérant des zones où des travaux sont à réaliser.

1.2. La phase de travaux autour du contrôle et de la sensibilisation

Nous entrons ensuite dans une phase de chantier complexe où les ouvriers devront être sensibilisés tout au long des opérations de chantier.

1.2.1. Contrôler la bonne gestion des déchets

Le maître d'œuvre, dans sa mission globale et celle de gestion des déchets doivent la réaliser des visites sur chantier afin de contrôler le travail de ses ouvriers ou plus largement par les entreprises. *« La surveillance permanente permet une meilleure application du SOGED et évite toute dérive » (ADEME, 2009, p.87).* Certaines visites seront effectuées de manière ciblée et d'autres, ponctuelles. Cela permettra au maître d'œuvre d'être moins prévisible et d'être imprévisible aux yeux des ouvriers ainsi que de leurs responsables.

Sachant que sa mission sera à minima d'une visite hebdomadaire, le MOE pourra demander l'assistance :

- Soit d'un pilote de chantier qui réalisera le contrôle ;
- Soit, d'un employé de la filière de traitement pour un contrôle hebdomadaire de la gestion des déchets (*hors des jours de passage du maître d'œuvre*) ;
- Ou encore, du bureau d'étude HQE. Pour cela il faudra négocier une mission complémentaire avec lui.

Quand des erreurs sont détectées, un point doit directement être réalisé avec le chef d'équipe en lui exposant le problème. Cette mise au point orale sera également couplée d'un mail au chargé d'affaires afin de formaliser l'erreur. Des mesures correctives doivent être menées dès détection du problème en accord avec le maître d'ouvrage.

Lorsque des erreurs persistent et que les entreprises ne les rectifient pas, le MOE peut faire intervenir le maître d'ouvrage afin de faire un rappel plus formel. Il s'agira aussi de « *renforcer l'autorité du coordinateur déchets* » (ADEME, 2009, p.87).

Il faut rappeler que, durant toute la phase de chantier, le maître d'œuvre devra se charger de collecter l'ensemble des bordereaux de suivi des déchets. Cette mission rentre dans la phase de contrôle car il s'en servira pour mettre son tableau de suivi à jour et contrôler les résultats.

1.2.2. Réunion de sensibilisation intermédiaire

Durant la réalisation, des secondes phases de sensibilisation devront être effectuées. Celles-ci seront menées lors des réunions hebdomadaires de chantier à l'aide du « *compte rendu déchets de chantier* ». Ces étapes de sensibilisation seront obligatoires :

- En vue de maintenir des résultats ou de corriger des erreurs ;
- Afin de former des entreprises supplémentaires qui viendraient à intervenir.

Ces réunions permettront aussi d'instaurer un dialogue entre les entreprises du chantier. Cela pourra permettre de prévenir des conflits et de construire une réelle motivation dans la réalisation de cette tâche.

Lors de la phase de déconstruction du RIE, la réalisation de ce type de réunion peut être faite à la fin de chaque zone (*Partie 3.Chapitre 3. 1.1.3*). Elle permettra de faire des observations, sur la prochaine zone à traiter, concernant la coordination avec la seconde entreprise et les techniques de dépose et de sécurité (ADEME, 2009, p.84).

Enfin, il peut être tout à fait pertinent que, durant ces réunions, le tableau de suivi des objectifs de gestion des déchets soit présenté aux entreprises avec les avancées hebdomadaires. Il s'agira d'expliquer les avancées, d'exposer les points de vigilances ainsi que les alertes lorsque, par exemple, des quantités de déchets seront dépassées. Lors de la phase d'aménagement, il faudra donc contrôler les quantités annoncées par les entreprises dans leur SOGED et vérifier leurs engagements tout au long de l'exécution du chantier.

1.3. Réceptionner les travaux de curage

Une fois les travaux de curage terminés ou proche d'être finalisés, une première phase de réception doit être réalisée. Celle-ci servira à déterminer si les travaux ont été réalisés selon les règles de l'art. Dans le cas contraire, cela permettra de formuler des réserves pour être en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage.

1.3.1. La convocation

Le maître d'œuvre devra réaliser une convocation formelle afin que les entreprises soient réquisitionnées pour réceptionner la coque sur laquelle les travaux ont été réalisés.

Concernant la gestion des déchets, les entreprises devront fournir leurs DOE contenant l'ensemble des bordereaux de suivi des déchets. Si le maître d'œuvre n'a toujours pas réceptionné la totalité des bordereaux de suivi de chantier, il devra réaliser une demande ultime auprès des entreprises dans cette convocation. En cas de non-présentation de ces bordereaux, des retenues de garanties pourront être effectuées selon les clauses rédigées dans le CCAP.

1.3.2. La réception de coque brute

Les entreprises seront donc convoquées, tour à tour, dans la coque du RIE afin de constater la bonne réalisation des travaux. Chaque non-conformité fera l'objet de réserves. Celles-ci auront pour conséquence de bloquer la somme totale du marché (*retenues de garanties*).

Les procès-verbaux seront, par la suite, rédigés puis signés par l'entreprise, le maître d'ouvrage ainsi que le maître d'œuvre. Concernant la gestion des déchets, la retenue de garantie peut être appliquée en cas :

- De non-conformité vis-à-vis des engagements pris avec le MOE et le MOA ;
- De non-réception de l'ensemble des BSD.

À la fin de cette séance de réception, un bilan financier et quantitatif sera réalisé en fonction du diagnostic initial. Ce diagnostic sera développé dans *la Partie 3.Chapitre 3. 2.*

2. La phase d'aménagement et ses spécificités

Une fois la coque curée et réceptionnée, les travaux d'aménagement du restaurant interentreprises vont pouvoir commencer.

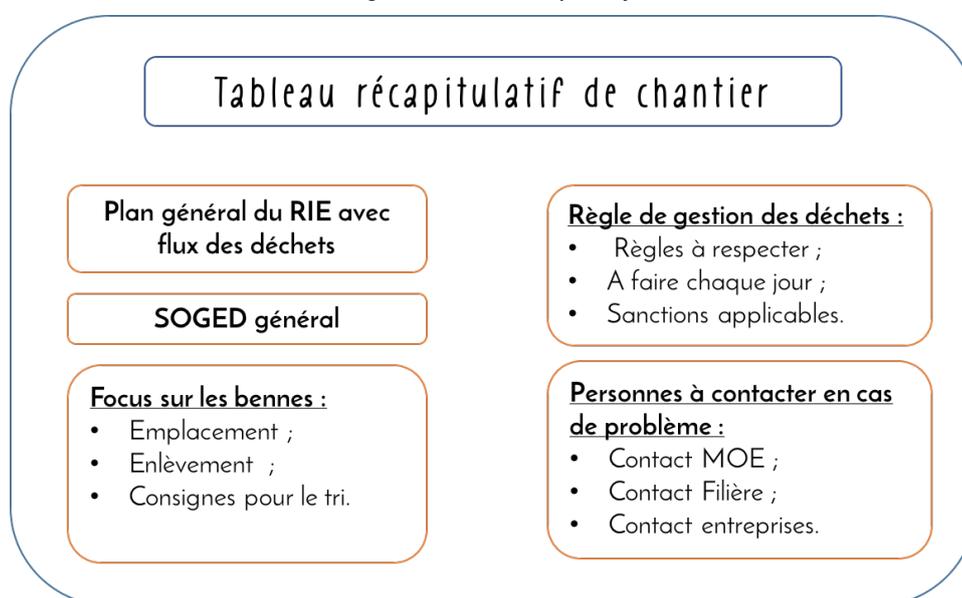
2.1. Le lancement

Comme pour les travaux de curage, nous allons passer par une phase de lancement du chantier. L'ensemble des bennes seront modifiées selon la Figure 34 car les besoins seront différents.

Pour cette seconde phase, la mise en œuvre de ces bennes devra être effective au maximum un jour avant la réalisation de la réunion de chantier. Cela permettra, lors de la réunion, de montrer les installations à l'ensemble des entreprises et de faire une formation concrète en apportant, par exemple, des échantillons de déchets. Pour une meilleure compréhension de l'organisation, ces échantillons pourraient être conservés et affichés près des bennes pour plus de clarté. Les chantiers étant souvent composés d'une main-d'œuvre étrangère, ce langage pourrait être plus ludique et plus compréhensible.

Dans le même moment, le maître d'œuvre installera un tableau récapitulatif à deux endroits stratégiques : à l'entrée et au point central du chantier. Il (Figure 35) permettra aux ouvriers d'avoir un visuel sur les points à respecter concernant leurs déchets.

Figure 35. Tableau récapitulatif



2.1.1. Réajuster pour éviter les surprises

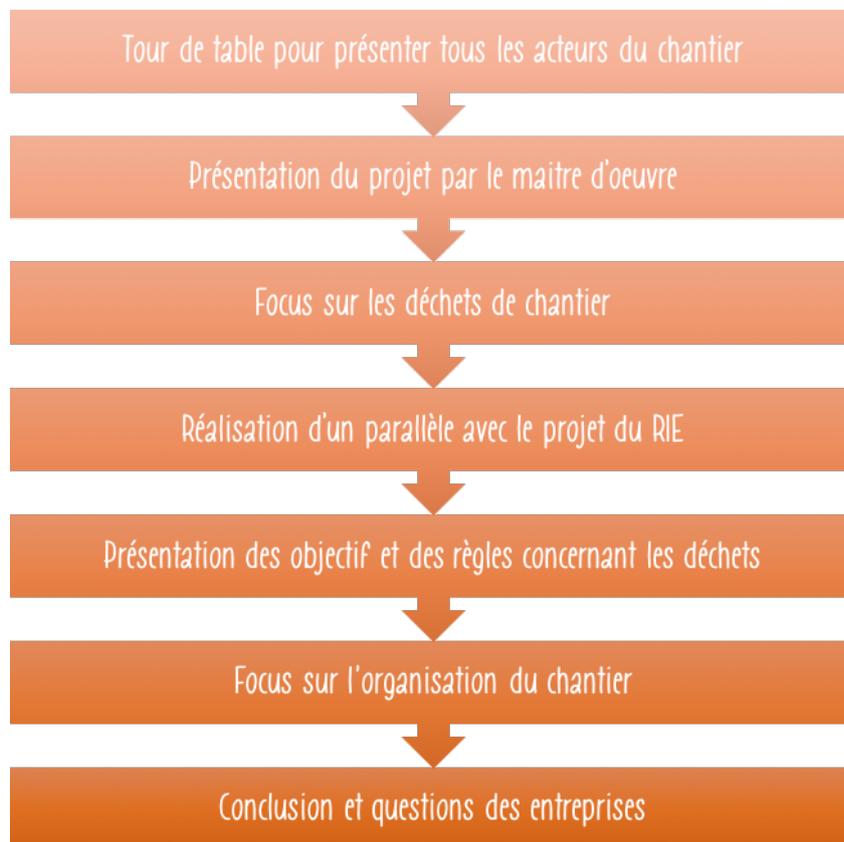
Lors des premiers jours de chantiers, si le maître d'œuvre s'aperçoit de décalages vis-à-vis de ce qui était prévu lors des études, les entreprises peuvent être convoquées afin de réaliser un recalage technique. Celui-ci permettra d'éviter la réalisation de devis et factures complémentaires, de perdre du temps mais aussi de réévaluer les prévisions de déchets.

2.1.2. L'incontournable réunion de chantier

Comme lors de la première phase, une réunion de lancement devra être réalisée. Au vu du nombre important de prestataires sur la phase d'aménagement, il pourra être intéressant de diffuser largement les informations de gestion des déchets. Pour cela il est, par exemple, possible de joindre mail de convocation à la réunion une présentation de la démarche sur chantier.

Le fait d'informer et de sensibiliser en amont peut permettre de faire ressortir des questionnements, qui n'auraient si non pas eu lieu, et de les aborder lors de la réunion. Il s'agit en quelque sorte d'une méthode inversée qui consiste à réaliser une préformation en amont puis une sensibilisation lors de la réunion. Le fait de faire se questionner les acteurs est un facteur d'adhésion à la bonne gestion des déchets (*peut agir en effet boule de neige*).

Figure 36. Organisation de la réunion de lancement



Pour aider le maître d'œuvre dans la réalisation de la réunion, la **Figure 36** permettra de définir des étapes clés de la réunion. Au cours de celle-ci, le maître d'œuvre sera introduit par le maître d'ouvrage puis par les bureaux d'études techniques. Ils auront un rôle primordial car ils bénéficient d'une relation privilégiée avec les entreprises techniques, dû à leurs savoirs et compétences techniques communes. La fin de la réunion devra être ponctuée par une visite des installations de stockages et des signalétiques mises en place.

Comme il a été précédemment vu (Partie 3.Chapitre 2. 2.3.1), le choix de l'organisation économique choisie est le CIE⁹¹. Il faudra que cette convention régie par le gros-œuvre soit signée par l'ensemble des entreprises lors de cette réunion.

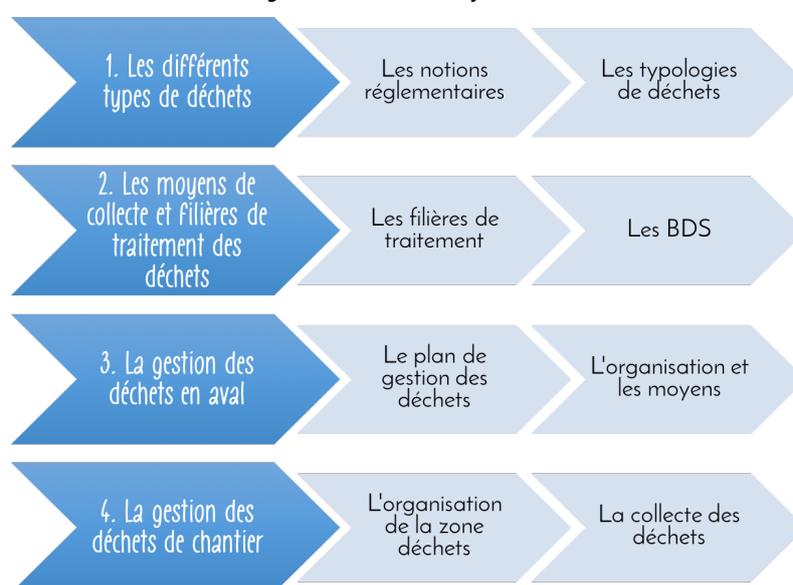
2.1.3. La formation obligatoire aux déchets de chantier

Avant de commencer le chantier, une formation d'une demi-journée sera réalisée pour l'ensemble des intervenants. Cette formation devra intégrer les règles à respecter au niveau du CCAP afin de formaliser l'aspect obligatoire.

Cette réunion aura différents objectifs pour les acteurs du chantier :

- « Maîtriser la réglementation applicable à la gestion des déchets dangereux de chantier du BTP ;
- Répondre aux impératifs de sécurité des personnes et au respect de l'environnement ;
- Connaître les différentes catégories de déchets de chantier, leurs risques et les méthodes de recyclages ;
- Comprendre et maîtriser le schéma de prise en charge et de traitement des déchets de chantier ;
- Développer une méthode d'optimisation de la gestion des déchets de chantier».⁹²

Figure 37. Contenu de la formation



⁹¹ Compte inter-entreprises

⁹² CNFE – GESTION DES DECHETS [En ligne]. Disponible sur : <https://www.cnfce.com/formation-gestion-des-dechets-de-chantier>

Cette réunion sera bien entendu rémunérée par le maître d'ouvrage en charge de l'affaire. Les prestataires mandatés sur les opérations de déconstruction seront également conviés afin de justifier de leur expérience respective.

2.2. La phase d'exécution

Le déroulement de la phase chantier se composera des mêmes actions que celles réalisées lors de la déconstruction (Partie 3.Chapitre 3. 1.2). Des actions de contrôle et de sensibilisation intermédiaires seront réalisées tout au long du chantier. Néanmoins, la complexité de cette étape résidera encore dans la multiplicité des acteurs.

En effet, le nombre d'entreprises intervenantes sera bien plus conséquent que sur la première phase. Les journées accordées à vérifier la bonne gestion des déchets sur le chantier seront, elles aussi, plus nombreuses. Dès le début du chantier, les chefs d'équipes devront être informés de leurs rôles de responsable « *déchets* » de l'entreprise.

2.2.1. La gestion des relations avec les entreprises

Un dialogue de confiance devra être instauré avec les ouvriers ainsi que les chefs d'équipes des entreprises. Cela permettra d'une part, d'améliorer l'ambiance sur le chantier mais également, d'aborder les problèmes plus facilement. De plus, la gestion des déchets implique un travail supplémentaire aux entreprises qui n'ont pas forcément l'habitude de ce type de démarche. Il faudra donc instaurer un dialogue, en impliquant le chargé d'affaires et le chef d'équipe, pour expliquer les démarches.

Chaque réunion de chantier sera ponctuée par un suivi des performances en termes de traitement des déchets. Ces étapes serviront donc de *check-point* durant lesquelles les entreprises seront de nouveau sensibilisées à la problématique (*en cas de défaillance*). Le maître d'ouvrage, normalement présent à ces réunions, pourra faire des remarques afin de motiver les entreprises ou de les recadrer si des problèmes récurrents surviennent.

2.2.2. Le suivi du CIE

Le maître d'œuvre devra réaliser un suivi économique vis à vis des comptes inter-entreprises. Les estimations réalisées durant la réponse à l'appel d'offre devront être respectées. Il faut savoir que le « *mandataire du compte inter-entreprises gère le paiement des prestations déchets aux prestataires externes grâce à un appel de fonds réalisé auprès des entreprises de (défini lors de la préparation au chantier) et à une situation des travaux via le maître d'ouvrage* » (ADEME, 2009, p.89). Il paraît alors logique de réaliser ce suivi afin que l'entreprise de gros œuvre ait ces financements en temps et en heure pour optimiser la gestion des déchets.

2.2.3. La mise en place du tableau d'évacuation des bennes

Nous avons vu, lors des phases de conception, que plusieurs filières seront mandatées pour le traitement des déchets durant la seconde vague de travaux. Le fait de recourir à plusieurs acteurs implique une organisation plus conséquente.

Un tableau général comme celui de la **Tableau 4** sera mis en place près des de la zone « déchèterie ». Ce tableau permettra d'avoir un visuel sur le passage des transporteurs ainsi que sur les quantités de rebus envoyées en filière. Il sera possible de réaliser un suivi des déchets enlevés grâce à la référence du bordereau de suivi.

Tableau 4. Tableau de suivi des bennes (ADEME, 2009, p.88)

Date	Heure	Réf. BSD	Bennes				Enlevé par	Volume benne
			Inertes valorisables	Inertes non valorisable		

Ce tableau sera lié à un classeur où, à chaque passage de transporteurs, seront apposés l'ensemble des bordereaux de suivi. Si cette démarche est suivie à la lettre par les entreprises ainsi que par les transporteurs, aucun document ne devra être envoyé au maître d'œuvre pour la réception des travaux.

2.3. Réceptionner les travaux

Une fois les travaux terminés, nous passerons donc à leur réception. La façon de procéder sera la même que pour la déconstruction (*Partie 3.Chapitre 3. 1.3*). Néanmoins des points complémentaires, tels que la réalisation d'un bilan, pourront être réalisés afin d'évaluer les entreprises selon leurs performances.

2.3.1. Le bilan déchets

Sachant que, sur le projet d'aménagement, seules les entreprises ont réalisé une estimation des déchets, il sera intéressant d'organiser une dernière réunion avec l'ensemble des entreprises de réalisation ainsi que le bureau d'études.

Cette réunion aura pour but d'effectuer un bilan « sur le tonnage et sur les coûts » (ADEME, 2009, p.92) au niveau global. Il sera difficile de déterminer les performances individuelles car l'ensemble des déchets des entreprises seront mélangés. Certains déchets, volontairement isolés pour leur tri (métaux, Placoplatre, etc.) peuvent être jugés de manière plus poussée car seule une entreprise spécifique sera en charge de ce matériau. Cela permettra de juger une partie de la prestation de l'entreprise en question.

Tableau 5. Exemple de tableau de bilan des déchets (ADEME, 2009, p.93)

Nature du déchet (lignes à rajouter selon le nombre de typologies)	Tonnage collecté	Pourcentage de valorisation	Autre indicateur
Inertes			
Non dangereux hors emballages (si possible, distinguer le bois, les métaux, le plâtre, etc.)			
Emballages			
Dangereux			

Pour terminer, un tour de table sera réalisé pour laisser prendre la parole aux entreprises et d'avoir le ressenti quant à la prise en compte des déchets.



Pour conclure cette étude, voici un récapitulatif permettant de comprendre les phases critiques auxquelles le maître d'œuvre devra faire face durant les phases de conception, puis de réalisation :

Tableau 6. Tableau récapitulatif de la phase de réalisation

TABLEAU RÉCAPITULATIF - PHASE DE REALISATION		
Référence table des matières Partie 3. Chapitre 3.	PROBLÉMATIQUE	Préconisation d'actions à réaliser
1.1. Déconstruction	Lancer le chantier de déconstruction	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation de la réunion de lancement avec tous les acteurs du chantier (MOA, CSPS, entreprises de réalisation, etc.). Puis, présentation de la problématique des déchets de chantier sur le projet. • Mise en place de la déchèterie par l'entreprise de gros œuvre (<i>signalisation, signalétiques, bennes</i>); • Encadrement lors de l'arrivée des premiers ouvriers (<i>sensibilisation et contrôles du travail effectué</i>).
1.2. Déconstruction	Coordonner les travaux de curage	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler la gestion des déchets grâce aux outils et à l'aide des intervenants; • Réalisation de réunion hebdomadaire (<i>exposition des résultats et des problématiques, sensibilisation intermédiaire, formations complémentaires</i>).

1.2. Déconstruction	Réceptionner la coque curée	<ul style="list-style-type: none"> • Convocation des entreprises (<i>récolte des BSD</i>) ; • Réunion de réception sur place afin de visualiser les possibles décalages entre la demande initiale et le résultat.
2.1. Aménagement	Lancer la seconde vague de travaux	<ul style="list-style-type: none"> • Dito « lancement de chantier de déconstruction » <li style="text-align: center;">+ • Mise en place du tableau récapitulatif sur le site ; • Réajustement des offres des entreprises avant lancement (<i>s'il y a un décalage avec le prévisionnel</i>) ; • Réalisation de la première réunion de chantier (<i>organisé selon la figure 36</i>) ; • Réalisation de la formation des acteurs à la gestion des déchets par un organisme interne ou externe au projet.
2.2. Aménagement	Coordonner les travaux d'aménagement	<ul style="list-style-type: none"> • Dito « phase de travaux de déconstruction » ; <li style="text-align: center;">+ • Mise en place d'un tableau d'évacuation des bennes pour un meilleur suivi ; • Dialogue avec les entreprises lors du passage sur le chantier (<i>création d'une relation de confiance</i>) ; • Réalisation du suivi du compte interentreprises (<i>vérification des avancements du par les entreprises à la société de gros œuvre</i>).
2.3. Aménagement	Réceptionner les travaux d'aménagement	<ul style="list-style-type: none"> • Dito « lancement de chantier de déconstruction » ; <li style="text-align: center;">+ • Réalisation d'un bilan déchets (<i>tableau 5</i>).

CONCLUSION À LA TROISIÈME PARTIE

Comme nous l'avons vu au cours de cette partie, il est possible d'imaginer une méthodologie de travail cohérente afin de réaliser une gestion des déchets performante.

L'outil créé n'est malheureusement pas encore universel, mais pourra servir de base à un maître d'œuvre se lançant dans une démarche telle que celle-ci. Les points importants seront :

- De déterminer ce qu'est un déchet de chantier ainsi que ce qui l'entoure ;
- De développer des techniques en vue de minorer la production de déchets de chantier ;
- D'apprendre à réaliser un diagnostic déchet ;
- La création d'outils permettant de contrôler les performances du chantier ;
- De créer une dynamique autour des déchets de chantier en sensibilisant les acteurs tout au long du chantier ;
- La création d'une base de données à partir des résultats obtenus sur chaque chantier ;
- Etc.

De nombreux points sont à intégrer pour le maître d'œuvre qui désire remplir ce type de mission. Le travail est ardu mais pas irréalisable. Le fait, pour un cabinet de maîtrise d'œuvre, de proposer cette typologie de mission peut être une réelle plus-value lors d'appels d'offres.

De plus, le secteur de la restauration étant un secteur se composant de déchets de chantier spécifiques, il pourrait être aussi intéressant de proposer ce type d'outil aux bureaux d'études cuisine. Ceux-ci pourraient l'exploiter en vue de prendre en compte dans leur travail la composante des déchets trop souvent mise de côté.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Nous avons pu, tout au long de cette étude, travailler sur le concept de l'écoconstruction. Cette problématique, d'une grande complexité, tend à faire évoluer le secteur du bâtiment, mais aussi celui de la restauration qui sont maintenant intimement liés. L'arrivée de labels de plus en plus exigeants tend à rendre les acteurs plus responsables vis à vis des décisions qu'ils prennent.

L'écoconstruction est un concept trop large. C'est pour cela que j'ai, dans un second temps, centré cette étude sur la **gestion des déchets de chantier**, une composante forte de cette idéologie de travail.

Au travers de mes recherches bibliographiques et de mes entretiens professionnels, j'ai pu constater que des avancées sur le sujet avaient été réalisées. Malgré cela, **aucune étude incluant le domaine de la restauration collective** n'a, pour le moment, été publiée. Le cadre normatif du domaine de la restauration et de la construction évoluant rapidement, le sujet de cette étude m'a paru évident.

Des obligations écologiques s'imposent à tous depuis quelques années (*Grenelle de l'environnement*) et des objectifs en termes de revalorisation ont été fixés (*70 % en 2020*). Nous pouvons alors imaginer la ratification de nouvelles réglementations environnementales d'ici quelques années.

Le but de cette étude a donc été de proposer un terrain de réflexion sur la question des déchets de chantier. Cela pour anticiper les lois futures et améliorer la qualité des études de conception ainsi que les pratiques sur les chantiers.

Comme nous avons pu l'étudier, j'ai élaboré cette étude selon la problématique suivante :

En quoi la gestion et la valorisation des déchets de chantier peuvent impacter positivement l'écoréalisation d'un restaurant ?

De cette problématique se sont dégagées deux hypothèses. La première consistant à évaluer les leviers potentiels de réduction des déchets. La seconde visant à réaliser des études de conception pour la phase pratique de chantier. Ces deux phases, d'une grande importance pour le métier de MOE, ont été menées lors de mon stage. Aussi, pour une meilleure application de la problématique et des hypothèses, il semblait évident de les utiliser au travers d'un cas concret.

Dans ma **première hypothèse** : « *La quantité des déchets peut, en partie, être appréhendée et contrôlée lors de la conception d'un ouvrage* », j'ai souhaité démontrer l'importance des phases d'études dans l'appréhension des déchets. Nous avons pu constater que durant cette phase, en réalisant ce qu'était un déchet et en définissant les différentes étapes permettant de comprendre le projet, le maître d'œuvre peut mener une étude permettant de réduire les quantités de déchets. Cette minoration passera donc par la réalisation d'un diagnostic déchets performant, la préconisation de matériaux valorisables et à faible impact environnemental, ainsi que par l'ensemble des éléments évoqués lors de cette partie.

Ma **seconde hypothèse** : « *La sensibilisation, le contrôle et la cohésion sont des facteurs permettant le bon tri des déchets durant la phase de chantier* », avait pour vocation d'analyser la phase de chantier et plus particulièrement les facteurs permettant la réussite de la gestion des déchets. Cette hypothèse a aussi permis de définir les rôles et missions de chaque acteur ainsi que les actions qu'ils doivent mener pour obtenir une gestion des déchets performante. La cohésion des acteurs est un précieux atout permettant de fédérer les entreprises de réalisation mais aussi d'être cohérent tout au long du projet. Finalement, nous avons pu observer que les actions de sensibilisation et de contrôle sont essentielles et doivent être réalisées dans les règles de l'art afin que les ouvriers les comprennent et les assimilent.

Enfin, dans ma dernière partie, j'ai pu opérationnaliser ce travail de recherche. J'ai défini un outil méthodologique (*spécifique au cas étudié*) dédié au maître d'œuvre. En effet, compte tenu des solutions obtenues en partant de mes hypothèses, j'ai réalisé un outil en utilisant une structure similaire.

En prenant le cas d'un projet concret, j'ai pu analyser chaque étape par laquelle le maître d'œuvre allait obligatoirement passer et ai réalisé des préconisations en conséquence. Un tableau récapitulatif a été réalisé pour plus de clarté lors de la lecture de l'étude.

Comme je l'avais évoqué dans la conclusion de mon premier mémoire, mon souhait était de continuer sur une thématique environnementale, ce que j'ai réalisé au travers de ce mémoire. Le fait d'aborder cette thématique m'a réellement permis de devenir expert vis-à-vis de cette problématique.

Cette étude pourra me permettre, dans les fonctions que j'occuperai, de traiter les déchets de chantier dans mes conceptions ainsi que sur les chantiers que j'aurai en charge. Je souhaiterais poursuivre cette étude en réalisant un outil **universel** destiné aux maîtres d'œuvre voulant se lancer dans ce type de démarche. Cela pourrait permettre d'impulser une dynamique en montrant que la démarche n'est pas insurmontable.

LA BIBLIOGRAPHIE

◆ Les ouvrages

ADEME, **Prévenir et gérer les déchets de chantier - Méthodologie et outils pratiques opérationnels**, éditions le moniteur, 199 p.

BADDACHE Farid, **Le développement durable**, Edition Eyrolles, 2011, 208 p.

BLANCHARD Laurent, **Optimisme durable : comment les nouvelles technologies changent déjà le monde**, Paris : Le cherche-midi, 2010, 287 p.

BLANCHET Jacques, HOTTLET Luc, **le progrès technique**, Paris : Armand Colin, 1999, 95 p.

BRUNEL Sylvie, **Le développement durable**,. Paris : Puf, (Que Sais-Je ?), 2012, 127 p.

CHARLES Lionel, KALAORA Bernard, **Sociologie et environnement en France, L'environnement introuvable ?**, Presses de Sciences Po (P.F.N.S.P.)

CHARLOT-VALDIEU Catherine, OUTREQUIN Philippe, **Nouvelles architectures écologiques**, éditions Le Moniteur, 2016, 397 p.

CHAUVEAU Loïc, **Le développement durable : Produire pour tous, protéger la planète**, édition petite encyclopédie Larousse, 2009, 127 p.

DANIEL Clément, PAPON Pierre, **Vers une énergie durable ?** Paris : Le pommier, 2010, 366 p.

DANJOU Richard, SCHECK Thomas, **Le rôle du maître d'ouvrage, agence qualité construction**, 2008, 153p.

DEPOERS GAUTHIER C., GOND Jean-Pierre, et al. **Le développement durable au cœur de l'entreprise**. Paris : Dunod, 2011, 202 p.

GAGLIO Gérald, **Sociologie de l'innovation**, Paris : Puf : (Que Sais-Je ?), 2011, 128 p.

GRISEL Laurent, **L'analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un service : applications et mise en pratique**, la plaine saint denis, 2008, 376 p.

HANSEN Jean-Pierre, PERCEBOIS Jacques, **Energie : économie et politique**, Louvain la neuve : De Boeck, 2015, 827 p.

PEUPOURTIER Bruno, **Écoconception des infrastructures et des bâtis**, édition presse des mines, 2013, 458 p.

POULAIN Jean-Pierre, LARROSSE Gabriel, **Traité d'ingénierie hôtelière**, édition aujourd'hui l'avenir, 1995, 464 p.

MAES Pascale, **Gestion des déchets de chantier : guide méthodologique**, AFNOR, introduction, 2004, 130 p.

MENET Jean-Luc, COSMIN GRUESCU Ion, **37 fiches sur l'écoconception**, Dunod, 2014, 392 p.

MERLAUD Alain, **Le rôle de la maîtrise d'œuvre : optimiser les pratiques de la maîtrise d'œuvre pour une qualité durable des constructions**, agence qualité construction, 2012, 142p.

MONS Ludovic, **Les enjeux de l'énergie**, édition petite encyclopédie Larousse, 2011, 128 p.

MONTHARRRY Daniel, PLATZER Michel, **Les techniques du bâtiment tout corps d'états**, éditions Le moniteur, 2009, 458 p.

MOULART Bernard, **Ingénierie hôtelière et de restauration : guide pratique de conception et d'organisation**, Paris : Casteilla, 2002, 373 p.

NIBEL Sylviane, **Programmer, concevoir, réaliser et exploiter un bâtiment durable : mettre en oeuvre un système de management d'opération : mode d'emploi**, CSTB, 2012, 208 p.

VAN MOERKERCKE Dominique, **La démarche HQE, Haute Qualité Environnementale, en restauration, quels enjeux ?** Clichy : BPI, 2007, 87 p.

VERNIER Jacques, **L'environnement**, Paris : Puf (Que Sais-Je ?), 2008, 127 p.

◆ Les études

ADEME, **Guide pratique sur la modulation des débits de ventilation dans le tertiaire**, 2011, 92p.

ADEME, **Guide pratique de l'éco-construction**, 2011, 32 p.

ADEME, **Rénovation de l'éclairage dans les batiments du tertiaires**, 2012, 16 p.

ASQUIER Cécile, **L'évolution technique et humaine en cuisine d'hier à aujourd'hui**, 2012-2013, ISTHIA, 125 p.

BORROZ Thomas, BOULET Baptiste, DIEUTEGARD Tristan, DUISIT Stéphane, **Quelles sont les motivations qui poussent les restaurateurs à intégrer une démarche « responsable » dans leurs établissements ?** 2014-2015, ISTHIA, 191 p.

CABOT Cécile, **L'intégration des équipements innovants dans les cuisines professionnelles**, , année 2009-2010, ISTHIA, 130 p.

CGPME, **Eco-conception : guide pratique d'une démarche responsable**, 2012, 86 p.

CHAMBRE DES METIERS ET DE L'ARTISANAT, **Guide de l'éco-construction dans le val d'oise**, 2012, 54 p.

CHOTTEAU P., **La mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques, 2007-2008**, 167 p.

COINDOZ Abel, WARNERY C., **L'empreinte écologique, un indicateur au service de changements de pratiques en restauration collective**, juin 2010, 15 p.

GRANDEMANGE Maxime, **Le coût global : Un outil d'analyse pour le choix d'équipements de cuisine durable**, 2014-2015, ISTHIA, 164 p.

INFO ENERGIE RHONE ALPES, **Construire ou rénover un bâtiment performant**, 2017, 12p.

INRS, **Conception des cuisines de restauration collective**, 2007, 65 p.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, et par le ministère de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique, **Les innovations technologiques, leviers de réduction du gaspillage dans le secteur agroalimentaire : enjeux pour les consommateurs et pour les entreprises**, 2006, 213 p.

UMIH, **Lutter contre le gaspillage dans son restaurant**, septembre 2015, 16 p

REGION CENTRE, **L'éco-construction en région centre : un secteur d'activité prometteur**, 2011, 66p.

LES ANNEXES

Annexe n°1 - La trame du SOGED

TYPE DE DÉCHETS	QUANTITÉ ESTIMÉE	FILIÈRE D'ÉLIMINATION	TYPE DE TRAITEMENT	MOYENS UTILISÉS	JUSTIFICATIF
<i>Précisez la nature des déchets que vous avez décidé de trier</i>	<i>Évaluez les quantités de déchets de votre chantier</i>	<i>Indiquez les coordonnées des filières</i>	<i>Précisez le devenir des déchets</i>	<i>Précisez le matériel utilisé</i>	<i>Indique quel justificatif vous pouvez produire concernant le dispositif mis en place</i>
Exemple : déchets inertes	300 m ³	Concassage sur site	Réutilisation sur place		Tonnage concassé sur le site (n° compteur)
Exemple : bois	40 m ³	Entreprise X	Valorisation sous forme de panneaux de particules	Benne de 12 m ³	Bordereau de suivi de déchets industriels banals
Exemple : emballages de peinture	3 m ³	Entreprise Y	Valorisation sous forme de combustible de substitution	Palette	Bordereau de suivi de déchets dangereux (rappel : document obligatoire)

Annexe n°2 - Le bordereau de suivi des déchets⁹³

BORDEREAU DE SUIVI DES DÉCHETS DE CHANTIER DE BÂTIMENT ET DE TRAVAUX PUBLICS Déchets non dangereux et déchets inertes

Bordereau n°

1. MAÎTRE D'OUVRAGE (à remplir par l'entreprise)

Dénomination du maître d'ouvrage :	Nom du chantier :
Adresse :	Adresse :
Contact :	
Tél :	
Email :	

2. ENTREPRISE (à remplir par l'entreprise)

Raison sociale de l'entreprise :	Date :
Adresse :	Cachet et visa :
Contact :	
Tél :	
Email :	

Destination du déchet	<input type="checkbox"/> Déchetterie publique/professionnelle	<input type="checkbox"/> Chaufferie bois
	<input type="checkbox"/> Plateforme de transit/regroupement	<input type="checkbox"/> Installation de stockage de déchets non dangereux
	<input type="checkbox"/> Centre de tri	<input type="checkbox"/> Installation de stockage de déchets inertes
	<input type="checkbox"/> Centre de recyclage/ valorisation matière	Autre :
	<input type="checkbox"/> Incinérateur (UIOM)	

Désignation du déchet	Type de contenant	Unités/Capacité	Taux de remplissage
			<input type="checkbox"/> 1/2 <input type="checkbox"/> 3/4 <input type="checkbox"/> Plein

3. COLLECTEUR-TRANSPORTEUR (à remplir par le collecteur-transporteur ou par l'entreprise si elle transporte elle-même ses déchets)

Nom du collecteur-transporteur :	Nom du chauffeur :	Date de prise en charge :
Adresse :	*Récépissé n° :	Cachet et visa :
Contact :	Mode de transport :	
Tél :		
Email :		

*Numéro de déclaration en préfecture si transport de plus de 500 kg de déchets non dangereux.

4. INSTALLATION DE TRAITEMENT DES DÉCHETS (à remplir par le destinataire : centre de tri, de stockage...)

Nom de l'installation :	Date :
Adresse du site de réception :	Cachet et visa :
Contact :	
Tél :	
Email :	

Désignation du déchet présenté	Unités/quantité réelle(s)	Qualité du déchet
		<input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Refus → Motif :

⁹³http://www.dechetschantier.ffbatiment.fr/res/dechets_chantier/PDF/Bordereau%20de%20suivi%20des%20déchets%20non%20dangereux%20et%20inertes.pdf

Annexe n°3 - Ébauche de la fiche de conversion⁹⁴

Déchets	M ³	Unité	Tonne	Kg
Déchet inerte en mélange foisonné	1		1,5	
Briques	1		0,7	
Béton	1		1,8	
Déchets non dangereux compactés	1		0,8	
Bois	1		0,14	
Palettes « Europe »		1		22 à 25

⁹⁴http://www.dechetschantier.ffbatiment.fr/res/dechets_chantier/PDF/Bordereau%20de%20suivi%20des%20dechets%20non%20dangereux%20et%20inertes.pdf

Annexe n°4 - Grille de suivi des déchets de chantier

Typologie de déchets	Quantité de déchets estimée (m^3 ou kg)	Objectif minimal de revalorisation (% par typologie)	Quantité de déchets traitée en filière depuis le lancement (m^3 ou kg)		Quantité de déchets restants à traiter en filière (m^3 ou kg)	Commentaire Maître d'oeuvre
Déchets Inertes en mélange foisonné	750 m^3	50 %	230 m^3	31 %	520 m^3	
Briques	70 m^3	60 %	74 m^3	105 %	0 m^3	Attention, la quantité a été dépassée car l'estimation du diagnostic à été faussé par un doublage, etc.
Béton	890 m^3	65 %	790 m^3	89 %	100 m^3	
Déchets non dangereux compactés	780 m^3	55 %	560 m^3	72 %	220 m^3	
Bois	450 m^3	67 %	440 m^3	98 %	10 m^3	
Palettes « Europe »	300 kg	65 %	270 kg	90 %	30 m^3	

Entretien n°1 - AGI2D avec Thibault LEMOAL et David HEINRI

P - D'accord, donc la structure est un bureau d'étude ?

T - AGI2D ?

P - Oui

T - Alors en présentation de la société, AGI2D est une filiale environnementale du bureau d'étude BERIM. Un bureau d'étude connu, établi depuis 70 ans, un vieux bureau d'étude. Donc on est 400 avec le bureau d'étude et 15 sur la filiale environnementale. On est un peu sur toute la France et à PANTIN c'est le siège de la société en quelque sorte. On a une antenne dans le nord à Douai, une autre à Nantes, une antenne à Lyon et un autre à Martigues.

P - Vous êtes implantés un peu partout en effet.

T - Après dans le nord ils sont deux, à Nantes il y a une personne. C'est des petites antennes qui permettent d'être présent localement...

P - De gérer les projets au plus près du client...

T - Après il y a pas mal d'études qui sont réalisées ici à PANTIN. Il y a plusieurs ingénieurs d'études qui réalisent les études d'ACV, STD.

P - Donc il y a les chargés de projets qui vont chercher les affaires

T - C'est un peu organisé comme ça, tu as les chefs de projets qui pilotent les opérations et puis après tu as les ingénieurs d'études qui réalisent tous les calculs nécessaires

P - Le chef de projet chapote un peu tout et rend l'étude ? Il y a des soutenances qui sont faites j'imagine ?

T - Oui, après on essaye de faire passer les ingénieurs d'études, surtout quand ils ont un peu d'expérience, qu'ils fassent 50/50. Qu'ils prennent petit à petit le poste de chef de projets. Les faire faire progresser et qu'à terme ils prennent la place d'un chef de projets.

P - Que la structure grossisse petit à petit

T - C'est ça, on est dans cette logique.

P - Mais du coup vous travaillez avec BERIM ?

T - Oui, alors on est vraiment une filiale 100 % totalement indépendante mais en tant que filiale on peut répondre à des appels d'offres sans qu'il y ait nécessairement BERIM dans le projet. Donc AGI2D, on va fêter les 10 ans cette année, on se développe progressivement et on est sûrement moins ancré dans le territoire que le peut être BERIM. C'est vrai que c'est souvent BERIM qui déniche les affaires puis après on fait partie de l'équipe sur le volet HQE et environnement. On bénéficie de l'existence de BERIM mais on se développe plutôt bien. Au début on intervenait principalement en maîtrise d'œuvre pour compléter l'équipe BERIM sur le volet environnemental et plus ça va plus on vise à prendre une place d'AMO Ey de conseil en fait sur le DD. Donc on fait de l'accompagnement sur les certifications, sur tous les projets. La certification et la validation du projet et puis on fait aussi du conseil sur des points spécifiques qu'on ne maîtrise pas forcément par exemple il y a trois compétences que nous avons décidé de développer récemment : **la mobilité** en pensant les transports d'une façon durable et en réorganisant le plan de masse (optimisation en termes de stationnement), l'exploitation/ maintenance, car nous ne suivons pour le moment pas les projets après livraison et dans une logique de développement durable ça ne paraît pas cohérent et puis après ...

P - Bonjour, Paul Alisevich

Bonjour, David

T - Donc on voudrait se positionner en tant que conseil comme les acteurs de la construction comme VINCI Facilités, ou toutes les entreprises générales d'exploitation maintenance mais aussi auprès des énergéticiens comme DALKIA, COFELI qui ont la connaissance du bâtiment.

P - J'ai regardé les profils qu'il y avait au sein de l'entreprise et ça à l'air assez varié ?

Oui, après ...

P - Chacun sa spécialité à ce que j'ai vu.

T - Oui, après je pense que globalement tout le monde à une formation d'ingénieur. Le cas particulier je pense que c'est Caroline qui est spécialisée sur la mobilité et puis après les gens qui sont référents sur les certifications et les labels comme le BREAD ou le label E+C-, des référentiels comme ça.

T - Des compétences déjà.

P - Du coup quand vous intervenez sur un projet, vous arrivez en AMO par exemple, de quoi partez-vous ?

T - Généralement on réalise un dossier de consultation, et puis après on est là pour le conseiller, répondre ses questions, comprendre sa démarche et de faire un programme qui répond à ses attentes. En AMO il n'y a pas de problématique environnementale bien définie, on accompagne le maître d'ouvrage vers la solution la plus adéquate... Du coup, ça vient compléter un programme plus général, un programme fonctionnel, architectural et technique en intégrant l'environnement. On formalise l'exigence du maître d'ouvrage.

P - Et vous travaillez en relation avec les autres corps d'états en AMO ?

T - Oui tout à fait...

T - C'est notre rôle de contrôle de vérifier que ce que l'on a préconisé soit réalisé à chaque phases finalement de l'avancée du projet. Au fur et à mesure on fait des remarques. Donc nos conseils peuvent être relatifs à tout ce qui est CVC, confort thermique, de l'air, de l'éclairage.

Oui après il y a souvent des oublis et à nous de faire des rappels et contrôle sur les réponses données par les entreprises ... attention vous avez oublié telle ou telle chose.

T - Les analyses peuvent être quand même assez costauds, car quand tu vois les référentiels, c'est un calcul point à respecter donc c'est assez lourd pour la maîtrise d'œuvre.

P - Et vous suivez le projet ensuite en maîtrise d'œuvre ?

T - Ça arrive, la frontière est assez vague des fois. Ça dépend des projets, c'est du cas par cas.

P - Et quelles sont vos missions en maîtrise d'œuvre, globalement ?

T - On réalise toutes les études thermiques, les études environnementales ...

P - Qui n'ont pas été faites en AMO ?

T - Absolument, on joue un rôle de manager de projets. On a une vision globale de tous les corps d'états.

P - Vous gérez la communication entre les corps d'états ?

T - Oui, en partie, sur les aspects environnementaux, après BERIM a des chefs de projets qui eux gèrent les lots techniques et architecturaux mais plus sur les aspects conformité réglementaires, construction, délais, ce genre de choses et nous on va assurer la cohérence des choix entre eux pour atteindre les objectifs environnementaux.

P - Et vous avez donc cet objectif de communication ?

Oui, finalement on est très rarement descripteur, on peut très rarement apporter des sujets sur le projet mais on ne va pas prendre la responsabilité d'aller au bout ... enfin si mais on n'a pas la responsabilité finale.

P - Mais si tout a été fait que vous l'aviez prescrit, j'imagine qu'il y a des contrôles de performances ?

D - Oui, les certifications. Généralement, il y a 3 audits. Il y en a un en phase de programmation ou soit le projet a bien avancé et la maîtrise d'œuvre est présente. Ensuite, il y a un audit sur le DCE là où la conception est très avancée. On va passer en revue toutes les prescriptions et le CCTP, les plans pour voir si tout est conforme au référentiel. Et le troisième audit c'est en phase de réalisation. On va tous regarder les aspects chantier, si les déchets ont été correctement triés, s'il n'y a pas eu de changement pendant la phase chantier des variantes économique ou technique, car on ne maîtrise pas tout et surtout sur le chantier et s'il y a des changements c'est lors de l'audit qu'on le verra.

P - C'est des visites prévues ou surprise ?

D - Ou prévue. Mais nous on fait des visites surprise pour vérifier la propreté du chantier, les nuisances sonores au voisinage.

P - C'est les trois principaux points que vous regardez quand vous allez sur chantier ?

T - Oui, après il y a aussi les économies d'énergies et d'eau. On regarde les utilisations sur le chantier, dans les installations communes, les utilisations de l'eau pour nettoyer les camions. On relève toutes les consommations de fluide sur le chantier. On a aussi un rôle de sensibilisation face aux entreprises sur leurs consommations énergétiques, on fait des remontées s'il y a des consommations anormales. Donc sur le chantier, il y a ça qui est relatif à une charte et il y a aussi une part de validation des produits utilisés sur le chantier.

D - On va réaliser un dossier de consultation en pouvant presque ne pas citer de marques. Du coup, l'entreprise va proposer une fiche technique avec une marque, des caractéristiques techniques, éventuellement des labels d'il s'agit de bois sur la déforestation. Donc là c'est à nous de valider que le produit est conforme.

P - Donc ça, cela serait pour rentrer dans un label HQE ou autre ?

T - Non pas spécialement. Aujourd'hui, il y a beaucoup de maîtres d'ouvrage qui veulent répondre à une charte même s'il n'y a pas de labélisations derrière. Il y a aussi des promoteurs immobiliers qui veulent des certifications, car pour eux cela sera plus facile de vendre derrière. Quand on a des maîtres d'ouvrages publics qui veulent par exemple construire une école, ils ont une vision politique et environnementale mais pour eux la certification ne leur apporte pas grand-chose si ce n'est un contrôle externe sur les travaux. Mais s'ils font confiance à la maîtrise d'œuvre c'est tout aussi efficace. C'est une approche différente.

P - D'accord.

D - Pour le privé il y a des certifications Françaises qui sont voulues ou d'autres certifications comme le BREAD qui varient selon qui le promoteur veut attirer. Le preneur est plus ou moins sensible à différents labels.

P - D'accord. Est-ce que vous faites de la formation ? Sur de la conception par exemple, est-ce que vous formez sur des nouveaux types de matériaux, des nouveaux moyens de concevoir ?

D - Alors, oui. On a un collègue qui fait de la formation à la FAC de LYON en écoconception. Et après dans nos projets, par exemple, le chef collaborateur, en parallèle des affaires qu'il a à suivre a un travail thématique à réaliser. Donc ça peut porter plus sur une nouvelle technologie, les AMAP et il doit réaliser une formation consacrée. Ça nous paraît normal de nous tenir informer et puis après on restitue ça dans le cadre de petites réunions hebdomadaires ce qui permet de faire des petites formations en interne en fait. Puis après on essaye de le mettre en valeur dans nos projets.

P - Et sur des projets par exemple, est-ce que vous le faites ? Par exemple a des entreprises qui ne connaissent pas forcément certaines techniques ?

T - Oui, par exemple la ventilation naturelle.

D - Oui, on le fait dans tous les cas systématiquement sur la gestion des déchets en chantier. Mais sur les techniques beaucoup moins je trouve. C'est vrai qu'après on a un rôle d'innovateur, ça arrive fréquemment qu'on ait des questions sur des sujets peu maîtrisés par les autres acteurs et du coup les réunions de chantier se terminent en formation.

P - C'est la question que je me posais, car vous avez des connaissances que..

T - On essaye d'être porteur de l'innovation. Donc ça arrive petit à petit mais c'est aussi la difficulté que l'on a. On nous considère comme des spécialistes alors que ce sont des choses nouvelles et on apprend en même temps que l'on conçoit. Et, par exemple, ce que l'on essaye de faire en même temps, on répond de plus en plus à des appels à manifestations d'intérêt. Ce sont des projets lancés dans le cadre de l'innovation... Donc par exemple il y a deux projets lancés par la métropole de Paris, donc sur une série de sites identifiés ils lancent une consultation ou les promoteurs se manifestent et imaginent un projet de A à Z. Donc après le promoteur s'associe aux compétences du bureau d'étude, d'un architecte, d'un bureau d'étude environnemental, pour essayer de concevoir un projet pertinent pour les franciliens. Du coup c'est vraiment des projets où l'innovation est valorisée et nous on porte cette casquette innovation sur ces projets-là. On a fait 12 propositions à la base, on a été retenu sur 4 sites ce qui est pas mal. Ce qui nous a permis d'être sélectionnés c'est d'être innovant. On va remettre des offres fin juillet donc on va voir si on arrive au bout de la démarche.

P - En termes de gestion des déchets, comment vous quantifiez en fait ?

D - Donc il y a les produits en phase chantier. Eh bien, on ne les quantifie toujours pas aujourd'hui ! Et maintenant même les entreprises ont du mal à les quantifier parce qu'on leur demande de le faire. Aujourd'hui on va demander de prévoir une quantité de déchets sur le chantier. S'il dépasse cette quantité, il y aura automatiquement des pénalités pour l'entreprise. Donc pour que cela fonctionne, on leur demande de quantifier leurs déchets et du coup ils passent par VEOLIA par exemple... des entreprises qui gèrent les déchets pour réaliser les estimatifs.

P - Et vous comment vous arrivez à imposer des quantités de déchets aux entreprises ?

D - Ah non, on ne l'impose pas. C'est l'entreprise qui finalement détermine les quantités de déchets vis-à-vis de ce qu'il doit faire.

P - Et un chantier à faible nuisance par exemple, vous y allez combien de fois par semaine en général ? Pour voir que c'est bien réalisé ?

T - On y va une fois par mois. Après on est toujours associé à BERIM et au promoteur des travaux pour un suivi minimum. C'est un peu limite quand même.

P - Ah, je pensais que c'était plus. Après, j'imagine que c'est en fonction de ce pourquoi on vous a missionné.

D - Oui, exactement. C'est déterminé par la maîtrise d'ouvrage dans les missions. Après, entre bureaux d'études, on a plus ou moins le même prix. C'est comme ça, on y va une fois par mois. *

P - Au lancement d'un projet en EXE, vous faites quelque chose ? Une présentation du projet ?

T - Oui tout à fait au démarrage du chantier on fait une présentation. Donc il y a une personne en charge du pilotage chez AGI2D, et, à chaque démarrage il explique à l'ensemble des intervenants la façon de travailler, les outils, dans le but de sensibiliser et motiver autour du projet environnemental. C'est bien de le faire, car ce n'est pas forcément la première préoccupation de l'entreprise. On cadre les choses et on fluidifie les choses.

P - Et, en exploitation vous n'agissez pas du tout du coup ?

D - Eh bien, on raisonne quand même en coût global en prenant en compte l'exploitation du bâtiment. On fait des estimations en termes de performance pour les certifications mais aussi en termes de charges d'exploitation. On a un savoir-faire sur l'estimation globale d'un projet.

P - Vous partez sur quelle durée d'exploitation ?

T - Ça dépend, ça peut être 20, 25, 30 ans.

P - C'est le maître d'ouvrage qui va le déterminer ?

Oui, Après on peut l'affiner.

P - Euh, pas nécessairement, habitat et environnement c'est pour un an avec inflation des coûts. Sur 30 ans pour les faisabilités sur la partie énergie.

T - En gros, ça dépend si on veut prendre en compte l'entretien et le renouvellement de la GER. C'est vraiment le renouvellement du bâti, les équipements du bâtiment. On arrive sur 15 ans avec de la maintenance courante.

D - Et à partir de 30 ans on l'exclut car on n'arrive pas à savoir quels sont les systèmes qui seront développés dans le futur.

P - Pour la durée de vie des matériaux, comment est-ce que vous arrivez à l'estimer ?

D - Il y a des bases de données souvent dans les fiches de déclaration environnementales et sanitaires. Elles sont par contre incomplètes sur la partie équipements techniques. Du coup on a trouvé des bases de données dans les associations de fabricant. Chez ICDF en France, les américains ont beaucoup plus d'informations sur leurs matériels.

P - J'ai vu quelque chose, la GTB, est-ce que vous pouvez m'expliquer ?

T - Oui, la gestion technique du bâtiment. C'est un système relié à toutes les installations techniques. Elle peut prendre un relevé des consommations, un report des alarmes. Il peut y avoir des équipements techniques dispersés un peu partout dans le bâtiment et finalement ça centralise les informations du bâtiment. Ça permet de recueillir les données dans X points au travers du bâtiment et éventuellement de gérer des éclairages ou l'utilisation de zones spécifiques.

P - Mais c'est un système pour l'optimisation des charges ou pour la maintenance ?

T - Alors, la GTB c'est d'abord pour le pilotage technique du bâtiment, après c'est quand même utilisé par l'exploitant pour relever tout un flux d'informations qui proviennent de la GTB.

P - Et vous utilisez ces informations ?

T - Oui, c'est justement dans cette nouvelle activité de conseil que nous pourrions nous en servir. Aujourd'hui ces informations sont importantes et nous permettraient de mieux cibler les besoins des exploitants. On travaille là-dessus.

D - L'exploitation, c'est rentrer dans le big data, je ne sais pas combien il y a de capteurs dans un bâtiment mais avec une mesure toutes les 10 minutes, parfois ça peut être compliqué à exploiter.

P - En fait l'exploitant fait une demande sur les informations voulues ? Ce qu'il souhaite optimiser aussi j'imagine.

T - Oui, car il y a plusieurs modules.

P - Et de la formation aux exploitants ? Est-ce que vous le prévoyez ?

D - Alors on définit tous les principes dans le CCTP. Après derrière, l'entreprise choisit la marque de l'équipement lors de la conception et ça c'est l'entreprise qui finalise les choses. C'est normal que ce soit l'entreprise qui forme sur le matériel qu'ils installent.

P - Sur les équipements je comprends bien. Mais sur les bonnes pratiques ?

T - Ah d'accord. Alors ça c'est demandé ou non par le maître d'ouvrage directement dans le CCTP dès le début.

D - C'est-à-dire que dans une mission on peut avoir une partie sur la sensibilisation des utilisateurs. Par exemple la création de livrets explicatifs que l'on rend à la maîtrise d'ouvrage que lui diffuse aux utilisateurs.

P - Et est-ce que vous avez des retours sur ces supports ?

D - On le fait obligatoirement en logement pour expliquer aux acquéreurs comment entretenir leur ventilation, allumer leur chauffage,... d'un autre côté je viens de le faire pour une crèche mais c'est plutôt à destination des utilisateurs que des exploitants.

T - Après tu peux créer des marchés ou tu associes exploitants et concepteurs sur des marchés de conception/réalisation soit de réalisation qu'on appelle CREM ou REM

CREM → Création, réalisation, entretien et maintenance

REM → Réalisation, exploitation et maintenance

T - Du coup la tu as un exploitant, qui suit les travaux et qui suit l'EXE et qui fait des remarques. C'est des nouveaux marchés de travaux qui ont été formalisés lors de l'ordonnance du 23 juillet 2015. C'est une tendance qui tend à monter, d'intégrer l'exploitation dans la réalisation de nouveaux ouvrages.

D - Ça a un intérêt financier pour les maîtres d'ouvrages qui n'ont pas les moyens d'investir dans des collèges et vont tout redonner finalement au groupement.

T - Oui, c'est les PPP.

D - Au groupement entreprise/exploitant qui vont eux investir dans le bâtiment puis ensuite le louer au conseil général. C'est pour cela qu'il y a un exploitant qui est déjà sur le site, car c'est lui qui va exploiter pendant 10 ans et le louer.

T - Donc ça c'est les PPP, la seule différence par rapport au CREM c'est que l'entreprise apporte le financement du projet.

P - Et en tertiaire, vous travaillez sur quel type de projet ?

T - Du bureau.

P - Et du coup vous ne travaillez absolument pas sur la partie cuisine, c'est bien ça ?

T - On ne travaille pas sur le retail. Après restauration on l'as peut être fait ?

D - Oui, on a fait des restaurants interentreprises ou des restaurants scolaires. Pas de commerce en général, car en général c'est livré coque brute et on ne sait quasiment jamais qui est le preneur. L'usage n'est pas encore défini ?

P - Du coup l'aspect restauration collective, comment vous le traitez par exemple ? Sachant qu'il y a des demandes spécifiques en termes d'énergie et de fluide ? Par exemple s'il y a une demande d'économie d'énergie sur le bâtiment est-ce que vous mettez cette partie de côté ? Vous la prenez en compte ? Car j'avais l'impression que c'était mis à part.

D - Oui jusqu'à 2017 c'était mis à part. C'était exclu de toutes réglementations et même de démarches environnementales. On n'avait pas à indiquer les consommations. Aujourd'hui on a un nouveau référentiel qui est apparu pour tenter d'équilibrer sur la globalité du projet. On va maintenant englober les produits de construction et leur impact environnemental. Et sur la partie thermique de cette réglementation, on va étendre les besoins élémentaires : le chauffage, les éclairages, ... aux autres usages de l'énergie qui sont spécifiques. Les équipements mobiliers, les ascenseurs, ... Donc on se forme petit à petit vu qu'il y a deux exercices ou il faut estimer les consommations d'équipements et notamment en cuisine. Ce n'est toujours pas inclus dans le BREAD pour le moment qui ne prend en compte seulement la consommation énergétique mobilières.

P - J'ai une question, par exemple sur une cuisine, quand vous estimez les impacts environnementaux, est-ce que vous estimez seulement les impacts en termes de travaux et d'exploitation fluide ou est-ce que vous estimez plus ?

D - Alors, si on devait le faire, ce serait uniquement l'exploitation. Sur les équipements, il n'y a pas assez d'informations de la part des fabricant. On peut estimer la consommation des appareils mais on ne peut pas estimer leur impact.

P - Vous avez fait des audits de sites pour voir comment fonctionnais une cuisine ? Pour voir les équipements en fonctionnement ?

D - Ça on ne l'a pas fait. On a seulement fait une estimation en consommations d'énergie.

T - BERIM a une personne spécialisée en cuisine qui nous a expliqué comment les matériels seraient utilisés et nous avons appliqué un coefficient à la fois sur la plage d'utilisation du matériel et aussi sur sa régulation. Le four ne va pas tourner à 100 % tout le temps. Il se met en chauffe au début et après il se régule donc voilà.

P - Comment fonctionne l'aspect coût global dans votre structure ? Est-ce qu'une personne a un poste dédié à cette tâche ? Est-ce qu'un parallèle est fait avec l'empreinte écologique des matériaux ?

T - BERIM a des économistes qui réalisent toutes les pièces et le chiffrage mais ils ont vraiment une approche économique. Ils prennent en compte nos prescriptions pour le chiffrage mais ils ne vont ensuite pas décortiquer les produits pour voir l'impact environnemental.

D - On a déjà eu à le faire dans une analyse du cycle de vie de matériaux de construction. Et donc à l'intérieur de ça, il y a certains impacts environnementaux qui vont être générés. Et donc à l'intérieur de ça, on prenait en compte les GES dans les déplacements. Après en taxe carbone, dire que prendre tel type de matériel nous coûterait tant mais il y a aussi la déconstruction. Il y a 30 ans prendre du polystyrène c'était très bien mais maintenant comment tu le recycles. Il y a beaucoup de Carbone. Ou choisir du béton, ça fait cher en masse à traiter. En termes de traitement des déchets...

P - Et vous arrivez à estimer la déconstruction de vos projets ? Sur un projet que vous faites, vous estimez combien ça va coûter lorsque ils vont vouloir le détruire ?

D - Après sur une exploitation de 50 ans, la déconstruction c'est 1 à 2 % du coût global. Mais par contre l'exploitation c'est beaucoup. Les émissions de GES qui consomment de l'énergie, surtout aujourd'hui. La construction, en elle-même ... Certes on va réduire les consommations énergétiques en exploitation mais on ne va travailler que sur les usages réglementaires et finalement on complexifie les bâtiments avec plus d'isolants et d'autres choses. L'impact de la construction et de l'exploitation sont primordiales.

P - Comment est-ce que vous estimez l'impact environnemental d'un produit ? Jusqu'où allez-vous ?

D - C'est normatif. On a la conception, le transport jusqu'à la construction. L'utilisation de matériel ou d'emballage spécifique au matériau, l'exploitation généralement il n'y a pas d'information et finalement la déconstruction.

P - Et dans vos calculs, est-ce que vous prenez en compte le choix d'un fournisseur local ?

D - Oui, mais c'est un peu compliqué à mettre en place, car aujourd'hui les fabricants se regroupent par syndicats donc quand on veut choisir un revêtement de sol souple ils vont vous donner une fiche technique soit PVC soit LINO mais tous les fabricants donnent une fiche. On peut différencier le matériau en lui-même mais comme ils sont tous dans le même syndicat, c'est assez compliqué de déterminer les origines.

P - Et est-ce que vous travaillez sur la synergie des matériaux quand vous concevez ?

D - C'est marrant, car je viens justement de voir un DTU des toitures zinguées de Paris qui disait si vous utilisez d'autres matériaux métalliques il peut y avoir des réactions.

Mais non, on ne maîtrise pas la réaction entre différents matériaux.

P - C'est de la chimie après... Vos estimations, vous les faites par rapport à un logiciel ?

D - Oui, c'est ELODI de STDI.

P - Donc vous mettez en forme votre structure ?

D - Alors c'est par corps d'états, à l'intérieur de chaque corps d'états on peut obtenir plusieurs produits, et on va chercher dans une base de données les informations environnementales de ces produits. Il n'y a plus qu'à rentrer la quantité, la structure du bâtiment et puis on fait une synthèse de bâtiment ?

P - Donc ce n'est pas comme REVIT ou on va modéliser tout son bâtiment et avoir accès à toutes les caractéristiques ?

D - Ils ont fait un essai d'un module de REVIT mais ça n'a pas été concluant. Je ne sais pas si le module REVIS avait été bien dessiné mais ce n'était pas au point. Quand on voulait rentrer la valeur d'un poteau et qu'il y avait 2000 poteaux par exemple, il fallait rentrer 2000 fois cette valeur.

P - Bon très bien, je pense qu'on a fait le tour, je vous remercie d'avoir répondu à mes questions.

Entretien n°2 - ODETEC avec Fabrice OLAGNIER

Y : Monsieur Olagnier

P : Paul Alisevich

P : Déjà je me présente moi, une formation BAC et BTS Hôtellerie-Restauration puis purement une formation en restauration collective en License puis maintenant en Master restauration collective à Toulouse. J'ai effectué l'ensemble de mes stages en restauration puis mon dernier stage en bureau d'étude à Toulouse chez un équipementier.

Y : Qui s'appelle ?

P : CCS-MP. Donc voilà, vous votre formation ?

Y : Donc pour me présenter, moi je suis Fabrice Olagnier, je suis un des deux cogérants de la société ODETEC qui est un BE fluide donc clairement c'est un bureau d'étude technique dans le domaine de la construction et de rénovation du bâtiment et qui intervient **sur les réseaux techniques qu'on appelle les fluides liquides, air, etc. Tous les réseaux électriques, plomberie, chauffage.** Notre métier... Donc en ce qui me concerne, j'ai rejoint mon associé Yann Derbilier en 2007 pour créer la structure. Moi je n'étais pas du tout dans cette partie-là donc j'ai découvert et j'ai appris le métier sur le tas en ce qui concerne la partie bâtiment que je ne connaissais pas du tout et je me suis auto formée sur la partie réglementation thermique. Moi j'ai une formation d'ingénieur informatique. Aujourd'hui on est deux, on a commencé tous les deux dans le garage de la maison à côté et on a rapidement évolué. On prévoyait d'embaucher notre premier salarié au bout d'un an et on l'a finalement embauché 6 mois après avoir créé la structure. Et aujourd'hui on est 16 collaborateurs et bientôt 19. Entre temps on a créé une structure en 2009 qui est un autre bureau d'étude avec le même objet, domaine d'activité pour dissocier la partie audit technique. Cette structure est destinée à réaliser des études pour les privés et particuliers.

P : Et pourquoi Périgueux ?

Y : On est resté sur Périgueux, car on connaissait tout le tissu. Mon associé était ici avant même qu'on crée la structure et en plus familialement nous sommes attachés ici.

P : Et votre délimitation d'intervention ?

Y : Historiquement on a commencé à Périgueux. Aujourd'hui, on travaille aussi sur toute la région aquitaine et on va même plus loin, car on va même jusqu'à Paris pour travailler sur des opérations privées. On travaille avec basic fin, qui ont des salles de sports un peu partout en France et a qui on réalise des diagnostics à la demande de leurs bâtiments. Donc ça fait quelques mois qu'on se déplace sur différents sites. Donc on fait des remises en conformités de leurs bâtiments sur toute la France. Ça rayonne plus coter nord. On a aussi décroché des commandes ponctuelles à Nîmes récemment dans de l'hospitalier. Mais principalement nos lieux d'interventions sont plus en Dordogne et maintenant la région aquitaine, Gironde, Bordeaux. Depuis le début d'année, on a aussi ouvert deux nouvelles agences, une à Villeneuve sur Lot et une à Bordeaux. On a deux personnes de chez nous qui ont pris la tête d'une agence. On commence à répondre aux marchés publics comme la structure commence à être importante.

P : Et sur votre spécialisation sur les nouvelles énergies ?

Y : **Les nouvelles énergies, photovoltaïque par exemple nous servent à trouver la solution la plus adéquate.** Si je prends un exemple. Quand on construit un bâtiment, nous, notre rôle en temps que bureau d'étude. Y'a un maître d'ouvrage qui a le projet de construire un bâtiment. Pour pouvoir le concevoir et le construire, il faut qu'il fasse appel à un architecte qui va dessiner le bâtiment et qui va faire des plans. L'architecte s'entoure d'une équipe : BE structure, BE fluide, ... Parce que l'architecte sait concevoir les murs, l'enveloppe, l'aspect architectural mais il est limité dans la compétence architecturale, sur les différentes réglementations, car il y a des réglementations spécifiques puis le choix à faire. L'architecte plus les bureaux d'études constituent une équipe de maîtrise d'œuvre qui doivent suivre la réalisation des travaux. À un moment donné, quand les travaux sont terminés, on a une phase de consultation ou on rédige une par des dossiers ce qu'on appelle le DCE ou le bâtiment est complètement terminé ou la on consulte les entreprises qui répondent sur les différents lots. Nous par exemple, bureau d'étude fluide, on intervient souvent sur les lots chauffages, ventilation, plomberie, sanitaire, électricité. Courant fort et faible.

Ce qu'on appelle courant fort c'est tout ce qui est alimentation électrique et faible c'est l'informatique. On intervient aussi sur la partie HQE quand il y a une demande spécifique sur la compétence environnementale et un suivi environnemental du projet. On fait aussi de la coordination SSI, c'est une coordination qui vise à garantir le bon fonctionnement des systèmes incendies dans le bâtiment. Et après cela arrive que l'on fasse de la conception tout corps d'état mais ce n'est pas notre spécialité. C'est vraiment tous les autres lots : les murs, le cloisonnement, le gros œuvre.

P : Ah bon, vous la faites aussi.

Y : Oui, on a donc des missions où l'on gère le projet de A à Z et/ou on est donc le maître d'œuvre sans architectes et sans autres BE. Par exemple, il y a des projets où il y a de la rénovation de réseaux et d'équipements techniques où il faut aussi refaire un peu de seconds œuvres, cloisonnement donc on le gère nous même. Donc je reviens sur le DCE. Toutes les entreprises qui veulent répondre aux différents lots nous envoient leurs offres. Donc elles retirent le dossier, elles l'étudient et elle nous transmette une offre. En général dans un DCE on a un cahier des charges technique qu'on appelle CCTP et des bordereaux de décomposition globale et forfaitaire du prix qu'on appelle DPGF ou BP. Ensuite les entreprises remettent donc leur offre, il y a une délibération pour déterminer quelles entreprises répondent le mieux à l'attente pour réaliser le projet et elles sont choisies. Puis ensuite il y a la phase chantier. Là le bâtiment est réalisé donc les entreprises réalisent les travaux, l'équipe de maîtrise d'œuvre suis aussi la phase chantier qui garantis le bon avancement du chantier. Nous en tant que bureau d'étude fluide, on suit les entreprises qui sont attributaires des lots qu'on a conçus et on intervient sur les propositions que font les entreprises. La plupart du temps les entreprises doivent rendre des études d'exécution quand on mène des études un peu plus poussées sur un projet. Ce qu'on appelle le visa, on vise ces documents-là, on les évalue, jusqu'au déroulement de la phase finale des chantiers. Donc nous on intervient tout au long du processus de conceptualisation et de conception.

P : J'avais une question sur la HQE, est-ce que cette méthode de conception est seulement adaptable sur la construction ou est-ce qu'il est possible de l'utiliser sur de la réhabilitation ?

Y : On peut le transposer mais on est lié par les composantes de l'existant. Quand on prévoit la création d'un nouveau bâtiment... Donc je prends un exemple. Déjà ce qu'il faut voir c'est le contexte. Quand on fait du neuf ou de la réhabilitation et qu'on rénove la partie énergétique du bâtiment. **En fait un bâtiment, sur l'aspect énergétique on va déterminer quels sont ses besoins. C'est à dire, ses besoins en chauffages, il y a des pertes thermiques contre lesquelles il faut lutter, il y a besoin de renouveler l'air pour le confort des personnes. Aux fonctions du bâtiment lui-même, donc une cuisine par exemple, on a des besoins en gaz, en eau chaude, en électricité ... Donc ces besoins en eau chaude il va falloir les combler.** Pour les combler on va utiliser des équipements gourmands en énergie donc pour une année de fonctionnement, on va consommer une certaine quantité d'énergie qui est liée à la consommation de l'ensemble des matériels et qui permettent d'assurer le fonctionnement du bâtiment. **On distingue les besoins utilisateurs et les besoins liés au fonctionnement du bâtiment. Pour le bâtiment c'est le chauffage, la climatisation, l'électricité, l'éclairage et les besoins utilisateurs qui sont les besoins spécifiques donc toute l'électricité pour les ordinateurs, l'équipement utilisateur.**

Et les consommations énergétiques, c'est là où notre métier a la plus grande utilité. C'est trouver la solution la plus adéquate afin de répondre au besoin du bâtiment tout en assurant une consommation énergétique maîtrisée et qui soit aussi dans le souhait du maître d'ouvrage. Par exemple pour une cuisine de restauration scolaire qui a des besoins en eau chaude sanitaire toute l'année quand le restaurant est ouvert. Comment produire l'eau chaude ? Si on n'a pas de gaz sur site, est-ce qu'on fait un système qui utilise l'électricité, est-ce qu'on utilise les panneaux solaires ... Tout ça ça fait partie des choix de conception qui est liée à l'enseignant ou au scolaire qui est peut être pas forcément adapté, car l'été ils ne seront peut être pas utilisés. L'utilisation de panneaux n'est alors pas du tout pertinente. Voilà, il faut prendre en compte les besoins du bâtiment. Le fonctionnement intermittent, continu ... Un bâtiment style « habitation » est occupé toute l'année. Une salle de spectacle par exemple c'est un fonctionnement intermittent du coup il y a des besoins ponctuels. Il faut adapter la conception en fonction. C'est pour ça que tout à l'heure quand je parlais des énergies renouvelables, c'est un choix qui se fait aussi par rapport au fonctionnement du bâtiment et à son utilisation. On peut très bien faire le choix du solaire mais il arrive qu'il ne soit pas adapté que ce soit pour la production d'eau chaude, de chauffage ou encore photovoltaïque par contre la on peut se lâcher quand on peut ! **Produire l'électricité à demeure ça peut être intéressant en général. Ça permet de compenser l'utilisation d'énergie du bâtiment dans un sens qu'il en produise et ensuite voir si c'est de l'auto consommation ou si c'est de la revente sur le réseau.**

P : Et tout ce qui est géothermie et thermodynamique, vous travaillez dessus ?

Y : Oui oui, bien sûr. Tout ce qui est pompé à chaleur, oui. Il y a des projets mais ce qu'il faut voir c'est le coût.

P : Vous vous avez une idée le retour sur investissement ?

Y : Il n'y a pas de vraie règle, c'est en fonction du projet. **On peut très bien calculer un retour sur investissement de 5 ans pour un bâtiment qui sera presque similaire le retour sur investissement sera peut-être de 10 ans.** Il n'y a pas de règle, c'est spécifiquement le genre d'étude que nous menons. Au moment même où on pose le permis de construire, **on pose une étude sur quels types d'énergies on va utiliser et on fait déjà une étude prévisionnelle, une étude thermique.** Pour dire qu'on presse cette étude la mais on a aussi étudié ce cas et celui-ci pour comparer. Et on a déjà une idée des coûts d'investissements, d'exploitations et du temps de retour sur investissement de chacune pour pouvoir les comparer entre elles.

P : Parce que ça peut ne pas être rentable.

Y : Ben oui, bien sûr. Pour un petit projet qui est à 300 000 euros, si on propose une solution hyper intéressante sur l'économie d'énergies en coût de fonctionnement mais que ça coûte à l'investissement 50 000€. Déjà le retour sur investissement peut être très long, car on est dans une solution qui coûte un sixième du coût du bâtiment ce qui est énorme. Il peut y avoir des proportions qui font l'objet d'une étude. Ensuite sur l'aspect environnemental, ce que je vous ai imprimé, ce sont des notes environnementales qu'on rédige en phase de candidature sur des marchés publics où on fait une description de nos objectifs environnementaux. Donc nous dans notre conception on fera attention à tel aspect de la conception environnementale pour l'optimiser. Par exemple, pour ce gymnase qu'on a eu sur Périgueux, ça, c'est le diagramme des cibles HQE. Donc les cibles dans le référentiel HQE, on a **14 cibles qui sont chacune un certain domaine et puis pour chaque cible on va déterminer un profil environnemental en disant sur telle cible on va se mettre en très performant**, car il est très important que le bâtiment s'intègre parfaitement dans l'environnement avec l'aspect scolaire. 2^{ème} cible, le chantier, étant donné que le chantier est sur un lieu occupé, il est très important de **générer le moins possible de nuisance pendant que les élèves suivent leurs cours.** Et maintenant, parce que c'est un pré requis pour la région aquitaine d'avoir des installations qui soit conçues pour faciliter la maintenance pour qu'eux, par la suite ai le moins de problèmes possibles pour réaliser la maintenance. **Il faut faciliter la maintenance du bâtiment et des équipements à la fin du chantier.**

Ça veut dire qu'il faut choisir des systèmes simples, qu'il faut choisir dans nos contrats que les entreprises qui offrent la possibilité de faire la maintenance par la suite puissent l'assurer et que les équipements fournis ne soient pas des usines à gaz à entretenir et à réparer.

P : Je vois ce que vous voulez dire.

Y : Ensuite il y a la cible performante, le choix des matériaux, l'aspect énergétique donc recours l'optimisation énergétique du bâtiment, le traitement de l'eau comme on est sur un gymnase c'est un point important ! Hygrothermique est acoustique. Puis le reste est en niveau de base.

P : Est-ce qu'il y a des obligations par rapport à la HQE maintenant ?

Y : Non, en fait c'est dans le cadre d'une opération, si la HQE. **La démarche HQE est quelque chose qui est proposé et qui est à l'initiative du maître d'ouvrage.** Donc c'est le maître d'ouvrage qui décide de placer la conception et la réalisation dans une démarche HQE pour imposer le respect de certaines exigences et leur suivi. Il n'y a aucune obligation. Donc ce cas-ci est une structure publique qui gère les déchets en Charente. C'est QualiTAM qui désire construire un bâtiment dans une déchèterie, pour réaliser des animations afin de communiquer sur le tri des déchets. Et voilà on a défini une démarche HQE, avec la cible matériaux très performants, car on a besoin que le bâtiment soit conçu avec un souci très particulier le choix des matériaux. D'ailleurs sur ce cas, on a proposé de retraiter des matériaux de la déchèterie pour les inclure dans la construction du bâtiment. Cible chantier aussi très performant, gestion des déchets, car on était sur le site d'un site de retraitement des déchets. Intégration dans l'environnement, le côté olfactif évidemment comme on est sur une déchèterie et bien sur la qualité de l'air.

P : Je n'avais jamais vu ça sous cet angle. Ce genre d'adaptation par projet !

Y : **Voilà c'est ça. La HQE ce n'est pas un cadre rigide ! C'est une démarche pour permettre d'optimiser et d'être pertinent sur plusieurs aspects du bâtiment. À son fonctionnement, à son usage, à son utilisation.**

P : Est-ce que vous avez par exemple sur la réponse à vos projets, un scénario ou vous répondez avec la HQE et un autre sans ? En comparant par exemple les consommations énergétiques et pareilles, de savoir plus ou moins quand serait le seuil de rentabilité de l'opération.

Y : Ben, on ne l'étudie pas dans ce sens-là.

P : En fait, j'ai une hypothèse que je dois valider ou invalider sur le fait que la conception de l'établissement modélise en grande partie la consommation de l'établissement.

Y : Oui mais pas dans tous les cas. **Ça s'adapte au projet. Si on est dans une démarche HQE et qu'on cible la composante énergétique. À ce moment-là, on va essayer d'optimiser énergétiquement le bâtiment au plus possible. Mais cela va se faire au détriment d'autres cibles. Car l'investissement sera sûrement lourd et nous empêchera d'investir sur les autres cibles.**

P : Et la RT 2020 baisse encore les quotas énergétiques ?

Y : Alors qu'est-ce que vous voulez savoir par rapport aux lois RT ?

P : Tout ce que vous pouvez me dire.

Y : Bon, on a fait pendant un an et demi des réunions sur la RT 2012 ou on invitait des architectes, des maîtres d'ouvrages pour leur présenter ce qu'était la RT 2012 et à quoi ça correspondait. Donc on explique ce qu'est la RT 2012, les exigences ... **Et donc historiquement, les règlements successifs existent depuis 1974. En 2006, on a eu la RT 2005 qui a permis un petit bond en avant.** Aujourd'hui, ce qui est toujours valable c'est qu'on a la RT 2012 avec deux arrêtés. **Un du 26 octobre 2010 et un autre du 28 décembre 2012.** Et donc pour la **RT 2020, il était prévu qu'il y a encore une marche à franchir qu'on appelle le BEPOS, le bâtiment à énergie positive.** Et ce qu'on dit dans la réglementation, c'est que depuis l'entrée en vigueur des réglementations thermiques, il y a progression constante et la RT 2012 a fait faire un bond fulgurant aux consommations énergétiques des bâtiments. Et à l'horizon de 2020, ce sera la même chose avec une réglementation thermique... À l'origine c'est la RT 2010 mais cela a pris du retard et c'est la RT 2012 qui a été créée bien après. Et puis ce ne sont pas forcément les priorités des pouvoirs publics.

Donc la RT 2012 s'est appliquée en 2 fois, il y a eu d'abord un premier arrêté en octobre 2010 ou **la RT 2012 est entrée en vigueur pour les bâtiments d'enseignement, de bureau et d'accueil de la petite enfance et les bâtiments d'habitations. Le texte était paru mais par contre tous les bâtiments n'étaient pas concernés.** Au départ en fait, comment dire, la première arête a défini les exigences pour ces bâtiments et ensuite l'entrée en vigueur du second arrêté a défini pour les autres types de bâtiments. Donc la mise en application, par exemple pour les bureaux, La RT 2012 était applicable depuis le 28 octobre 2011 soit 1 an après d'apparition du décret du 26 octobre 2010... Bon bref. Et **les bâtiments ont été soumis dans leur ensemble à la RT 2012 qu'au 1^{er} janvier 2013 en même temps que les autres types de bâtiments.** Par exemple, un restaurant, jusqu'à janvier 2013 il n'était pas concerné par la RT 2012 mais la mise en application en janvier 2013, le texte qui a défini tous les attendus pour une mise en application n'est paru que le 28 décembre 2012. C'est à dire que jusqu'au dernier moment, alors que l'application se faisait dans les jours à venir ... On devait déjà réaliser des estimations pour des bâtiments ... Donc on ne savait pas encore comment adopter la RT 2012 pour des bâtiments qu'on était en train de concevoir. Donc il y avait vraiment un décalage entre cet aspect réglementaire qui nous était imposé et qu'on ne pouvait pas adopter donc on mettait tous nos projets en attente et on a déposé des permis e construire sans être sûr qu'on allait être conforme... ça a été un bordel pas possible ! On s'aperçoit qu'il y a des tas de choses qui prennent du retard là-dessus.

P : Ça s'est fait à la va-vite !

Y : Ouais c'est ça ... Enfin ça donne cette impression-là ! Donc **on parle de RT 2020 et de bâtiment BEPOS mais tout ça vu l'expérience qu'on a aujourd'hui, on sait que la mise en application va être longue et compliquée.** Parce qu'on est déjà en train de refaire des maisons conformes à la RT 2012 chauffées ont l'électrique. C'est-à-dire que c'est presque comme un retour en arrière. Chauffer avec des chauffages électriques... Avec des panneaux rayonnants... Donc il y a encore des évolutions à faire par rapport à ça ! La principale différence je dirais que c'est qu'avec la RT 2012 qui dit que pour un bâtiment donné avec une utilisation donnée définie par un schéma conventionnel, il faut que la consommation d'énergie primaire en kilo watt heure par mètre carré par an soit d'environ 50. C'est une moyenne qui varie selon des composantes. **Cette moyenne était avant de 240 kilos watt heure, on a des seuils qui sont alors très élevés. Et la RT 2020 dit alors qu'il serait bien la consommation de tous les bâtiments soit proche de 0 voir négative et c'est ce qu'on appelle le BEPOS. Donc ce terme veut dire que la balance entre l'énergie consommée et l'énergie produite est négative. Enfin est positive dans le cas où le bâtiment produit plus d'énergie qu'il n'en consomme.**

P : Par quel système alors ?

Y : **Ça peut être photovoltaïque, des chaudières à cogénération qui produisent aussi de l'énergie et ça peuvent être de la récupération d'énergie par exemple. Au lieu que l'énergie soit perdue, on récupère les calories.** Dans les surfaces commerciales, on récupère souvent le froid industriel ... Toutes les machines qui créent du froid dans une enceinte ... Et ben on est capable de récupérer l'énergie qui est perdue lors du processus de création de froid, car pour faire du froid il faut du chaud donc ce chaud on le réinjecte quelque part où on en a besoin comme l'eau chaude sanitaire par exemple.

Donc au lieu de produire une nouvelle énergie, on va récupérer une énergie volatile déjà présente par le froid par exemple. Et le BEPOS c'est ça. Et voilà vers quoi on tend mais à mon avis on va mettre du temps. La il n'y a que 7 ou 8 ans d'écart entre la RT 2012 et la 2020 ... Je ne sais pas comment ça va être mené mais je sais que ça va être compliqué.

P : Dans une cuisine, pour vous, quel est le secteur le plus énergivore ?

Y : **L'eau chaude sanitaire ! Il y a aussi la production de froid et après l'énergie qui est nécessaire à la cuisson. Mais pour moi c'est la production d'eau chaude qui est la plus énergivore !**

P : Si vous deviez optimiser au maximum un outil de restauration, sur quel point vous joueriez ?

Y : Mmmmmh, je ne suis sûrement pas assez spécialiste sur ce sujet pour rentrer dans le détail. Mais comme ça je n'ai pas d'idée. **Déjà on essaye de voir si on peut optimiser les besoins et effectivement réduire les consommations c'est faire appel à des équipements qui consomment peu où utiliser des énergies gratuites quand c'est possible.** Récemment on a travaillé sur la rénovation d'une école avec la création d'un restaurant scolaire. Et on a choisi de **faire produire l'eau chaude sanitaire par une pompe à chaleur haute température donc un système électrique avec apport d'énergie gratuite par le rendement de la pompe à chaleur.** Et on a réussi à gagner sur les consommations prévisionnelles avec ce système-là. Parce que sinon on n'aurait pas eu d'autres choix que de produire ... Enfin même **c'est la RT 2012 qui nous a imposé d'utiliser un système qui nous ferait baisser les consommations prévisionnelles liées à l'eau chaude, car au départ on devait chauffer au gaz.** Donc quand on n'a pas le gaz, si on veut avoir un apport d'énergie gratuit, on essaye de passer sur des systèmes à apport d'énergie ou à haut rendement comme les pompes à chaleur ou des groupes thermodynamiques ou bien du solaire.

P : Et par quel outil vous déterminez les énergies qui seront les plus adaptées à un bâtiment ?

Y : Alors on a plusieurs outils. Déjà les outils réglementaires qu'on utilise. **La conformité RT 2012 c'en est un.** On doit utiliser un outil de calcul informatique que le législateur nous a fourni. **Après on a un outil de simulation dynamique qu'on appelle STD. Donc ce sont des logiciels qui nous permettent de visualiser en temps réels le bâtiment et de cibler son fonctionnement précis et réel sur une année complète en prenant en compte tous les aspects, les équipements du bâtiment pour son bon fonctionnement plus les apports internes réalisés par l'utilisateur et le taux d'ensoleillement ... Et tout ça sur une année, c'est donc une simulation réelle.** Et ça permet d'optimiser la conception en disant par exemple : Tiens-la ça serait bien de monter les bris soleil comme le bâtiment est bien exposé pour optimiser les apports solaires ou encore de baisser pour baisser la consommation de climatisation en été. **Et après nous on a aussi développé un progiciel en interne sur la base d'une feuille de calcul Excel qui nous permet de faire une étude comparative de plusieurs conceptions. En fait, par rapport aux besoins qu'on a déterminés en chauffage ... on compare différents scénarios ! Utilisation d'un compteur gaz, d'une pompe à chaleur, du solaire pour le chauffage ...** Donc cet outil nous permet de comparer les coûts de fonctionnements de consommations énergétiques pour l'utilisateur du bâtiment et pour le coût d'investissement de départ pour déterminer la solution la plus intéressante sur le long terme avec le retour sur investissements.

P : Est-ce que selon vous, un outil de production en restauration pourra avoir un approvisionnement à 100% en nouvelles énergies ?

Y : Je pense que oui, mais on n'y est pas encore. Mais ne serait-ce que par la création d'énergie localement sur le bâtiment ? On peut très bien **imaginer qu'un bâtiment de restauration fasse appel à de l'énergie solaire pour créer l'énergie dont il a besoin et l'eau chaude.** Le vent, je ne pense pas, l'énergie éolienne on y est pas encore. Sauf qu'aujourd'hui, le problème qu'on a c'est qu'on ne sait pas encore bien stocker l'énergie pour quand, on en a besoin. Ça demande des systèmes très coûteux qui ne sont pas encore bien développés.

Donc la production photovoltaïque ça se limite souvent à la revente directe sur le réseau ou à la réinjection sur le réseau donc tout ce qui est produit et qui n'est pas consommé est perdu ou bien stockage mais de peu d'énergie. Pour une habitation, on peut produire. **C'est à dire que l'énergie produite par un panneau sur une maison, l'électricité produite est réinjectée sur le réseau électrique de la maison donc ça peut permettre d'alimenter des prises donc ça peut permettre d'alimenter des dépenses constantes et continues comme le caisson de ventilation qui tourne en permanence, le caisson de ventilation, le réfrigérateur...** etc. Et par contre tout ce qui n'est pas consommé dans l'instantané est perdu et cadeau au fournisseur d'énergie. **Et aujourd'hui c'est compliqué de stocker toute l'énergie dans des batteries, car les batteries sont encore grosses chères ... mais ça commence à venir ! Il y a des fabricants commencent à travailler la chose pour proposer des systèmes de production photovoltaïque avec stockage pour consommation différée.** Donc ça, c'est en train d'arriver et je pense que dans quelques années on pourra l'implanter sans problèmes.

P : Est-ce que c'est coûteux comme système ?

Y : A ma connaissance oui mais on n'en fait pas encore. Donc pour des bâtiments de plus grande envergure qui ont des consommations beaucoup plus importantes c'est encore compliqué. C'est encore qu'un projet mais je pense que dans quelques années ça sera possible. On sera capable de stocker l'énergie produite et de la stocker. En plus pour un bâtiment de restauration qui a une utilisation intermittente. C'est-à-dire que les horaires où il y a des besoins ils sont localisés. Donc **si on est capable de stocker de l'énergie pour l'utiliser quand on le souhaite ça peut être réellement intéressant. Et je pense qu'un jour ça pourra se déployer réellement. Et de toute manière le solaire, ça reste l'énergie gratuite la plus importante.**

P : Les innovations à venir pour vous ? Ou qu'est qui est innovant pour vous ?

Y : **Moi je pense que ce qui sera le plus intéressant ce sera le moment où on arrivera à capter et à utiliser l'ensemble des énergies et/ou on pourra les transformer.** C'est-à-dire que toutes les énergies perdues il y a une quantité d'énergies qui est perdue par la chaleur des luminaires, par la chaleur humaine. Il y a les chaleurs produites par les ordinateurs ou autres équipements. C'est-à-dire que si un jour, on est capable de capter et de centraliser cette énergie-là ou il y en a besoin ça serait vraiment une grande évolution. Mais aujourd'hui on n'en est pas capable.

P : Est-ce que vous utilisez des logiciels de gestion énergétique ?

Y : Non, nous n'en utilisons pas particulièrement mais par contre on en prescrit. **On prescrit des systèmes des suivis de consommation énergétique. Cela permet à l'utilisateur ou au service technique de suivre les consommations énergétiques par poste. Il faut que la consommation énergétique soit indiquée en temps réels pour que l'utilisateur puisse maîtriser ses consommations pour que le jour où il y a un défaut il trouve d'où ça vient.** Ça, c'est une obligation réglementaire introduite par la RT 2012 et ensuite il y a des dispositifs plus ou moins performants que d'autres qui permettent la retranscription d'informations en ordinateur pour avoir des comptes rendus pour en faire des graphiques, etc. Sur les bâtiments tertiaires par exemple où il y a une GTC, une gestion technique centralisée, c'est le cas souvent des collectivités qui ont de grosses maintenances à effectuer. Ben toutes les consommations d'énergies peuvent être centralisées sur le GTC qui lui va permettre de suivre les consommations d'énergies, les consommations d'énergies des équipements ainsi que les pics de consommations. Et **ça permet aussi d'optimiser le bâtiment derrière, parce que quand il y a une optimisation énergétique à réaliser derrière. Ils peuvent nous le fournir et on va exploiter ces données là et on va savoir qu'à ce moment-là le bâtiment consomme beaucoup plus et à tel moment un gros besoin énergétique.**

P : Après, c'est bon.

TABLE DES FIGURES

Figure 1. Les piliers du développement durable.....	11
Figure 2. La restauration hors domicile en France en nombre de prestations	16
Figure 3. La démarche d'écoconception.....	29
Figure 4. Part des impacts maîtrisables / non maîtrisables (Jean-Luc Menet, 37 fiches sur l'éco-conception, p. 26).....	30
Figure 5. Les impacts environnementaux (Bruno PEUPORTIER, Écoconception des infrastructures et des bâtis).....	31
Figure 6. Schéma général des impacts environnementaux.....	32
Figure 7. Schéma de l'organisation d'une étude des impacts environnementaux.....	34
Figure 8. Le cycle de vie d'un produit	37
Figure 9. Indicateur de performance HQE.....	40
Figure 10. Les axes du BREEAM.....	41
Figure 11. Tranches de notation pour le label LEED	42
Figure 12. Le bâtiment à faible impact environnemental.....	43
Figure 13. Le label E+C-.....	44
Figure 14. Méthodologie de réalisation de la seconde partie.....	49
Figure 15. Le triptyque du MOE	55
Figure 16. Le cycle d'amélioration continue de la qualité d'usage.....	57
Figure 17. Les approches environnementales des acteurs de la conception (MONTHARRRY Daniel, PLATZER Michel, 2009, page 29).....	61
Figure 18. Production de déchets en France par secteur	64
Figure 19. Parts des déchets générés selon les typologies de chantier (MAES Pascale, 2004, P.2).....	68
Figure 20. Axes de la dernière partie.....	93
Figure 21. extrait de la liste des typologies de déchets	95
Figure 22. Piliers de COMODIS.....	97
Figure 23. Les clients COMODIS.....	99
Figure 24. Les missions réalisées par COMODIS.....	100
Figure 25. Typologies de projets réalisés / lieux d'interventions possibles	100
Figure 26. Rôle du maître d'œuvre / BET	107
Figure 27. Méthodologie d'une étude déchets (ADEME, 2009, p.38).....	110
Figure 28. Signalétique déchets	112
Figure 29. Signalisation déchets.....	112
Figure 30. Localisation de filières de traitement	113
Figure 31. Ébauche de DPGF.....	115

Figure 32. Récapitulatif de l'allotissement	116
Figure 33. Répartition des rôles entre les différents acteurs pendant le chantier Erreur ! Le signet n'est pas défini.	
Figure 34. Moyens de stockage pour le projet du RIE.....	123
Figure 35. Tableau récapitulatif.....	127
Figure 36. Organisation de la réunion de lancement	128
Figure 37. Contenu de la formation.....	129

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Les approches environnementales (MONTHARRRY Daniel, PLATZER Michel, 2009, page 27)	61
Tableau 2. Missions de stage.....	101
Tableau 3. Tableau récapitulatif de la phase de conception.....	119
Tableau 4. Tableau de suivi des bennes (ADEME, 2009, p.88)	131
Tableau 5. Exemple de tableau de bilan des déchets (ADEME, 2009, p.93)	132
Tableau 6. Tableau récapitulatif de la phase de réalisation.....	132

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION GÉNÉRALE	5
Partie 1.	7
L’alliance du développement durable & de la conception architecturale	7
La naissance de l’écoconstruction	7
<i>Chapitre 1. Du Développement durable à la conception durable : base de réflexion sur l’évolution des conceptions</i>	10
1. Du développement au développement « durable »	10
2. Finalités et enjeux	11
2.1. Le respect social, économique et environnemental de l’entreprise	11
2.2. La notion de durabilité autour de valeurs fortes.....	12
3. Une réglementation adaptée.....	13
3.1. Le Grenelle de l’environnement.....	13
3.2. L’écolabélisation.....	14
3.3. La responsabilité sociétale des entreprises (RSE)	14
Chapitre 2. Le fort potentiel écologique du domaine de la restauration	16
1. La restauration(s) : l’état des lieux du secteur	16
1.1. L’importance de la restauration commerciale	17
1.2. Le poids de la restauration collective	18
2. Les enjeux du secteur de la restauration sur l’environnement.....	19
2.1. La fonction restauration en interaction avec l’environnement	19
2.2. Le développement durable comme outil de différenciation.....	20
3. Vers une exploitation des restaurants durable	21
3.1. La conception des établissements	21
3.2. L’aménagement des restaurants.....	22
3.3. Des utilisateurs sensibilisés	23
3.4. De l’approvisionnement à la revalorisation de la prestation	24
3.4.1. Des « chaînes approvisionnements flexibles et responsables »	25
3.4.2. Le stockage comme étape incontournable	26
3.4.3. Les déchets	27
Chapitre 3. La démarche d’écoconstruction : Moments et techniques clefs dans une démarche durable	28
1. L’écoconstruction : nouvelle approche environnementale de conception	28
1.1. L’écoconstruction comme nouvelle idéologie.....	28
2. Les impacts environnementaux à différentes échelles	31
2.1. Dans des buts transversaux.....	33

2.2. L'impact environnemental à différentes échelles	34
2.2.1. À l'échelle planétaire	34
2.2.2. À l'échelle régionale	35
2.2.3. À l'échelle locale	35
2.2.4. À l'échelle du bâtiment.....	36
2.3. L'analyse du cycle de vie	36
2.4. Les labels environnementaux.....	39
2.4.1. La démarche durable dans la conception d'établissement : la HQE et ses cibles	39
2.4.2. BREEAM – BRE Environmental Assessment Method.....	41
2.4.3. LEED – Leadership in Energy and Environmental Design.....	41
2.4.4. Le label E+C-	42
2.4.5. La certification de qualité des matériaux et matériels	44
Partie 2.	47
Le rôle de la maîtrise d'œuvre dans la réussite d'une démarche d'écoconstruction	47
Chapitre 1. La mobilisation des acteurs de la restauration collective autour d'un projet durable	50
1. La maîtrise d'œuvre : rôle et mission.....	50
1.1. La polycompétence de la maîtrise d'œuvre	51
1.1.1. L'architecture	51
1.1.2. L'ingénierie	52
1.1.3. L'économie	52
1.1. Le rôle de la maîtrise d'œuvre	53
1.1.1. Affiner la programmation dans l'élaboration du projet	53
1.1.2. La préparation post-exécution	53
1.1.3. La force de mobilisation des corps d'état durant les travaux.....	53
1.1.4. La réception des travaux et l'accompagnement de la maîtrise d'ouvrage dans son nouvel outil.....	54
1.2. Le triptyque des objectifs de la maîtrise d'œuvre.....	54
2. Les acteurs de la conception autour de la durabilité	55
2.1. La maîtrise d'ouvrage : Une implication graduelle dans le DD.....	55
2.1.1. La programmation comme document maître	56
2.1.2. La prise en compte des usagers devenue essentielle.....	56
2.2. Les bureaux d'études dans une optique d'optimisation des performances	58
2.2.1. Le bureau d'étude cuisine dans l'écoconception	59
2.3. Les approches environnementales des acteurs de la conception.....	60
3. Mise en avant de la problématique	62
3.1. La gestion des déchets de chantier	63
3.2. Les enjeux de la gestion des déchets	65

Chapitre 2. La phase de conception – phases cruciales dans l’appréhension des déchets de chantier.....	67
1. Le rôle du maître d’œuvre dans la gestion des déchets	67
1.1. Le maître d’œuvre autour de la gestion des déchets.....	67
1.1.1. Se démarquer des autres maîtres d’œuvre	67
1.2. Les déchets de chantier : une notion complémentaire à intégrer	69
1.2.1. Les typologies de déchets.....	69
1.2.2. La restauration – des spécificités complémentaires	71
1.3. L’aspect réglementaire de la gestion des déchets	72
2. La nécessité d’intégration de la gestion des déchets de chantier dans les phases de conception.....	73
2.1. Préparer la gestion des déchets durant les phases primaires.....	73
2.1.1. Définition des moyens disponibles dans la localisation du projet.....	73
2.1.2. Le mode de gestion économique	74
2.1.3. Le diagnostic déchets	74
2.1.4. L’importance du cahier des charges	75
2.2. La gestion des déchets et ses spécificités	76
2.2.1. Le tri des déchets.....	76
2.2.2. La déconstruction	77
2.2.3. Les cas défavorables au tri.....	77
2.3. Les leviers de réduction des déchets post-réalisation	77
2.3.1. Les recommandations	77
2.3.2. La préparation des matériaux : le travail de calepinage essentiel.....	78
2.3.3. Aiguiller vers des matériaux adaptés et respectueux.....	78
Chapitre 3. La cohésion des acteurs - facteur essentiel du bon tri des déchets durant la phase de réalisation	80
1. La réalisation – les étapes clefs pour une gestion des déchets performante	80
1.1. La phase de préparation.....	80
1.1.1. La logistique déchets	81
1.2. Les phases de co-activité – Une gestion au plus près des ouvriers	81
1.3. La réception de chantier – le débriefing de la qualité de tri	82
1.3.1. La possible préreception	82
1.3.2. La réception finale	82
1.4. La mise en avant du retour sur expérience après réalisation	83
1.4.1. Définir les bonnes méthodologies.....	83
1.4.2. Améliorer les outils.....	84
1.4.3. Affiner les ratios en quantité et en coût.....	84
1.4.4. Mettre en avant les prestataires	85

2. Les acteurs du chantier, facteur essentiel de la performance de tri des déchets durant la phase de travaux	85
2.1. Les missions du coordinateur déchets / maître d'œuvre	85
2.1.1. Sensibiliser les équipes	85
2.1.2. Puis former	86
2.1.3. Les bordereaux de suivi des déchets (BDS)	86
2.2. Les intervenants supports à la gestion des déchets	87
2.2.1. Le coordinateur en matière de sécurité et de protection de la santé (CSPS)	87
2.2.2. Le responsable qualité, sécurité et environnement	88
2.3. La non-cohésion des équipes encadrantes, un possible frein	88
Partie 3.	91
La définition d'un processus de conception et de gestion des déchets de chantier dans une démarche d'écoconstruction	91
Chapitre 1. Le terrain d'application : L'entreprise COMODIS	94
1. L'île de France, département précurseur dans la gestion des déchets	94
1.1. Paris et la gestion des déchets de chantier	94
1.1.1. Les acteurs importants de l'île de France	95
1.1.2. Les enjeux de la région Ile de France	96
2. L'entreprise COMODIS	97
2.1. L'historique	97
2.2. Description de l'entreprise	98
2.3. Les clients	98
2.4. L'activité de COMODIS	99
2.5. Les missions confiées	101
Chapitre 2. Phase de conception - définition d'un outil méthodologique préparatoire	104
1. La mission de gestion de déchets – une demande du maître d'ouvrage	104
1.1. Viabilité de la gestion des déchets - l'analyse de la demande	104
1.1.1. La typologie de projets	104
1.1.2. La définition des moyens accordés	105
1.2. La mission de gestion des déchets	106
1.2.1. Les acteurs mandatés	106
1.2.2. La présentation du projet comme conclusion	107
2. Phases secondaires – Les phases d'études	107
2.1. L'analyse du terrain	108
2.1.1. La visite du site	108
2.1.2. La visite complémentaire – le diagnostic déchets	108
2.2. La définition du mode de gestion des déchets	109
2.2.1. L'analyse du diagnostic déchets	110

2.2.2. La qualité du tri.....	111
2.2.3. Éviter les comportements déviants.....	111
2.2.4. La définition des filières de traitement des déchets	112
2.3. Le Dossier de Consultation des Entreprises	114
2.3.1. Les pièces écrites.....	114
2.3.2. Le décompte des prix généraux forfaitaires.....	115
2.3.3. Le SOGED	116
2.3.4. L'allotissement.....	116
2.3.5. L'envoi aux entreprises.....	117
2.4. L'assistance à passation des contrats de travaux.....	117
2.4.1. La réception et analyse des offres.....	117
2.4.2. Le choix des prestataires	118
Chapitre 3. Sensibiliser, contrôler et communiquer sur la gestion des déchets de chantier	121
1. La déconstruction – une étape primordiale.....	121
1.1. Le lancement du chantier.....	121
1.1.1. La réunion de lancement du chantier.....	121
1.1.2. La préparation de la déchèterie	122
1.1.3. L'arrivée des premiers ouvriers	123
1.2. La phase de travaux autour du contrôle et de la sensibilisation.....	124
1.2.1. Contrôler la bonne gestion des déchets.....	124
1.2.2. Réunion de sensibilisation intermédiaire	125
1.3. Réceptionner les travaux de curage.....	126
1.3.1. La convocation.....	126
1.3.2. La réception de coque brute	126
2. La phase d'aménagement et ses spécificités	126
2.1. Le lancement.....	126
2.1.1. Réajuster pour éviter les surprises.....	127
2.1.2. L'incontournable réunion de chantier.....	127
2.1.3. La formation obligatoire aux déchets de chantier.....	129
2.2. La phase d'exécution.....	130
2.2.1. La gestion des relations avec les entreprises	130
2.2.2. Le suivi du CIE	130
2.2.3. La mise en place du tableau d'évacuation des bennes	131
2.3. Réceptionner les travaux.....	131
2.3.1. Le bilan déchets.....	131
CONCLUSION GÉNÉRALE	135
LA BIBLIOGRAPHIE	137

LES ANNEXES.....	140
TABLE DES FIGURES.....	158
TABLE DES TABLEAUX.....	159
TABLE DES MATIÈRES.....	160

RÉSUMÉ

Le développement durable est désormais pris en compte par l'ensemble des acteurs de la restauration collective. Les corps d'état liés à la conception se voient directement impactés par ce phénomène qui commence à changer les façons de penser et de concevoir.

La problématique des déchets semble d'actualité en cette période de transition. Depuis le Grenelle de l'environnement, de réelles avancées dans le domaine de la conception ont été réalisées. Suite à ces réglementations, la gestion des déchets sur les chantiers a grandement évolué pour laisser entrevoir un futur où le « *chantier à faible nuisances* » serait mis à l'honneur.

La restauration collective, et plus généralement le secteur du bâtiment sont des secteurs hautement pollués. Il semble alors opportun d'axer un travail de recherche sur la gestion des déchets dans la conception, mais aussi sur un pan opérationnel : le chantier. Cette étude a pour ambition de dresser un état des lieux des intérêts et techniques de gestion des déchets afin de motiver les acteurs de la restauration collective à se lancer dans l'écoconstruction.

Mots clefs : Développement durable - Écologie - Restauration collective - Ingénierie - Écoconception - Déchets

ABSTRACT

Nowadays, the sustainable development is taken into account by all catering stakeholders. All of the professions linked with the establishment designing are impacted by this phenomenon which begin to modify the way to think and design.

The construction site waste issue seems important in this transitional period. Since the « *grenelle de l'environnement* », real changes are noticed in the designing professions. Following these laws, the the waste management as evolved on the buildings projects wich could be an opportunity for the « *low impact site* ».

The mass catering, and most generally the buildin sector is an polluter sector. which seems appropriate to do research. This study has the ambition to do an inventory of the interests and technic of the site waste to motivate catering economic players to try ecodesign in their projects.

Keywords : Sustainable development - Ecology - Mass catering - Engineering - Eco design - Waste