



16 et 17 JUIN 2015 - PARIS

2^è assises de
**l'économie
circulaire**

RECUEIL DES INTERVENTIONS

— PARCOURS —
BÂTIMENT URBANISME

*Un enjeu majeur
pour les ressources*



PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11

Institut de
l'économie circulaire



**Nous remercions vivement les intervenants
pour leur aide à la préparation de ce recueil.**

© ADEME Editions, Angers 2015

Référence ADEME 8495

ISBN 979-10-297-0097-2

Achévé d'imprimer Par Hexa Repro, Angers (49), en juin 2015

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (Art L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (Art L 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Ressources à votre disposition

**A partir du 22 juin,
vous pourrez télécharger les diaporamas des intervenants
et les recueils des interventions en pdf
sur un espace partagé
<https://partage.ademe.fr>
Identifiant **Assises2015**
Mot de passe **Assises2015****

Pour en savoir plus

ADEME

Rubrique Expertises - www.ademe.fr/expertises

- [www.ademe.fr/expertises/economie circulaire](http://www.ademe.fr/expertises/economie_circulaire)
- [www.ademe.fr/expertises/Consommer autrement](http://www.ademe.fr/expertises/Consommer_autrement)
- [www.ademe.fr/expertises/Produire autrement](http://www.ademe.fr/expertises/Produire_autrement)
- www.ademe.fr/expertises/Déchets
- www.ademe.fr/expertises/Batiment
- [www.ademe.fr/expertises/Urbanisme et aménagement](http://www.ademe.fr/expertises/Urbanisme_et_aménagement)

Rubrique Entreprises et monde agricole

Rubrique 'Médiathèque' – www.ademe.fr/mediatheque

Institut de l'économie circulaire

www.institut-economie-circulaire.fr

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

www.developpement-durable.gouv.fr

Fondation Ellen MacArthur

<http://www.ellenmacarthurfoundation.org/fr/economie-circulaire>

OREE

<http://www.oree.org/3priorites/economie-circulaire>

CCI de France

www.cci.fr/web/developpement-durable/economie-circulaire

France Nature Environnement

www.fne.asso.fr/fr/nos-actions/dechets/economie-circulaire

AVISE

<http://www.avise.org/dossiers/economie-circulaire>

Futuribles

www.futuribles.com

....



Déchets :
Des outils et des exemples pour agir
optigede.ademe.fr

Collectivités et entreprises
optigede.ademe.fr vous accompagne pour vos actions
de prévention et de gestion des déchets

Un contenu régulièrement enrichi :

- En **outils et méthodes** : guides, fiches méthodologiques, tableurs, pictogrammes, recommandations, diaporamas, études, formations ...
- En **retours d'expérience** : 1 324 actions locales mises en ligne par les collectivités, les relais professionnels, les entreprises et les associations
(mai 2015).

1 300 abonnés à la newsletter mensuelle

Abonnement vous gratuitement !

<http://optigede.ademe.fr/newsletter/subscriptions>

Principaux contenus (mai 2015) :

Partage d'expériences

Plus de 1 300 retours d'expériences de collectivités et d'entreprises !

Sur le thème de la prévention et de la gestion des déchets, accessibles par un moteur de recherche multicritère



Inscrivez-vous et partagez votre expérience !

Outils et méthodes



Collectivités

- Planification et projets de territoire
- Formation
- Sensibilisation/communication
- Exemplarité
- Actions de prévention des déchets
- Service public de collecte des déchets



Entreprises

- Conception fabrication
- Services supports
- Optimisation de l'usage des produits
- Réduction des déchets
- Organisation de la gestion des déchets
- Rôle des relais et des fédérations

Valorisation et traitement des déchets

- Impacts sanitaires et environnementaux
- Tri et prétraitements
- Recyclage
- Valorisation des déchets organiques
- Stockage



Déchets :
outils et exemples pour agir
<http://optigede.ademe.fr>

Mardi 16 juin 2015

14 h – 16 h



PARCOURS BÂTIMENT URBANISME

ATELIER 7

**Recyclage, réemploi,
réutilisation des matériaux
et des déchets du BTP :
de réelles opportunités**



ATELIER 7
Recyclage, réemploi et réutilisation des matériaux du BTP
De réelles opportunités

PROGRAMME

Animateur : Olivier Pia, Journaliste

14 h 00 GRAND TÉMOIN

Consommer plus de matière grise pour consommer moins de matières premières
Julien CHOPPIN, Architecte, ENCORE HEUREUX

Réemploi, réutilisation et recyclage dans les TP : comment réconcilier l'offre et la demande ?

Les achats publics, un levier essentiel

Olivier MATHIEU, Directeur des routes adjoint, Département de l'Hérault

Les excédents des uns sont les ressources des autres : le réemploi des terres excavées

Laurent ALBAGNAC, Responsable du service territorial routier Souillac, Département du Lot

Les matériaux de recyclage pour le génie civil : une ressource maîtrisée

Jean-Christophe LOUVET, Président directeur général, Luc Durand Travaux Publics

Vos questions

15 h 15 Réemploi, réutilisation et recyclage dans le bâtiment : de la recherche à l'opérationnel

Favoriser le réemploi en accompagnant les prescripteurs et les opérateurs

Grégoire SAUREL, Architecte, Association Bellastock

Construire, rénover : les opportunités de réduction de la production des déchets et de recyclage

Julien LERAY, Responsable R&D, GTM Bâtiment

Les déchets de chantier, un gisement de ressources pour l'économie de la construction

Gilles NANTET, Président, Nantet Locabennes

Vos questions

16 h 00 Fin de l'atelier – Pause

Consommer plus de « matière grise » pour consommer moins de « matières premières »

Les enjeux du réemploi

Julien CHOPPIN
Architecte, ENCORE HEUREUX
11 rue Taylor - 75010 Paris
Tel : 01 53 19 09 36 - julien@encoreheureux.org

Dans le contexte de la crise environnementale actuelle, le monde de la construction et de l'architecture n'échappe pas à la remise en question de ses pratiques et de ses impacts. L'étude de cette discipline à travers le prisme de la transformation de la matière révèle une crise profonde : les déchets s'accumulent, tandis que les ressources s'épuisent.

Face à cette problématique, nous formulons l'hypothèse que le réemploi des matériaux de construction est l'un des outils de la transition vers une architecture moins « matériovore ». Une architecture économe en matières premières, alors que les efforts actuels semblent se focaliser sur les économies d'énergie dans le bâtiment. La pratique du réemploi en architecture doit être envisagée comme une opportunité et non comme une contrainte. Cette attitude permettrait de réinventer de nombreux aspects de notre discipline, en questionnant beaucoup de nos présupposés actuels sur le processus de fabrication de l'architecture.

Le regard rétrospectif proposé par des historiens sur les pratiques de récupération et de réutilisation montre que nous vivons une parenthèse historique. En effet, le faible coût de l'extraction, de la transformation et du transport de la matière a conduit à une surconsommation de matériaux neufs et à un désintérêt pour les matériaux de seconde main. Le pic pétrolier et l'épuisement de certaines ressources de base comme le sable pourraient clore cette période particulière. Il ne s'agit donc pas tant d'inventer le réemploi que de le redécouvrir, de le remettre au goût du jour, d'en explorer les qualités et d'en comprendre les spécificités. Sa réhabilitation apparaît d'autant plus nécessaire pour les temps présents que l'aventure qu'il implique dessine les contours d'une certaine posture architecturale : plus locale, plus collective, plus imprévisible. **Le réemploi est une forme de simplicité volontaire appliquée au bâtiment.**

Aujourd'hui, de plus en de projets déconstruisent des idées reçues sur le réemploi, par des expérimentations concrètes. Le réemploi ne conduit pas systématiquement à une architecture de peu ou éphémère, mais peut aussi s'inscrire dans des programmes publics pour des bâtiments complexes et prestigieux. Il apparaît une palette de matériaux utilisés beaucoup plus importante que ce qu'une lointaine approche pourrait laisser présager. Si, spontanément, on associe encore le réemploi à quelques constructions temporaires en palettes ou à partir de containers, la réalité traverse aujourd'hui l'ensemble des familles des matériaux courants. Vitrages, plaques de plâtre, tuiles, briques, panneaux de béton, moquette... De multiples projets sont réalisés à partir d'éléments fondamentaux comme les portes ou les fenêtres. Une démarche applicable à l'ensemble des lots du bâtiment. Au-delà des simples revêtements ou cloisonnements intérieurs, la charpente, le gros œuvre ou la façade sont aussi largement concernés. Il faut reconnaître et saluer l'ingéniosité et la sensibilité des concepteurs qui bâtissent en empilant des revues, des tee-shirts, des bouteilles, et de ceux qui détournent des traverses de chemin de fer, des palplanches ou des pare-brises. Et même s'il fallait chercher à satisfaire la frénésie médiatique ambiante, les projets de réemploi comportent également leur dose de spectaculaire. Le réemploi s'intègre désormais dans les pratiques conventionnelles sans faire de ses adeptes des puristes de la seconde main. Il sait se rendre invisible et ne pas être systématiquement porté en étendard. Quelques pionniers néanmoins le revendiquent comme un exercice de style.

Mais il faut néanmoins mesurer les freins mais aussi les leviers qui s'appliquent à chacune des grandes étapes de l'aventure architecturale quand il s'agit de réemployer les matériaux. Il faut parfois initier avant de concevoir, puis s'approvisionner pour construire, enfin déconstruire pour pouvoir un jour reconstruire en réemploi. La France semble peu à peu sortir de la parenthèse historique que constitue la construction avec des matériaux à usage unique. Les acteurs structurés sont encore trop rares pour constituer une véritable filière d'approvisionnement, et le mot même de réemploi tarde à se voir attribuer une définition officielle. À l'étranger, des initiatives publiques et privées, des programmes de recherche et développement, des certifications et des infrastructures logistiques apparaissent cependant. Ce qui n'est qu'une simple alternative parmi d'autres face au défi de la crise matérielle pâtit injustement d'un manque de légitimité et, de ce fait, d'un déficit d'attention et donc de financements pour se développer.

Quelles seraient les pistes qui se dessinent et quelles nouvelles voies devraient être ouvertes pour encourager la filière et promouvoir la culture du réemploi ?

Il faudrait d'abord soutenir les constructeurs dont les pratiques redonnent vie aux matériaux, en s'appuyant sur les expérimentations naissantes, en fédérant les acteurs volontaires, en associant les structures éducatives, les jeunes diplômés et les structures publiques et privées enthousiastes.

Il faudrait également dépasser les clivages et les chapelles constructives et stylistiques. Plutôt que d'opposer un matériau à un autre, une filière à une autre, il conviendrait de promouvoir la juste mesure pour choisir le bon matériau au bon endroit au bon moment. Un mix matériauïque mêlant soigneusement matériaux neufs et matériaux de seconde main, matériaux biosourcés et non renouvelables permettrait, par cet équilibre, d'intégrer la durabilité, la performance et la disponibilité actuelle ou future des ressources de base.

La chaîne du bâtiment est complexe, souvent conservatrice, mais une prise de conscience collective pourrait déclencher ce sursaut matériel. L'engagement serait tant celui des architectes que des ingénieurs, des contrôleurs techniques, des industriels, des assureurs, des entreprises de construction, des maîtres d'ouvrage dont, en premier lieu, la puissance publique garante de l'intérêt général. L'intelligence collective devrait aller de pair avec une responsabilité retrouvée et partagée par chacun, donc à la fois juste et solide.

Le passage d'une logique à une autre et le changement des habitudes acquises – il est plus facile d'acheter, de jeter et de racheter – pourraient s'opérer de deux principales façons : par **effet de masse et effet de seuil**. L'effet de masse correspond à la quantité de projets intégrant ces nouveaux enjeux, et l'effet de seuil à la proportion de matériaux durables dans chacun de ces projets. Si la matière est en crise, il se trouve que le métier d'architecte l'est également. La profession pourrait ainsi trouver une forme de résilience dans la réinvention de son rapport à la matière. **Consommer moins rime souvent avec penser plus**, et c'est ce qui rend le défi passionnant. Il semble que le réemploi trouve sa pertinence dans le local en limitant les émissions de carbone et en développant l'activité liée à la déconstruction des bâtiments, à la requalification et à la revente des matériaux d'occasion.

Il serait regrettable que la voie du réemploi nécessite des déclics plus ou moins naturels, plus ou moins souhaités pour être plus largement empruntée. Il n'est pas impossible que la négligence du problème des matières premières nous conduise jusqu'à une soudaine pénurie, une rupture de stock mondiale ou une catastrophe technologique ou sanitaire. Notre responsabilité n'aurait alors de sens que dans le temps qui nous sépare de ce réemploi subi, alors que la majorité de la population n'aurait plus d'autre choix. L'épuisement des ressources ira de pair avec la réduction de la marge de manœuvre. Plus la mutation sera tardive et plus la tâche sera difficile. À l'instar des domaines de l'agriculture, de l'alimentation ou de l'énergie, le domaine de la construction sera un secteur clé dans la capacité collective à réorienter le vaisseau planétaire.

Les chantiers à venir sont immenses et d'un grand potentiel créatif. Il conviendrait de faire avec ce qui existe, à partir de ce qui est déjà là. Il ne s'agirait pas de construire moins mais de construire mieux, à la recherche d'un équilibre juste et vivant.

Réemploi, réutilisation et recyclage dans les travaux publics : les achats publics, un levier essentiel

Olivier MATHIEU
Directeur des routes adjoint, Département de l'Hérault
1000 rue d'Alco - 34087 Montpellier Cedex
Tél : 04 67 67 58 01 – omathieu@herault.fr

1. Le contexte de l'Hérault

Le Département de l'Hérault a intégré la notion de développement durable dans ses actions depuis plus de 10 ans, l'incorporant progressivement au cœur de ses politiques publiques. L'ensemble des actions départementales, sociales, culturelles, d'insertion, de logement ou encore en matière de bâtiment (collèges HQE, bâtiments à énergie positive), d'eau et environnement, de routes et de transports (bus à 1€) ont ainsi été revues et adaptées en ce sens.

Soumis à une croissance démographique très importante, 10 000 habitants supplémentaires chaque année depuis une dizaine d'années, l'Hérault est confronté à une forte dynamique d'évolution aux implications multiples : urbanisation progressive, proportion conséquente de population en situation de fragilité (chômage, RSA) malgré une bonne dynamique sur le plan économique, mobilisation des ressources naturelles et patrimoniales pour répondre aux besoins de la population. Cela se traduit en particulier par une augmentation constante des besoins de mobilité, utilisant principalement la route comme support de déplacements.

Le département de l'Hérault est couvert à plus de 30% par 49 sites Natura 2000, certains étant désignés au titre des directives « Oiseaux » et « Habitats, Faune, Flore ». Avec un réseau routier de plus de 4900km, soit 27 millions de m², maillant ce territoire riche en biodiversité, les projets routiers et les opérations d'entretien des routes sont soumis à des contraintes environnementales très fortes.

Dans ce contexte, le Département a mis en place début 2010 une démarche volontariste de management durable des activités routières ("Route Durable"), passant l'ensemble de ses missions de modernisation, d'entretien et d'exploitation du réseau routier au travers du prisme du développement durable. De la conception à la construction des infrastructures routières, prenant en compte les aspects liés à l'entretien et à l'exploitation du réseau, l'objectif est d'aboutir à des aménagements respectueux des composantes fondamentales du développement durable, à savoir des projets à la fois économiquement efficaces, socialement équitables et écologiquement tolérables.

Parallèlement, avec la signature fin 2009 d'une des premières conventions d'engagement volontaire (CEV) locales avec les professionnels du secteur des TP, entreprises de terrassement et de construction routière et sociétés d'ingénierie, le Département a renforcé son engagement dans la préservation des ressources naturelles et de la biodiversité et dans la réduction des gaz à effet de serre.

La commande publique représentant environ 350 millions d'euros par an, le Département a intégré le développement durable dans sa certification achat ISO 9001. Une politique d'achat durable se déploie aujourd'hui de manière concrète sur tous les achats de l'institution, avec un souci constant d'efficacité et d'évaluation continue.

Avec près de 80 millions d'euros d'achats alloués à l'activité routière, le Département de l'Hérault est un acteur économique local majeur pour le secteur des travaux publics.

L'intégration du développement durable dans la commande publique dans le domaine routier est apparue comme un levier d'action incontournable, favorisé par les évolutions du code des marchés publics.

2. Une politique clairement affirmée au travers des solutions de base

L'article 5 du Code des marchés publics, relatif à la définition des besoins, impose au pouvoir adjudicateur de tenir compte des objectifs du développement durable.

Les politiques techniques redéfinies dans le cadre de la démarche Route durable, dans le domaine de la construction neuve, de l'entretien, voire de l'exploitation, ont alors été traduites dans les cahiers des charges de nos marchés de travaux ou de maîtrise d'œuvre.

Certaines de ces évolutions concernent le recyclage, le réemploi ou la réutilisation des matériaux. Après une première étape de test ou expérimentation sur un ou deux chantiers, les mesures sont ensuite généralisées, si elles satisfont aux objectifs visés.

Déblais de terrassement : objectif « Zéro apports extérieurs »

Dans le cadre de la CEV, le Département et les entreprises de terrassement se sont fixé pour objectif de préserver les ressources non renouvelables, notamment en réemployant ou valorisant 100% des matériaux extraits sur les chantiers.

Cette recherche d'un équilibre déblais/remblais concerne les grands chantiers, la démarche n'étant pas applicable pour les « petits » chantiers au regard des faibles volumes de fouille en jeu.

Sur ces grands chantiers, des études géotechniques sont systématiquement réalisées, ce qui permet de connaître la qualité des matériaux excavés et ainsi de définir les prescriptions de réemploi, relativement aux spécifications techniques du projet (taux de recyclage, traitement en place....).

Pour chaque projet, les services s'interrogent sur la pertinence d'étendre l'étude géotechnique, afin d'obtenir des préconisations de traitement des matériaux extraits non réutilisables en l'état, en vue de leur réemploi sur le chantier.

En phase étude, les concepteurs opèrent une recherche systématique d'un **équilibre déblais/remblais**. Cette exigence figure au programme de l'opération et s'impose aux maîtres d'œuvre.

Quelques opérations pour illustrer :

- RD32 Déviation d'Aniane - étude géotechnique + traitement et équilibre ;
- RD986 Créneau de la plaine des feuilles - équilibre avec concassage de matériaux ;
- RD65 Lyre Agropolis – Réemploi en GNT de la chaussée existante et déblais extraits sur les bassins ;
- RD612 Aménagement entre Corniou et le Tarn - étude géotechnique + traitement et équilibre.

Valorisation des matériaux bitumineux

En imposant progressivement dans ses marchés l'utilisation d'agrégats d'enrobés à des taux de plus en plus importants, le Département affiche sa détermination à atteindre un des objectifs ambitieux de la CEV, le recyclage à 100% des routes, notamment par la valorisation des matériaux bitumineux.

Après une phase de test en 2008 sur un important chantier de 23000 tonnes avec un taux d'agrégats d'enrobés de 50% en couche d'assise, le marché de renouvellement annuel des chaussées a été passé dès 2009 en imposant un taux d'agrégats de 20% pour les couches de plus de 4cm d'épaisseur. En 2010, cette mesure a été étendue à tous les chantiers de plus de 10000 tonnes, puis en 2012 à toutes les opérations supérieures à 1000 tonnes.

En 2013, 75% du programme annuel de revêtement a ainsi été réalisé avec un taux d'incorporation d'agrégats de 20%.

Depuis deux ans, certains chantiers ont été lancés en imposant des taux plus élevés, à 25 ou 30%.

Retraitement des chaussées

Dans le cadre du même objectif de préservation des ressources naturelles par le réemploi des matériaux routiers, la CEV prévoit le recyclage de 100% des matériaux excavés.

Le Département a lancé pour cela deux chantiers de retraitement en place à froid à titre expérimental. Le dernier en date, sur la RD14 entre Béziers et Lespignan représentait 47000 m². Il a permis d'économiser 12000t de matériaux non prélevés à la source, mais également de supprimer 400 aller-retour de semi-remorques pour l'évacuation des fraisats et autant pour l'amené des enrobés.

Graves non traitées (GNT) recyclées

Depuis fin 2014, il a été décidé de généraliser l'utilisation de GNT recyclées. Les chargés d'opérations et techniciens ont été formés à ces nouveaux matériaux (dans le cadre du Plan Départemental de Prévention des déchets) signé entre le Département et l'ADEME) et les cahiers des charges des marchés ont été adaptés selon les spécifications de la note n°22 de l'Institut des Routes, Rues et Infrastructures pour la Mobilité (IDRRIM) « Classification et aide au choix des matériaux granulaires recyclés pour leurs usages routiers hors agrégats d'enrobés » de février 2011 (téléchargeable depuis www.iddrim.com).

3. Le recours aux variantes (article 50 du Code des Marchés Publics)

Le recours aux variantes, a priori plus performantes que la solution de base, permet de faire émerger la meilleure solution technique, organisationnelle ou administrative. La prise en compte d'objectifs de développement durable est favorisée par l'ouverture aux variantes.

Le CCTP (cahier des clauses techniques particulières) décrit le plus précisément possible les besoins, les contraintes et les attentes, tout en étant ouvert à des propositions alternatives. L'ouverture aux variantes est largement utilisée sur de nombreuses consultations pour permettre aux soumissionnaires d'exprimer la pleine mesure de leurs savoir-faire techniques ou organisationnels.

Se contenter d'autoriser les variantes sans précision n'est pas suffisant. Les entreprises, ne prendront pas forcément le risque de se lancer dans une étude de variante coûteuse en temps, sans être assurées que leur proposition pourra être retenue. De plus, l'analyse des offres sera difficile, voire impossible.

La Direction des routes anticipe donc le traitement des variantes et encadre la présentation dans les documents de la consultation des entreprises (DCE), afin de guider les entreprises et de faciliter l'analyse des propositions :

- En suggérant les éléments sur lesquels elles sont les plus attendues, les exigences minimales ou les éléments du cahier des charges qu'elles devront respecter, et les modalités de leur présentation (ces éléments sont mentionnés dans le règlement de la consultation) ;
- En déterminant des critères d'attribution et sous critères qui permettent d'évaluer à la fois les offres conformes à la solution de base et les variantes ;
- En fléchant les variantes dans la trame de mémoire technique, pour inciter les entreprises à décrire et justifier avec précision l'amélioration, le gain, l'économie, le saut qualitatif que permet la variante.

A l'issue d'un processus itératif rigoureux interne à la Direction des Routes (logigrammes), chaque opération est analysée sous l'angle des enjeux environnementaux. Lorsque ces enjeux apparaissent importants, la consultation inclut alors un critère ou sous-critère environnemental.

Les offres, que ce soit pour les solutions de base ou variantes, vont alors être notées en utilisant l'éco-comparateur SEVE (USIRF, cf. également l'avis technique de l'IDRRIM sur www.iddrim.com). Cet outil en ligne permet à l'utilisateur, à l'occasion d'un appel d'offres, de saisir les paramètres de chaque solution, à savoir : nature des couches, constituants, condition de fabrication de la chaussée, composition des ateliers d'application, distances et modes de transports... Ils sont présentés sur un modèle unique de document reprenant, de façon exhaustive, les hypothèses retenues et les impacts de chaque solution.

Pour les chantiers présentant de forts enjeux, le Département de l'Hérault s'est engagé dès 2011 à utiliser SEVE pour étudier et comparer objectivement les réponses environnementales en matière de production gaz à effet de serre (équivalent CO₂), de consommation d'énergie, d'économie des ressources naturelles ou d'agrégats d'enrobés valorisés.

Le règlement de consultation précise les conditions d'utilisation. L'offre doit comporter une note justificative de dimensionnement et une analyse partielle du cycle de vie réalisée avec l'éco-comparateur SEVE.

Une expérimentation a été menée en 2011 sur 3 consultations :

- RD 612 - Cers / Portiragnes - Renforcement de chaussée PR 56+230 à 62+000 ;
- RD61 - Aménagement entre Lunel et La Grande Motte - Renforcement de la section nord (enrobés) ;
- RD600 - Renforcement entre La Peyrade et Balaruc (enrobés).

Au 1^{er} janvier 2012, SEVE est devenu payant, ce qui a nécessité une analyse juridique au regard notamment du risque de discrimination des candidats (rupture d'égalité d'accès à la commande publique dès lors qu'un outil payant est imposé dans l'appel d'offre). Une solution alternative a été trouvée pour les entreprises qui ne sont pas abonnées à SEVE : les pièces du dossier de consultation comportent désormais la mention : « Réponse sous la forme d'un rapport édité dans SEVE ou à défaut, le fichier Excel joint, pour toutes les hypothèses de chantier et pour chaque variante proposée ». Si les entreprises ne disposent pas du logiciel SEVE, elles doivent remettre en complément et à l'appui de chaque solution proposée (base + variante) un document complété dont le cadre est joint au DCE et qui comporte les éléments nécessaires à l'analyse environnementale des offres ;

Ce document est ensuite utilisé par le maître d'ouvrage qui réalise lui-même l'analyse environnementale partielle du cycle de vie de chaque solution avec l'éco-comparateur SEVE.

L'utilisation de SEVE a alors repris sur des appels d'offres en 2013 et 2014 :

- RD 36 - Aménagement de la traverse du village du PR 22+350 au PR 23+000 - Commune de Cruzy ;
- RD 145 – Doublement allée des Platanes à Prades-le-Lez.

En 2015, le Département prolongera le déploiement du logiciel en utilisant le 5^{ème} indicateur d'analyse, les tonne-kilométriques pour quantifier la gêne à l'usager, sur deux nouveaux chantiers :

- RD24 enrobés à Saint-Just : chantier innovant avec fort taux de recyclés ;
- RD62 renforcement secteur entre Pérols et La Grande Motte.

Exemples concrets de variantes retenues :

Extrait du règlement de la consultation :

*Chantier : RD66 – PR 1+000 à PR 3+200 Avenue Mendès France Montpellier, Renforcement de chaussée.
Critères de jugement des offres : Prix des prestations : 50 % / Valeur technique au vu du mémoire : 30 % /
Performance en matière de protection de l'environnement au vu de l'analyse du cycle de vie : 20 %*

A titre de rappel, la solution de base est établie en enrobés tièdes, avec un taux d'agrégats d'enrobés de 20 % en couche de base et liaison. Les caractéristiques des matériaux de chaussées devront être normalisés ou faire l'objet d'un avis technique du CFTR en cours de validité. La variante autorisée pour les deux tranches portera uniquement sur l'incorporation d'agrégats d'enrobés dans les couches de fondation et liaison jusqu'à un taux de 40 %. Chaque sous-dossier de variante devait comporter une note justificative de dimensionnement et une analyse partielle du cycle de vie réalisée avec l'éco-comparateur SEVE (développé par l'USIRF).

L'attribution du marché s'est faite sur une offre variante, avec un taux d'agrégats d'enrobés de 40 % sur les fondations et assises.

4. Contribuer à l'innovation routière

Le Département de l'Hérault est engagé dans l'innovation routière depuis plus de 15 ans, pour permettre aux entreprises de mettre au point des produits ou techniques plus performants à moindre coût ou répondre aux exigences sociales et environnementales, mais également, pour disposer plus rapidement de retours d'expérience et bénéficier des atouts de ces innovations.

Quelques expériences ont été conduites :

- Avant 2000 : Incorporation de graves de Mâchefers d'Incinération des Ordures Ménagères (MIOM) dans les terrassements (3 chantiers) ;
- 2005 : Supports de signalisation fusibles pour une meilleure sécurité : RD2xRD609, giratoire de Sarac ;
- 2007 : Remblai en compostyrène: échangeur de l'aéroport sur la RD 66 (60 000 véh/jour).

A partir de 2008, les innovations mise en œuvre sont axées sur le développement durable, en particulier la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'utilisation d'agrégats d'enrobés.

Elles sont imposées dans le cadre des consultations, comme pour l'utilisation des enrobés tièdes et des agrégats d'enrobés ou le retraitement en place. Dans la CEV signée en 2009 le Département affichait sa volonté de promouvoir l'innovation et d'aider les entreprises à développer de nouveaux produits.

- 2008 :
 - construction RD68: 47 000t d'enrobés tièdes ;
 - Grosse réhabilitation de chaussées sur la RD 986 Palavas: 23700t de matériaux enrobés, dont 21200t contenant 50% d'enrobés recyclés et 9700t d'enrobés basse température (90°) ;
- 2009 à 2012 :
 - généralisation progressive à tous les chantiers entretien et travaux neufs des enrobés tièdes avec au moins 20% d'agrégats d'enrobés ;

A compter de 2011, l'ouverture aux variantes environnementales, avec ou sans utilisation de l'éco-comparateur SEVE, amène le Département à retenir certaines solutions innovantes issues notamment du Comité Innovation Routes et Rues (CIRR) piloté par le Ministère en charge des transports. Ces solutions permettent d'optimiser le dimensionnement et ainsi, en réduisant les épaisseurs de certaines couches de chaussées, de préserver des ressources non renouvelables :

- 2011/2012
 - RD612 Agde - Grave bitume expérimentale: GB5 ® (Eiffage TP – produit lauréat CIRR 2010) solution retenue sur appel d'offre dans le cadre d'une variante environnementale (utilisation de SEVE) – Suivi conventionné, hors CIRR ;
 - RD65 Montpellier- Procédé Colgrill R (Colas – CIRR 2010) solution retenue dans le cadre d'une variante. Suivi conventionné CIRR.
- 2013/2014 :
 - RD147e5 - Chantier 8500m² en Colbifibre (Colas – CIRR 2012) – Suivi conventionné, hors CIRR.

Les services routiers ont souhaité être plus incitatifs ou plus directifs et tester d'autres opportunités offertes par le Code des marchés publics (CMP).

5. Recours aux programmes expérimentaux retenus par l'État dans le cadre de l'article 75 du CMP

La Direction des routes a engagé une réflexion sur l'utilisation de l'article 75 du Code des marchés publics, afin de participer à l'expérimentation d'un produit innovant en technique routière dans le cadre d'un programme expérimental national.

Un appel à projets sur l'innovation routière a été lancé en 2013 par le SETRA (organisme intégré aujourd'hui au CEREMA), un jury ayant retenu différents lauréats dans différents domaines. Le jury de l'innovation routière a ainsi retenu la société EIFFAGE pour le procédé BIOCOLD - Enrobé bitumineux à forte valeur ajoutée environnementale et à maniabilité optimisée pour l'entretien des couches de roulement.

Le Département a passé un marché négocié sans publicité et sans mise en concurrence préalable (art 35-II-8 du CMP) avec la société Eiffage, sur le fondement de l'article 75, afin d'expérimenter cette innovation en situation réelle sur la RD128 dans le secteur de Pézenas. Le procédé testé, un enrobé à froid, permet d'incorporer de fort taux d'agrégats tout en gardant une bonne maniabilité. Il s'agit là aussi de préserver les ressources naturelles et de réduire les émissions de gaz à effet de serre et la consommation d'énergie. Ce chantier sera un des 3 sites expérimentaux en condition réelle issus de ce programme de recherche.

6. Utilisation d'un critère « caractère innovant » de l'offre prévu à l'art 53 du CMP

Le Département a envisagé également d'attribuer des marchés en ayant recours à un critère de jugement relatif au « caractère innovant » de la solution. Outre les exigences mentionnées au cahier des charges pour répondre aux attentes du maître d'ouvrage, le jugement prendra en compte la durée et la qualité du protocole d'expérimentation proposé par les candidats. Deux expérimentations seront lancées cette année :

- sur la RD 24 à St Just (1000ml de couche de roulement en béton bitumineux), les attentes en matière d'innovation portant principalement sur le taux de recyclage des agrégats d'enrobés. L'analyse des variantes innovantes sera objectivée à l'aide de l'éco-comparateur SEVE ;
- sur la RD 162 à Nissan lès Ensérune, pour un enduit superficiel à faible granularité. Ce procédé est très intéressant pour la préservation des ressources naturelles, car il permet de trouver un débouché aux granulats de faible diamètre (2/4mm). En effet, produits dans les carrières en même temps que les granulats nécessaires à la fabrication des enrobés et enduits traditionnels, mais peu utilisés, ils sont en stock surabondant. Le jugement des offres portera notamment sur la qualité et la durée du protocole de suivi technique qui sera proposé.

7. Une opération de défrichement à 0 €

Un marché public ne consiste pas nécessairement en un paiement d'une somme d'argent par la collectivité...

Dans un autre domaine que celui des chaussées, mais toujours dans une optique de valorisation des matériaux extraits d'un chantier, la Direction des routes a expérimenté un marché à 0 € pour le défrichement de 9 hectares de bois, opération préalable à la réalisation de la déviation de Castries. La quantité et la qualité de ces bois a interpellé les techniciens, plutôt habitués à libérer des emprises qu'à revaloriser la coupe de bois.

Un marché de « Vente en bloc et sur pied de bois » a été lancé. Cette vente consiste à définir un % de bois à extraire sur une parcelle bien définie.

Le titulaire a été choisi sur la base d'un mémoire technique comprenant la planification des opérations, l'évaluation de la prestation, la filière bois, la sécurisation du site et les préconisations environnementales et en fonction de l'offre financière la « plus disante » proposée.

Grâce à ce marché, le Département a libéré les emprises de la déviation avec une valorisation environnementale des produits de coupes, sans financer le coût de la prestation estimé à 55 000 € HT et a encaissé 3 500 € de recettes par l'entreprise attributaire.

8. Conclusions

En imposant des offres de base exigeantes, par l'utilisation de critères environnementaux (art 53 du CMP), l'utilisation de l'éco-comparateur SEVE pour l'analyse des offres et bien sûr grâce à l'ouverture aux variantes (art 50 du CMP), le Département de l'Hérault suscite des offres performantes en matière environnementales. Son engagement dans l'innovation lui permet également de bénéficier des atouts de ces innovations tout en ayant un suivi technique sécurisant et de mieux répondre aux exigences environnementales, tout en offrant aux entreprises la possibilité de mettre au point de nouveaux produits ou procédés plus performants à moindre coût.

Les exemples développés ici ont trait à la préservation des ressources naturelles, au réemploi, à la réutilisation ou au recyclage sur les chantiers de travaux publics. Le Département de l'Hérault n'a, pour autant, pas limité l'usage des diverses opportunités offertes par le Code des marchés publics pour ses achats dans le domaine routier au seul volet environnemental du développement durable. La politique d'achat dans le domaine routier concourt également à la réalisation de ses objectifs en matière d'insertion, de développement économique ou de préservation de l'environnement de manière plus globale. D'autres dispositions du CMP sont alors utilisées, comme l'allotissement, la limitation du nombre de lots pour une même entreprise, l'article 14 du CMP clauses sociales, la combinaison des articles 14 et 53, les marchés réservés selon l'article 15.

Il faut souligner que l'exploration des différentes opportunités offertes par le Code des marchés publics pour répondre aux objectifs de développement durable du Département de l'Hérault n'est possible que parce que l'ensemble de la gouvernance de la commande publique, depuis l'exécutif, la commission d'appel d'offres, jusqu'aux services opérationnels, chaque maillon de la chaîne de la commande publique, a une conception ouverte, alliant rigueur et approche constructive, démarche qualité et innovation. Le résultat est une mobilisation de l'ensemble des acteurs qui dépasse les clivages inter-services traditionnels au profit d'une conception positive de la commande publique.

Cette transversalité a également été favorisée par l'engagement du Département de l'Hérault, dans un Plan Départemental de Prévention des Déchets, signé avec l'ADEME sur 5 ans, dans lequel l'éco-exemplarité dans les achats (fournitures, services, travaux) est un axe prioritaire.

Les excédents des uns sont les ressources des autres : le réemploi des terres excavées

Laurent ALBAGNAC
Chef du service territorial routier de Souillac, Département du Lot
Route de Martel - 46000 Souillac
Tél : 05 65 53 46 61 – laurent.albagnac@lot.fr

Dans le cadre du projet du contournement de Figeac, le Département du Lot a été confronté à une problématique liée à un important excédent de matériaux.

Malgré les études approfondies, la topographie du site et des enjeux d'inondabilité n'ont pu réduire le déséquilibre du mouvement des terres propre au chantier de terrassement. Pour sécuriser financièrement et administrativement ce dossier, le Département du Lot a dû rechercher des solutions pérennes pour « loger » ces excédents tout en préservant au mieux l'environnement.

La mise à disposition de matériaux à une autre collectivité a été la solution trouvée.

1. Les projets concernés et leurs maîtres d'ouvrages respectifs

✓ La déviation de Figeac

Présentation

Suite au transfert des routes nationales d'intérêt local dans le cadre de la loi du 13 août 2014 et du transfert de la maîtrise d'ouvrage des travaux inscrits au contrat de Plan Etat Région, le Département du Lot s'est vu confier la maîtrise d'ouvrage du contournement de Figeac.

La déviation de Figeac (budget 43 M€ TTC) est l'un des plus importants chantiers que le Département du Lot a dû mener. Ce chantier consistait à la création d'une voie nouvelle de huit kilomètres. Les caractéristiques propres du contournement (départ projet altitude 320 fin du projet 182) et les préconisations paysagères de l'Architecte des bâtiments de France (franchissement du Célé et effacement de la route par l'abaissement de son profil) ont conduit à en faire un chantier présentant un fort déséquilibre dans le mouvement des terres.

Les quantités s'élevaient à plus d'un 1,2 million de m³ de déblai répartis en 5 zones d'extractions et 800 000 m³ de remblai répartis sur 3 zones dont un remblai atteignant une hauteur voisine de 30 mètres. Soit un reliquat de 400 000 m³ de matériaux en place.

Ces matériaux excavés dans des massifs calcaires étaient des matériaux de bonnes qualités et revalorisables dans leur état naturel.

- Le projet a été déclaré d'utilité publique en 2000 et les acquisitions foncières se sont déroulées jusqu'en 2007.
- Les premiers travaux de la déviation ont débuté par la construction des premiers ouvrages d'art.
- De 2008 à 2010 la première section de 2 km, a été construite et mise en service. En 2011, ont débuté les terrassements de la dernière section de 6 km présentant un important excédent de matériaux.
- La mise en service de la dernière section a eu lieu en fin d'année 2013.

Les enjeux et les exigences

Le Département du Lot souhaitait réaliser un contournement respectueux en termes d'enjeux de sécurité, environnementaux et économiques.

Pour répondre à ces enjeux le Département du Lot se devait d'apporter une solution sur le devenir de ces excédents pour sécuriser sa procédure de consultation d'entreprises et de ce fait estimer au mieux l'incidence financière du traitement de ce volume d'excédent.

Après avoir étudié les solutions possibles à l'intérieur des emprises (adoucissement des talus de remblai, modelés paysagers, merlon anti- bruit) le reliquat s'avérait toujours important (de l'ordre de 350 000 m³) qu'il fallait évacuer des emprises du chantier.

✓ **L'extension du parc d'activité de l'Aiguille**

Située à quelques centaines de mètres du projet du contournement de Figeac, le parc d'activité de l'Aiguille géré par le Grand Figeac (ex Figeac Communauté) est une zone d'activité où est implanté un industriel spécialisé dans la construction de pièces pour l'aéronautique, qui ne dispose plus de terrains constructibles.

En 2008, doté d'un carnet de commandes bien rempli, cet industriel souhaitait accroître de façon très importante ses capacités de production en doublant son personnel.

Le développement de cette société étant conditionné par le développement de son immobilier, une extension de la zone d'activité s'avérait indispensable.

La solution technique retenue pour l'extension du parc d'activité et permettant le développement de cette société a été d'aménager quatre plateformes avec des voies de desserte pour permettre la construction de ces futurs bâtiments. Cette solution nécessitait un apport important de matériaux pour compenser la déclivité du terrain naturel.

Suite à cette perspective économique intéressante et compte tenu de la faisabilité technique, les études de ce projet s'achèveront fin 2010 - début 2011 par l'autorisation des services instructeurs du permis de lotir.

✓ **La rencontre des deux maîtres d'ouvrage.**

Dès la validation du profil en long et des études projets, les services de l'Etat alors maître d'ouvrage de l'opération routière avaient prospecté afin de trouver d'éventuelles solutions.

Ces prospections avaient permis de sensibiliser les communes proches du périmètre des travaux du contournement à la problématique de ces déblais excédentaires, ainsi que la Communauté de communes.

Le Département du Lot ayant eu connaissance de ce projet dans le cadre des aides qu'il apporte aux développements économiques des zones d'activités et à Figeac Communauté qui connaissait l'existence de ce volume de matériaux disponible et situé à proximité de la zone d'activités.

Suite au transfert de la route nationale et du projet de contournement, dans le cadre de la loi Libertés et Responsabilités locales de 2004, le Département du Lot devenu maître d'ouvrage du projet routier a donc naturellement poursuivi la dynamique de collaboration qui s'était enclenchée avec Figeac Communauté.

Les premières rencontres ont eu comme objectifs d'étudier la faisabilité de l'opération sous plusieurs angles d'approche.

Dans un premier temps, la vérification de la compatibilité des délais par rapport à l'état d'avancement des deux projets.

Le Département du Lot, pour sa part, possédait la maîtrise foncière de son opération. Les études « niveau projet » étaient validées et l'un des objectifs était de poursuivre l'opération suivant le planning d'exécution retenu pour permettre une livraison de l'ouvrage dans les délais annoncés.

De son côté, la communauté de communes achevait les études règlementaires et la commune sur laquelle devait s'étendre la zone d'activité devait réviser son PLU.

Dans un deuxième temps, l'aspect technique a été étudié, c'est-à-dire vérifier que ces opérations puissent être menées de front sans pénaliser un chantier au détriment d'un autre et qu'économiquement la solution retenue soit viable.

Et enfin, il fallait que, budgétairement, chacun des deux maîtres d'ouvrage puisse inscrire son opération à son budget respectif.

✓ **Le rôle du représentant de l'Etat**

Face à l'ensemble des enjeux liés aux développements économiques, et aux démarches administratives que la communauté de communes devait mener, le sous-préfet de Figeac a souhaité mettre en place un comité de pilotage pour identifier et anticiper les problèmes de sécurité liés au développement rapide de la zone et certains problèmes d'autorisation que rencontraient l'industriel.

Ce comité de pilotage était composé des services de l'Etat, des services techniques de la commune et de la Communauté de communes, des services du Département et des élus des collectivités parties prenantes dans le projet.

Ce comité de pilotage a permis de minimiser les problèmes de délais d'instruction des dossiers et de faire régulièrement un point de l'avancement des autorisations administratives nécessaires aux différents partenaires. Ce comité de pilotage a surtout sécurisé le planning de l'opération de la communauté de communes et de ce fait a permis de bâtir un planning opérationnel pour concilier ces deux opérations.

2. L'approche technique des deux chantiers

Une fois les plannings d'opérations et les dates de livraison des ouvrages validés par les maîtres d'ouvrage il restait à établir un rétro planning en identifiant techniquement les points critiques.

Cette approche technique a nécessité un travail en commun entre les deux maîtres d'œuvre pour identifier les besoins en matériaux, l'organisation des livraisons et les interférences entre les différentes entreprises pour éviter tout recours en cours de chantier.

Pour limiter les intervenants sur cette opération, la maîtrise d'œuvre départementale avait proposé un groupement de commande pour retenir une seule entreprise. Cette éventualité n'a pas été retenue pour des raisons propres aux maîtres d'ouvrage.

Durant la période préparatoire, des réunions de coordination entre les deux maîtres d'œuvre et les entreprises titulaires ont été organisées par le Département afin de rappeler à chaque intervenant le « qui fait quoi » et quelles étaient la compétence et la responsabilité de chacun.

Durant la phase chantier, le représentant du Département a participé quasi systématiquement aux réunions de l'aménagement de la zone, pour faire le point sur les volumes de matériaux livrés et restant à livrer.

Quelques réunions spécifiques ont été organisées durant le chantier notamment lors de changements de points de dépotage.

3. Comment sécuriser la mise à disposition de matériaux

Afin de contractualiser et sécuriser les engagements entre les deux maîtres d'ouvrage une convention de mise à disposition a été établie et signée après que les deux assemblées délibérantes des deux instances se soient prononcées (cf. document joint en annexe).

Cette convention s'établit de la manière suivante : un préambule rappelant l'origine des sols excavés et le volume de matériaux mis à disposition ainsi que le volume et la destination future de ces terres, puis différents articles traitant les points suivants :

- l'objet de la convention : la mise à disposition et la livraison gracieuse de terres excavées
- les engagements du maître d'ouvrage bénéficiaire et sa responsabilité sur le devenir des matériaux une fois livrés.
- les engagements du maître d'ouvrage producteur des excédents sur le volume, la qualité et la livraison sur les aires de dépotage arrêtées lors de la finalisation des points techniques.
- la durée de validité qui portait sur la durée du projet routier.

4. Conclusion

Dans ses enjeux, le Département du Lot souhaitait réaliser un projet respectueux de l'environnement. Grâce à ce partenariat, 320 000 m³ de terres excavées ont pu être revalorisés à proximité du chantier en limitant les transports et ainsi en améliorant le bilan carbone de l'opération.

Ce partenariat n'a pas été neutre financièrement pour ces deux maîtres d'ouvrages : Figeac Communauté a pu bénéficier de matériaux gratuitement ce qui a diminué considérablement les coûts de son opération et ainsi permis à ce maître d'ouvrage de la budgétiser plus rapidement.

Pour le Département du Lot, cette mise à disposition a permis de lever l'incertitude du devenir de ces excédents et de présenter aux entreprises qui soumissionnaient un plan de mouvement des terres sur lequel elles devaient se positionner.

Ce qui, *in fine*, a contribué à ce que les entreprises de travaux déposent leurs meilleures offres concurrentielles et soient analysées sur une même base.

Annexe - Exemple de convention dans sa rédaction d'origine

CONVENTION DE MISE À DISPOSITION DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES FIGEAC-CAJARC

ENTRE

Le Département du Lot
représenté par le Président du Conseil Général
agissant en vertu de la délibération de la Commission Permanente du
avenue de l'Europe – Regourd - BP 291
46005 CAHORS Cedex

ET

Figeac Communauté
représentée par son Président
agissant en vertu de la délibération du Conseil Communautaire du
35 Allées Victor Hugo - BP 118
46100 FIGEAC

CONSIDERANT : Suite au transfert des routes nationales d'intérêt local dans le cadre de la loi du 13 août 2004 et du transfert de la maîtrise d'ouvrage des travaux inscrits au XIIème Contrat de Plan Etat – Région, le Département du Lot assure la maîtrise d'ouvrage du contournement de Figeac sur la RD 840 (ex RN 140) depuis le 1^{er} janvier 2007.

Le chantier de terrassement du contournement, doit engendrer, environ 350 000 m³ de déblais excédentaires provenant de la section Ouest. Ces matériaux devront être stockés de manière définitive.

Dans le même temps, Figeac Communauté envisage d'étendre le site de la ZA de l'Aiguille, en réalisant des plateformes pour permettre de nouvelles implantations. Ses besoins sont estimés à 320 000 m³ (m³ en place).

En conséquence,

IL EST CONVENU CE QUI SUIT

ARTICLE 1 : Objet de la Convention

La présente convention détermine :

1. Les conditions dans lesquelles Figeac Communauté prendra en charge le stockage et la réutilisation des matériaux de déblais dégagés par le Département sur ses chantiers de la RD 840 – contournement de Figeac
2. Les modalités de livraison de ces déblais par le Département;

ARTICLE 2 : Engagements de Figeac Communauté

Dans le cadre de son projet d'extension de la ZA de l'Aiguille, Figeac Communauté s'engage à récupérer un volume d'environ 320 000 m³ (cube en place) de matériaux utilisables en remblais, issus des déblais du chantier de la RD 840 – contournement de Figeac - réalisé sous maîtrise d'ouvrage du Département.

Les matériaux amenés par le Département, et servant la réalisation d'un projet d'aménagement de Figeac Communauté, Figeac Communauté ne demandera aucune indemnité de mise en dépôt.

Figeac Communauté s'engage à accepter les matériaux, tant alluvions que déblais rocheux bruts d'extraction dont la blocométrie sera de l'ordre de 0 à 400 mm et dont la propreté et l'homogénéité seront jugées visuellement avant l'amenée sur le site.

Les déblais seront livrés sur le site de la ZA de l'Aiguille, par la RD 822 et un accès spécifique qui sera aménagé par Figeac Communauté à cet effet pour le temps du chantier. Le dépotage se fera aux endroits qu'indiquera Figeac Communauté, dès lors que les conditions de traçabilité par les PL assurant la livraison seront acquises.

Les livraisons seront acceptées au fil des extractions et transports organisés dans le cadre du planning et du plan de mouvement des terres du chantier de terrassement du contournement de Figeac.

Les travaux concomitants de tri, reprise éventuelle, mise en œuvre, de nivellement et compactage restent à la charge Figeac Communauté qui est libre de contractualiser ces prestations comme elle l'entend, après avoir fait son affaire des autorisations administratives nécessaires.

En cas de besoin en matériaux de remblai au-delà des quantités livrables par le Département, Figeac Communauté inclura dans son marché un prix de fourniture et mise en œuvre de remblais, pour la bonne fin de la réalisation de son projet.

ARTICLE 3 : Engagement du Département du Lot

Le Département s'engage à livrer à Figeac Communauté le volume de matériaux ci-dessus demandé dans la limite des matériaux disponibles en excédent sur le chantier des terrassements du contournement de Figeac.

Les déblais seront livrés sur le site de la ZA de l'Aiguille, par la RD 822 et un accès spécifique qui sera autorisé à Figeac Communauté à cet effet pour le temps du chantier. Le dépotage se fera aux endroits qu'indiquera Figeac Communauté, dès lors que les conditions de traçabilité par les PL assurant la livraison seront acquises.

L'acquisition et la livraison de ces matériaux ne seront pas facturées à Figeac Communauté.

Aucune autre prestation ne sera réalisée par le Département pour les besoins du projet de Figeac Communauté.

ARTICLE 4 Modification des quantités

Des modifications des quantités seront contractualisées par avenant à la présente convention.

ARTICLE 5 Responsabilité

Les parties conviennent expressément que le Département ne pourra être tenu pour responsable des faits engendrés par les matériaux déposés, Figeac Communauté étant, à compter du dépôt, le gardien de ces déblais.

ARTICLE 6 : Règlement des litiges

Le tribunal compétent pour trancher les litiges engendrés par la présente convention est le tribunal suivant :

Tribunal administratif de Toulouse.

68, rue Raymond IV
B.P. 7007
31068 TOULOUSE CEDEX 7

ARTICLE 7 : Résiliation

Au plus tard, 1 mois avant le début théorique de livraison, la présente convention peut être résiliée par ses signataires après en avoir informé le cocontractant par courrier en recommandé avec accusé de réception.

En cas de résiliation chaque cocontractant sera libéré de ses obligations.

ARTICLE 8 : Durée et entrée en vigueur

La présente convention entrera en vigueur à compter de sa notification une fois les formalités du contrôle de la légalité des actes des collectivités locales effectuées.

Elle prendra fin un mois après la fin des travaux définis dans cette convention

CAHORS, le

FIGEAC, le

Le Président du Département du Lot,

Le Président de la Figeac Communauté

Les matériaux de recyclage pour le génie civil : une ressource maîtrisée

Jean-Christophe LOUVET
Président directeur général, LUC DURAND TRAVAUX PUBLICS
Président de la commission développement durable de la FNTF
3 rue de Berri - 75008 Paris
Tél : 01.44.13.32.41 – environnement@fntp.fr

Avant-propos

La Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTF¹) est l'union de syndicats professionnels et territoriaux qui représente les 7 800 entreprises du secteur des Travaux Publics. Ces entreprises construisent et entretiennent les infrastructures qui permettent à tous un accès à l'eau, à l'énergie et à l'information ainsi qu'à toutes les formes de mobilités.

La FNTF accompagne ses adhérents dans leurs démarches de progrès en matière environnementale, et en particulier en matière de gestion des déchets et de recyclage. La convention d'engagement volontaire qui lie depuis 2011 la fédération au ministère en charge de l'environnement² atteste de cette priorité. Une mobilisation prolongée par le plan d'action 2014-2016³ qui met en avant la priorité d'une utilisation efficace des ressources.

Aujourd'hui, l'ambition de développer une économie circulaire mobilise l'ensemble des acteurs de la société et en particulier les collectivités locales, et les entreprises. Opérateur de l'aménagement du territoire, les entreprises de Travaux Publics sont des acteurs clé de l'économie circulaire à l'échelle de la filière de la construction : réemploi, écologie industrielle territoriale et surtout recyclage. En effet ; les procédés de génie civil offre la possibilité de recycler les déchets de nos propres activités (Bétons, enrobés bitumineux ...) comme les déchets d'autres filières (ex : MIDND, laitiers sidérurgique...). Cette ambition partagée ne se concrétisera que si elle peut se traduire par l'établissement d'un marché profitable pour tous les acteurs.

1) Economie et ressources : portrait du secteur des Travaux Publics

Secteur majeur de l'économie avec quelques 260 000 salariés, les Travaux Publics ont réalisé en 2014 un chiffre d'affaires de 67 milliards d'euros (dont 1/3 à l'international). Sur le marché national, l'activité des entreprises est marquée par l'importance des donneurs d'ordre publics (44% des marchés de travaux émanent des collectivités territoriales et environ 3% de l'Etat⁴). Des marchés qui s'orientent de plus en plus vers l'entretien des infrastructures et les aménagements urbains.

Aujourd'hui, gravement impactées par la crise des finances publiques ainsi que par le climat économique global, les entreprises du secteur s'inscrivent dans une profonde transition de leurs modèles économiques et techniques : « faire mieux avec moins »⁵.

On peut relier ces « grands chiffres » aux consommations de matières premières intégrant la construction d'ouvrages. Parmi les plus emblématiques, la consommation de granulats en 2014 avoisine les 250 millions de tonnes, celle de béton prêt à l'emploi le 12 millions de m³ et celle d'enrobés bitumineux les 35 millions de tonnes.

Cette même activité de construction d'ouvrages a généré 216 millions de tonnes (soit 3 tonnes déchets par habitant la même année). Plus de 90 % de ces déchets sont inertes. Au global, environ 50% des déchets minéraux sont valorisés. En 2014, 6% des granulats produits étaient issus de matériaux recyclés par concassage (14 Mt issues de bétons et 7,5 Mt d'enrobés à base de bitume), et 62 % des agrégats sont réintroduits dans la production d'enrobés bitumineux.

¹ www.fntp.fr

² http://www.fntp.fr/travaux-publics/p_676098/plan-d-action-2014

³ http://www.fntp.fr/travaux-publics/p_808701/convention-d-engagement-volontaire-metiers-des-travaux-publics?currentCategory=p_752865&portalCategory=p_456424

⁴ http://www.fntp.fr/upload/docs/application/pdf/2014-12/fntp_ra_2013_web.pdf

⁵ <http://www.relancetravauxpublics.fr/>

2) Un cadre juridique structurant

Le cadre juridique de développement du marché du recyclage pour le secteur s'inscrit à l'interface de code des marchés publics et du code l'environnement.

En application du Code des marchés publics, le Cahier des Clauses Administratives Générales applicable aux marchés de travaux (CCAG travaux de 2009) préconise la transmission au titulaire du marché, avant l'exécution des travaux, de toute information permettant de valoriser ou d'éliminer les déchets conformément à la réglementation en vigueur. Il recommande également au représentant du pouvoir adjudicateur d'organiser, lors de la consultation des entreprises, les dispositions en matière de gestion des déchets afin que les entreprises puissent y répondre dans leur offre.

Le guide d'aide à la réalisation du schéma d'organisation des déchets de chantier des Travaux Publics (SOSED) accompagne les entreprises de Travaux Publics et les maîtres d'ouvrages dans la concrétisation efficace de ces recommandations. L'objectif de cet outil est de développer cette prise en compte.

Concernant le recours aux matériaux recyclés, les donneurs d'ordre, ont la possibilité selon le degré d'ambition environnementale de leur politique d'achat, de le demander comme la solution de base ou sous la forme de variantes.

Le guide d'acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière (déchets de déconstruction du BTP) publié par le CEREMA à l'été 2015 fournit l'ensemble des références propres à sécuriser l'utilisation de matériaux recyclés dans le cadre des marchés publics (cf. 4 ci-après).

Dans le champ du code de l'environnement, c'est le plus souvent le droit commun qui s'applique à la gestion et au recyclage des déchets issus des chantiers de Travaux Publics. Ce qui peut générer des ambiguïtés. Il convient de rappeler que le maître d'ouvrage est le producteur du déchet et l'entreprise de Travaux Publics le détenteur. Ils ont une responsabilité conjointe dans le traitement effectif du déchet. On retiendra également qu'au sens du droit applicable, les matériaux mobilisés à l'occasion de la construction ou de l'entretien d'un ouvrage n'acquiert le statut de déchet que dès lors qu'ils sont sortis du périmètre du chantier.

La loi sur la transition énergétique pour la croissance verte devrait intégrer dans son volet sur l'économie circulaire plusieurs dispositions concernant les déchets du BTP, en ciblant particulièrement les déchets des Travaux Publics. Elle réaffirme, entre autres, le rôle de la maîtrise d'ouvrage publique et l'objectif de 70 % de valorisation matière instauré par la directive européenne 2008/98/CE (hors matériaux géologiques excavés).

Dans ce contexte, la FNTP rappelle le rôle stratégique que doivent jouer les plans de prévention et de gestion des déchets du BTP (à l'échelle départementale ou régionale).

Une gestion adéquate des déchets et leur recyclage n'est possible que grâce à un maillage d'installations de proximité (transit, recyclage et élimination). Ainsi les collectivités territoriales ont un rôle prescripteur à double égard, à la fois en tant que donneurs d'ordre et en tant que gestionnaire du territoire.

En outre, cette politique ne sera efficace et ne pourra s'inscrire dans le temps que si elle est fondée sur une connaissance fine des flux sur un territoire donnée. C'est tout l'intérêt des études menées localement dans le cadre des états des lieux départementaux pour les plans de prévention et de gestion des déchets du BTP.

3) un modèle intégré de gestion des déchets

Granulats, clinker ou bitume sont autant de ressources non-renouvelables dont il n'est plus acceptable socialement qu'elles puissent être dilapidées, ni même valorisées à mauvaise escient. C'est un savoir-faire historique des entreprises de Travaux Publics (exemple du bitume au début du XX^{ème} siècle) d'intégrer les caractéristiques d'un matériau pour les valoriser dans leurs procédés.

Ainsi, les entreprises de Travaux Publics s'inscrivent-elles aujourd'hui dans un écosystème technique autour de leurs opérations de travaux. Elles maîtrisent la génération au moindre impact des déchets pour le compte de leurs maîtres d'ouvrages, prennent en charge la logistique (transport et transit) des déchets – et y appliquent leurs savoir-faire de transformation et de formulation pour élaborer un nouveau matériau propre aux spécifications du génie civil. Ainsi à l'appui des 300 000 chantiers réalisés chaque année, les entreprises de Travaux Publics adhérentes à la FNTP⁶ exploitent environ 1 200 plateformes de recyclage.

Si le recyclage est le principal pilier de la contribution des entreprises de Travaux Publics à l'économie circulaire, il faut également souligner que les savoir-faire des entreprises permettent le réemploi et la réutilisation de ces matériaux.

⁶ Estimation sur la base de l'étude du GIE des CERC, 1^{er} semestre 2015.

Ainsi, les procédés de retraitement en place des déblais par une formulation à la chaux, ou encore de retraitement en place des chaussées attestent du potentiel de leur réemploi⁷ sur les chantiers.

Dans une optique de développement de l'écologie industrielle territoriale et de réutilisation⁸, ou en l'occurrence « comment les déchets d'un chantier A deviennent les matières premières d'un chantier B », les Travaux Publics ont une nouvelle fois un réel potentiel. C'est particulièrement le cas en ce qui concerne les matériaux géologiques excavés (« terres »). C'est un enjeu pour la faisabilité de projet tel que le Grand Paris tout comme pour les chantiers du quotidien. L'étude synergie TP⁹ piloté par l'Université de Troyes et financée l'ADEME illustre ce point, des projets comme l'Ecovallée de l'EPA de la plaine du Var l'expérimentent¹⁰.

4) Recyclage en technique routière : partager des références communes

En considérant des éléments présentés dans les paragraphes précédents il est difficile de douter que le recyclage des déchets comme matériau de Travaux Publics constitue un enjeu pour les entreprises du secteur et pour leurs partenaires : un enjeu à la fois économique, environnementale et technique.

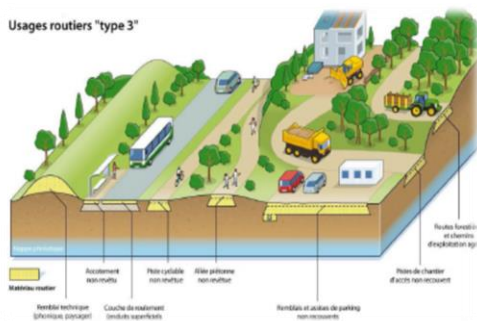
Il est important de développer la compétitivité des matériaux recyclés parce qu'ils peuvent se substituer, partiellement, à la demande de matériaux face aux besoins de construction et d'entretien des ouvrages. Le recyclage, en favorisant une gestion raisonnée des déchets, permet aux entreprises de faire des économies et d'éviter des risques.

Cette même gestion raisonnée des déchets permet de limiter d'autres impacts sur l'environnement (émissions de GES, pollution de l'eau ...). En outre, on rappellera que les matériaux recyclés se substituent à des matériaux non-renouvelables.

Enfin, le recyclage constitue une application d'un savoir-faire de génie civil.

C'est sur la base de ce diagnostic que, dès 2010, la FNTP en lien avec le ministère en charge de l'environnement, l'ADEME et les fédérations professionnels concernées (UNPG, FFB) a piloté la rédaction d'un guide dédié au recyclage en technique routière des 3 principales familles de déchets du BTP : les bétons de démolition, les agrégats d'enrobés ainsi que les matériaux en mélange.

Guide publié par le CEREMA à l'été 2015.



Il permet de clarifier le cadre technique et réglementaire, de positionner les responsabilités des acteurs et l'assurabilité des réalisations. Il présente les méthodes d'analyse et d'échantillonnage et recommande les modalités d'assurance qualité ou de traçabilité. Surtout, il fournit un référentiel physico-chimique pour justifier des gammes d'emploi et des limitations d'usages par famille de matériaux.

En considérant la sécurisation environnementale établie par ce guide, le ministère en charge de l'environnement, a choisi d'en transposer les contenus, et ce de manière quasi-inédite, dans un projet d'arrêté ministériel de fin de statut de déchets. Les matériaux recyclés rencontrant les exigences du guide pouvant ainsi perdre leur statut juridique de « déchet ». Ce projet s'il intégrait l'ensemble du champ et des avancés du guide pourrait constituer une véritable impulsion pour le développement pérenne de la filière du recyclage pour le génie civil.

⁷ Le réemploi correspond à toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus.

⁸ Réutilisation (« toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau. ») et écologie industrielle territoriale : exemples et bonnes pratiques.

⁹ <http://www.brgm.fr/projets/asuret-synergie-tp-gestion-durable-dechets-btp>

¹⁰ http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/chap_3_Guide_EIT_CGDD_rub3_Plane_du_Var.pdf

Ainsi, on peut considérer que le guide lève les principales barrières qui entravent une démocratisation du recyclage dans le secteur des TP. Il permet de se tourner vers de nouvelles ambitions qui seront prochainement éclairée par la recherche : les possibilités de recyclage successifs avec le projet MURE¹¹, ou encore l'intégration de granulats de béton dans les bétons neuf avec le projet RECYBETON¹².

Ces informations et de nombreuses autres seront présentées à l'occasion d'une campagne de promotion du guide d'acceptabilité des matériaux alternatifs en technique routière concernant les déchets du BTP qui débutera au second semestre 2015.

¹¹ <http://www.pnmure.fr/>

¹² <http://www.pnrecybeton.fr/>

Favoriser le réemploi en accompagnant les prescripteurs et les opérateurs

Grégoire SAUREL

Architecte, Responsable expertise réemploi, Association BELLASTOCK

60 boulevard de la Villette - 75019 Paris

Tél. : 01 53 38 50 76 - gregoire.saurel@bellastock.com

1. Problématique concernée par le projet

Le scénario étudié dans REPAR 1 (Lauréat de l'APR Déchets BTP 2012 de l'ADEME) a exploré le réemploi au regard de l'opérateur, avec un accompagnement de la maîtrise d'œuvre (MOE) de déconstruction. Il a établi une démarche de déconstruction, comprenant la réalisation d'un diagnostic, la collecte de matériaux, les opérations de préparation au réemploi et enfin le réemploi effectif des matériaux.

Dans la continuité de cette première recherche, le scénario de REPAR 2 (Lauréat de l'APR Déchets BTP 2014 de l'ADEME) explore le maillon réemploi au regard du prescripteur avec un accompagnement d'assistant à maîtrise d'ouvrage (AMO). Il interroge précisément le rôle de l'architecte dans le suivi de sa mission au sens défini dans la loi Maîtrise d'ouvrage publique de 1982 (loi MOP), lorsque le souhait d'instiller des matériaux de seconde vie dans un projet de construction a été formulé.

Tandis que REPAR 1 adoptait une approche par filière de matériaux, REPAR 2 propose une approche par projets. De ce point de vue, comment envisager le projet d'architecture comme un débouché pour la filière réemploi?

Pour tenter de répondre à cette problématique, la recherche propose une démarche visant à rendre effectif le réemploi en appliquant les acquis de REPAR 1 à plusieurs cas d'études. En parallèle, une expertise technique et juridique transversale est menée en vue d'aboutir à un modèle de certification générique adapté aux systèmes constructifs développés utilisant des matériaux de réemploi.

2. Descriptif

Le projet REPAR 1 a permis d'étudier et de rendre opérationnelle la déconstruction sélective d'une friche industrielle, principalement pour les matériaux métal et béton. La collecte de ces gisements a été opérée avec les entreprises puis un protocole de gestion / utilisation de ces matériaux a été défini puis appliqué de façon expérimentale : déconstruction et collecte, valorisation, réemploi. Le réemploi a pris la forme de prototypes, destinés à être utilisés dans les espaces publics de l'écoquartier, sans aller jusqu'à la « certification » des productions. REPAR 1 s'est focalisé sur l'étude des entrées possibles de matière dans la filière réemploi, matériau par matériau, et de ses pistes de valorisation.

Suite à cette première recherche, il a été observé qu'une approche par filière est plutôt destinée à l'activation des gisements pour l'entrée dans la filière réemploi, s'effectuant en concertation avec l'entreprise. Le travail de mise en œuvre du réemploi demande plutôt une approche par système constructif et par projet, avec un dialogue important avec les prescripteurs.

A partir de ce constat, il convient à présent de regarder comment rendre effective "la sortie" en recherchant des applications possibles auprès de maîtres d'œuvre. REPAR 2 se focalisera sur plusieurs cas favorables à l'utilisation du réemploi, à l'échelle de l'Île de France.

La dimension territoriale est importante. En effet, même si le réemploi in situ offre de nombreux avantages, il est difficilement applicable dans tous les contextes. Offre et demande de matériaux ne se correspondent pas de manière évidente, ni dans les quantités, ni temporellement. Il s'agit donc d'étudier la possibilité de mettre en œuvre des systèmes constructifs en réemploi suffisamment génériques pour être obtenus de gisements divers, et être applicables à des projets variés. Une interaction entre les projets et gisements sera opérée.

Les « cas favorables » sont ceux où la maîtrise d'ouvrage est porteuse du concept de réemploi et n'est pas confrontée à un trop grand risque commercial (car commande pour des espaces extérieurs, ou bien commande d'une maîtrise d'ouvrage (MOA) publique, associative, ou groupement de particuliers). Forts de ce préalable, différentes typologies de projet (architecture et espace public, neuf et réhabilitation) et différents types de gisements (déconstruction totale, partielle, chutes de produits neufs) seront abordés.

L'analyse fine du jeu d'acteurs permettra de comprendre comment installer un climat favorable au réemploi. Pour garantir le réemploi de matériaux dans de nouveaux projets, les partenaires se positionneront comme accompagnant des maîtrises d'œuvre et des maîtrises d'ouvrage.

3. Les partenaires du projet

BELLASTOCK

Créée en 2006, l'association BELLASTOCK est une plateforme de recherche en architecture expérimentale. Son activité est délibérément tournée vers la mise en œuvre d'alternatives originales, écologiques et économiques à l'acte de de bâtir. Toute action menée par BELLASTOCK se revendique de l'expérimentation comme vecteur d'innovation et d'acquisition de connaissances.

ENCORE HEUREUX

Créée en 2001 par les architectes associés Nicolas Delon et Julien Choppin, l'agence d'architectes ENCORE HEUREUX travaille sur des projets de construction de bâtiments accueillant du public pour des acteurs publics ou privés (ainsi que sur des scénographies temporaires en France à l'étranger).

Le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) a pour mission de rassembler, développer et partager avec les acteurs de la construction les connaissances scientifiques et techniques déterminantes pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments et de leur environnement.

4. Protocole et objectifs visés

Les deux objectifs du projet de recherche sont les suivants :

- 1- Contribuer à l'actualisation des outils d'architectes pour permettre la mise en œuvre de réemploi dans un projet d'architecture ou d'urbanisme ;
- 2- Vérifier la faisabilité d'assemblages en réemploi, par la mise en œuvre de solutions techniques (assemblages) et l'établissement d'un protocole de caractérisation des matériaux associé.

Pour l'objectif 1, il s'agira d'acquérir des connaissances nouvelles et complémentaires à REPAR 1, afin de capitaliser et de synthétiser l'ensemble. Les filières béton (la plus intéressante au regard de REPAR 1), métal, DIB, et bois; seront prioritairement regardées selon les opportunités qui se présenteront.

Dans les projets étudiés, BELLASTOCK se positionnera comme assistant à maîtrise d'ouvrage (AMO) ou membre du groupement de maîtrise d'œuvre, accompagnant ainsi les projets dans leur phase de conception et/ou de réalisation.

Pour l'objectif 2, un fort accent est mis sur l'expérimentation à travers la conception et la réalisation de nouveaux composants d'ouvrage en réemploi. Ces composants (« assemblages ») seront issus des cas d'études de l'objectif 1, avec une attention particulière pour le développement de systèmes constructifs commandés par Emmaüs. Ce travail pourra ainsi être complémentaires de la recherche d'Emmaüs (projet REqualif, également lauréat de l'APR Déchets BTP 2014 de l'ADEME) en sollicitant leur expertise sur des éléments constructifs concernant leurs filières étudiées (isolants, fenêtres), sur la partie exécution des projets.

Ces cas d'étude pressentis (ou équivalent) permettront de mettre en place une démarche d'insertion du réemploi puis de conception et de construction d'assemblages en réemploi.

5. Programme de travail

REPAR2 comporte 6 phases :

- 1- Une première phase de capitalisation des projets, expérimentations, et recherches réalisées par les partenaires pour mettre en place une méthode de travail commune. Des modèles de documents seront établis pour permettre une approche générique du réemploi dans la conception de projets d'architecture qui seront testés à chaque phase au travers des cas d'études choisis. Il s'agira également de mener une évaluation sur la pertinence des systèmes constructifs déjà mis en œuvre dans les ateliers de BELLASTOCK (Actlab) afin d'établir les indicateurs justifiant de la faisabilité d'un assemblage en réemploi.
Cette analyse de faisabilité s'effectuera au regard de la technique exécutée, de la filière sollicitée et des acquis de chacun des participants (techniques, juridiques, économiques, architecturaux).
- 2- Audits et déconstruction : il s'agira d'identifier des opérations sur lesquelles activer une démarche de récupération de matériaux et produits destinés au réemploi.
- 3- Une phase « étude » concernant les matériaux issus de réemploi afin de définir comment ceux-ci peuvent s'intégrer au projet et devenir des systèmes constructifs. Cette étude prend la forme concrète des documents d'architecte de l'esquisse (ESQ) au dossier de consultation des entreprises (DCE).
- 4- Une phase « chantier » qui s'attache à l'étape d'exécution et de suivi de chantier. Il s'agit d'étudier la connexion entre la filière réemploi (de la collecte des matériaux à leur mise en œuvre définitive – REPAR 1) et le chantier de construction.

- 5- Une phase d'évaluation des impacts économiques du réemploi visant à mettre en œuvre une méthodologie d'évaluation et son application à des cas soit étudiés dans le cadre du projet ou théoriques mais proche de ceux étudiés dans le projet.
- 6- Enfin un bilan global de l'opération.

2 livrables sont prévus :

- 1- Un guide de la démarche réemploi : comprendra des exemples des chantiers suivis grâce à la création de pièces graphiques et écrites type "dossier d'ouvrages exécutés". Egalement, élaboration d'un "dossier des interventions ultérieures sur l'ouvrage" prévenant des problèmes liés à l'exploitation et à la maintenance d'un projet réemploi ;
- 2- Un catalogue de fabrication des prototypes : il comprendra la mise à jour du protocole de collecte et de mise en œuvre du réemploi, avec l'utilisation de procédés industriels pour la collecte. Il présentera également un récapitulatif de toutes les étapes d'expertises et d'autocontrôles nécessaires à l'insertion du réemploi dans un projet de construction.

Eclairage 1 **Coordination du scénario opérationnel du réemploi** **avec l'ingénierie d'un projet de maîtrise d'œuvre**

Le scénario opérationnel du réemploi propose une première étape de collecte de la matière, puis une phase d'expertise, de revalorisation de la matière et enfin de mise en œuvre. On y trouve des fonctions pivots, comme celle du diagnostiqueur, en amont, et celle du fournisseur, qui met à disposition une matière prête à l'emploi, après sa revalorisation. Pour assurer l'écoulement de la matière tout au long de la filière, il faut coordonner ces étapes avec celles de conception et d'exécution d'un projet d'architecture. C'est le rôle qu'à le prescripteur, soit le groupement de maîtrise d'œuvre, en prescrivant des matériaux de réemploi et en décrivant à chaque étape du projet les caractéristiques mécaniques et techniques attendues. C'est une fonction support à la filière, qui s'assure notamment de la gestion des plannings travaux pour permettre le réemploi.

Il est intéressant de noter que le scénario de réemploi possède plusieurs variables, en fonction des composants d'ouvrage à créer, suivant le gisement à collecter (approche filière) et l'usage prévu (approche projet). Ce fonctionnement en couple « produit-usage » assure au composant d'ouvrage la possibilité d'être évalué par le CSTB pour garantir sa mise en œuvre.

La filière béton pour créer un revêtement de sol extérieur fonctionne bien avec un programme de démolition – reconstruction classique puisque la collecte s'opère en phase d'abattage, dans le cadre d'une démolition sélective qui ne change pas la pratique du démolisseur. Ensuite, la phase de préparation au réemploi, qui consiste principalement au morcellement et au criblage du béton pour en faire des pavés au gabarit régulier, peut-être réalisée par le démolisseur lui-même, qui devient fournisseur, en fonction des prescriptions de l'architecte notifié sur le futur projet.

Autre exemple, la filière fenêtre bois, pour créer des murs fenêtres, qui elle fonctionne bien en partant d'un programme de réhabilitation en milieu occupé. Les fenêtres sont alors déposées soigneusement, et peuvent être récupérées sans surcoût. Les opérations de préparation au réemploi consistent en un ponçage et un délignage des menuiseries pour permettre de les assembler selon les prescriptions de l'architecte, sous la forme d'un composant d'ouvrage pour « véranda » ou « serre ». Cette préparation peut être assurée dans le cadre d'un chantier pédagogique ou d'insertion, qui fournira la matière à l'entrepreneur en charge de la réalisation du projet.

6. Place et rôle à jouer des architectes dans la démarche

Le caractère innovant du projet réside en premier lieu dans l'intégration des architectes (concepteurs et prescripteurs) dans la recherche de solutions adaptées favorisant le réemploi dans les projets d'architecture. L'architecte conçoit l'environnement bâti et prescrit les matériaux qui le composent. C'est pourquoi il peut être considéré comme un levier essentiel pour la structuration de la filière.

L'architecte doit être accompagné dans la redéfinition de sa pratique et dans l'acquisition de nouvelles compétences. En effet, s'il peut être favorable au réemploi, il n'a pas les moyens de le défendre sans risque dans un projet. Tout comme il n'a pas accès aux savoirs spécifiques qu'implique cette pratique.

Le projet propose donc de questionner la pratique du métier d'architecte en répartissant de nouvelles compétences au sein d'un groupement de MOE :

- concevoir la déconstruction comme un projet, avec un diagnostic structure et projet qui s'associe au diagnostic déchet.
- définir les bases d'un nouveau dialogue entreprise / architecte.

La démarche du projet permet de développer des rapports privilégiés avec un panel exhaustif d'acteurs de l'aménagement du territoire : architecte, paysagiste, urbaniste, aménageur, maître d'ouvrage privé et public, entreprise de construction et de déconstruction, services techniques et habitants usagers. Cette implication directe ou indirecte est essentielle pour faire émerger une culture du réemploi. Cette dernière dépasse les questions strictement techniques pour englober des problématiques d'ergonomie, d'esthétisme, de patrimoine et de la gestion des ressources.

Eclairage 2

L'importance du diagnostic « ressource »

Les retours d'expériences que nous avons pu faire sur un ensemble de projet de maîtrise d'œuvre ayant la volonté d'intégrer le réemploi dès les phases de démolition soulignent l'importance de l'étape de diagnostic des ressources du bâti.

Cette étape, prise suffisamment en amont, permet à la maîtrise d'œuvre une consultation des entreprises facilitée, puisque ce diagnostic flèche les matériaux à récupérer et les méthodes de déconstruction envisagées pour les collecter. Pour l'heure, il existe déjà un diagnostic déchets. Il fait l'état des lieux de la matérialité du bâti, et des quantitatifs associés, mais les exutoires proposés sont souvent génériques et la précision relative (selon les compétences du diagnostiqueur).

En le faisant évoluer en diagnostic « ressource », nous pouvons garder une partie de l'inventaire dédiée au recyclage, en précisant le tonnage, les modes de démolition et de préparation au recyclage attendus, et les exutoires disponibles dans le territoire. Cela le rendrait plus directement opérationnel pour l'entrepreneur.

N

ous pouvons également le compléter d'une partie réemploi, qui liste cette fois les matériaux à conserver dans leur intégrité, avec les mètres (et non les tonnages), les modes de déconstruction, de préparation au réemploi (tri, restauration) attendus et les lieux de stockage et d'écoulement de la matière prévus. Si la partie recyclage s'adresse aux industriels, celle réemploi s'adressent aux prescripteurs, c'est à dire aux architectes, à même de réutiliser directement la matière.

L'importance du diagnostic réside dans le fait qu'il est indispensable à la structuration du réemploi, autant dans son approche par filière que par projet.

7. Risques et freins à l'insertion du réemploi dans le projet d'architecture

On peut lister plusieurs freins à l'insertion du réemploi dans le projet d'architecture qui sont abordés dans le projet REPAR2 :

- l'esthétique : il faudra dépasser les *a priori* liés au réemploi, bien souvent associé à une esthétique de la "récup", de l'usure brute et banale. Il s'agit ici d'atteindre une exigence de qualité architecturale à la fois propre au réemploi sans pour autant être dans la caricature: comment produire des projets de qualités à partir de matériaux de seconde vie?
- la technique : actuellement, les démarches de conception et de certification semblent peu fléchées pour la mise en œuvre du réemploi. La question sera de déterminer comment aboutir à des systèmes constructifs caractérisables et reproductibles.
- le marché et son modèle économique du réemploi: en l'absence de lien entre les gisements et les débouchés de matériaux de réemploi, il est complexe d'avoir une adéquation entre l'offre et la demande. L'absence de synergie entre chantier se retrouve à plusieurs niveaux : quantitatif, géographique et temporel. Il est intéressant de réaliser une évaluation économique des procédés développés dans la recherche afin de rendre lisible la répartition de la valeur économique générée par le réemploi sur tous les (nouveaux) acteurs de la filière. Ainsi, celle-ci pourra se voir consolider et l'écoulement entre l'offre et la demande facilité.
- le soutien des maîtres d'ouvrage face aux freins juridiques (assurance des acteurs, certifications et autorisation de mise sur le marché des produits, garantie,...) : ce dernier est indispensable au développement de la filière réemploi. Si un climat favorable existe pour ce projet au sein de Plaine Commune, il reste néanmoins nécessaire d'apporter un éclairage sur le volet juridique des projets construits en réemploi pour assurer la faisabilité de l'hypothèse de REPAR (concevoir le projet d'architecture comme un débouché réaliste à la filière réemploi).

Eclairage 3

Le cadre de garantie d'un composant d'ouvrage en réemploi

Le cadre de garantie en décennale des éléments choisis en réemploi peut être assuré suivant 2 variables :

- soit les matériaux sélectionnés ont des caractéristiques techniques identiques à celle spécifiées dans le DTU qui cadre la mise en œuvre du produit qu'ils remplacent : dans ce cas, nous sommes dans un procédé constructif traditionnel, qui ne demande pas d'évaluation particulière, exception faite d'un éventuel essai en laboratoire vérifiant la conformité du matériau.

- soit les matériaux en réemploi mis en œuvre dans un composant d'ouvrage classe celui-ci hors norme : Il s'agira alors de réunir un comité d'expert pour l'évaluer au travers d'un Atex de type B au CSTB. Le rapporteur sera le bureau de contrôle, qui devra par là-même travailler dans une optique d'expérimentation.

Cette précision mérite d'être intégrée au cahier des charges que réalise la maîtrise d'ouvrage à son intention. Pour garantir un composant en réemploi de matériaux, il est donc essentiel d'intégrer le bureau de contrôle à la démarche dès les premières étapes de conception du maître d'œuvre. Ainsi, celui-ci pourra donner un avis positif à l'intégration du réemploi dans la construction, et par là-même permettre à l'assureur d'assurer en décennale la totalité de l'ouvrage.

Eclairage 4

Deux freins fréquents aux expérimentations

Outre la question de la garantie, les tests qui ont pu être réalisés jusqu'à présent par Bellastock, ont été réalisés dans un cadre d'assistant à maîtrise d'ouvrage, en tant que consultant réemploi, sans intégrer le groupement de maîtrise d'œuvre.

C'est essentiel car, dans les premières expérimentations, il faut d'abord un fort soutien de la maîtrise d'ouvrage. Pour autant, dès lors où il y a une multiplicité de maîtrise d'ouvrage (entre les démolitions et les constructions), la gouvernance de la matière devient compliquée. En l'absence d'un fournisseur agréé, qui prend la responsabilité des stocks et des délais, cette multiplicité de décideurs a été gênante.

De même, ne pas appartenir au groupement de maîtrise d'œuvre fait que l'on crée un « projet dans le projet », qui ne bénéficie pas d'un planning travaux adapté aux besoins. Les délais supplémentaires de dépose soigneuse impactant un chantier de démolition initialement prévu sans réemploi, il est compliqué dans ce cadre d'imposer la collecte de gisements spécifiques.

8. Quelques enjeux

Enjeux économiques

Sur le plan économique, la pratique du réemploi nécessite une juste balance des comptes. En effet, d'un côté il y a une certaine liste de surcoûts potentiels (délimitation de la commande, audit projet, collecte, frais de valorisation et de standardisation de la matière, certification et contrôle juridique et technique ...). De l'autre côté, une économie sur le coût de la fourniture de matériaux et de systèmes associés. Or les éventuels surcoûts sont affectés au projet de déconstruction et les bénéfices escomptés au projet de construction, généralement portés par des MOA distincts !

L'idée est de travailler sur un budget équivalant à un montage sans réemploi, qui tend vers l'équilibre en considérant le coût global. Il est ainsi cherché à favoriser les possibilités de développement de nouvelles filières BTP qui exploitent les ressources d'une filière locale de gisements disponibles sur place. En s'inscrivant dans l'optique de réduire les coûts de fournitures, elle concourt à une plus-value productive.

La pratique du réemploi s'inscrit pleinement dans l'économie sociale et solidaire. En favorisant l'investissement sur la pose de matériaux (et donc sur les emplois) plus que sur la fourniture, elle génère une activité à forte intensité de main d'œuvre qui contribue à la formation. Les effectifs supplémentaires nécessaires peuvent tout à fait être issus de l'insertion. Enfin, le scénario de réemploi se réapproprie la Charte des « ressourceries » et par là-même a un devoir de sensibilisation (collecte valorisation et vente sont remplacées par écoulement et sensibilisation).

Enjeux sociétaux

Les enjeux sociétaux peuvent être résumés en la volonté de provoquer un changement de regard sur la matière. Il est cherché à sensibiliser un public aussi large que possible à la question de la gestion de la matière, qu'il s'agisse des habitants ou des professionnels du BTP comprenant aussi bien les ouvriers que les architectes, professionnels ou en devenir. L'ambition est de faire émerger un nouveau paradigme concernant la matière, de la considérer comme une véritable richesse territoriale.

Eclairage 5

Le cas des briques de La Courneuve à Stains

L'ancienne usine Babcock est en restructuration lourde, avec de nombreuses démolitions, à La Courneuve, pour accueillir la Banque de France. Plusieurs hangars sont en briques, les murs sont souvent scellés à la chaux, ce qui a pour conséquence qu'à l'abattage, elles se séparent facilement les unes des autres. En observant les tas, nous notons que beaucoup d'entre elles ne sont pas cassées, représentant plusieurs tonnes.

Une étude sur le métabolisme urbain de Plaine Commune nous incite à mettre en synergie ce chantier avec un projet à Stains, la Ferme des possibles. Un chantier école y est organisé (entreprise mandataire : Halage, co-traitant réemploi : Bellastock) pour la réalisation d'espaces extérieurs en gradins, afin de proposer une formation pré-qualifiante incluant la maçonnerie paysagère.

L'intérêt de ce chantier est de puiser dans les ressources locales du territoire pour faire monter en compétence une entreprise d'insertion et un public éloigné de l'emploi sur le réemploi de matériaux locaux, adapté à des techniques de maçonnerie classique.

La collecte de matériaux s'opère à la Courneuve avec l'installation d'une cribleuse pour ne sélectionner que les briques en bon état. Elles sont livrées à Stains pour un tri fin et leur re-mise en œuvre. Le coût des opérations est inférieur à l'achat de briques neuves. Les briques ne changeant pas d'usage (elles sont réemployées pour monter les murets des gradins), nous restons dans le cadre annoncé par le DTU, sans problème de garantie.

Le projet REPAR 2 a également comme ambition la conception d'outils de dialogue qui permettent de générer d'autres interactions sur les chantiers. Des transferts de savoir-faire sont générés entre les ouvriers et les équipes de MOE, ce qui profite au décloisonnement du chantier.

La préparation des nouveaux matériaux ressources en vue de leur réemploi fait émerger de nouveaux modes constructifs et offre des débouchés pour le développement de nouveaux savoir-faire. Les ouvriers de la déconstruction participent alors à la construction du lieu, et ne se perçoivent plus en « effaceurs d'histoire ». Le site conserve une trace de son passé, la mémoire de la friche industrielle demeure.

C'est également un questionnement de la pratique de la profession d'architecte qui est mis en exergue. Le laboratoire Actlab devient un pôle d'observation sur la ville en mutation, qui s'adresse à des étudiants et des professionnels alors en capacité de réformer la pratique de leur métier, au travers l'expérimentation du réemploi.

Pour en savoir plus

La synthèse du projet REPAR1 est disponible sur le site www.ademe.fr, rubrique Médiathèque.

Construire, rénover : les opportunités de réduction de la production des déchets et de recyclage

Julien LERAY

Responsable R&D, GTM BATIMENT

61 Avenue Jules Quentin – 92000 Nanterre

Tél. : 0629961056 - julien.leray@vinci-construction.fr

1. Contexte général et objectifs du programme REVALO

GTM Bâtiment, filiale de VINCI Construction France, est un acteur majeur du bâtiment en Ile-de-France. GTM Bâtiment se place le plus en amont possible des projets et maîtrise en toute sécurité l'ensemble des métiers : construction neuve, restructuration complexe, réhabilitation, et développement immobilier. Elle réalise plus de 80 chantiers par an.

GTM Bâtiment possède un savoir-faire reconnu dans la réduction et la valorisation des déchets de ses chantiers en les traitants comme une filière à part entière à travers son programme de recherche spécifique : REVALO (Réduction et Valorisation des déchets).

Créé en 2011, REVALO est divisé en 2 axes de travail principaux :

✓ Les projets de recherche :

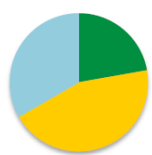
- Modélisation des flux de déchets et analyse prédictive du gisement
- Automatisation de la collecte de données (registres déchets) et développement de modules d'analyses basés sur du Big Data (potentiels de recyclage, impact carbone du fret, sous-remplissage de contenants...)
- Développement des méthodes du Lean Construction en vue de réduire les gaspillages (chute de production, non-qualité, casse de produits...) – QUALITE INTEGREE soutenu par l'ADEME
- Recherche des potentiels d'Economie Sociale et Solidaire dans le domaine du tri de chantier - DEMOCLES, soutenu par l'ADEME
- Développement de filières de recyclage (moquettes, fenêtres, palettes...) – FENETRES soutenu par l'ADEME



✓ Le déploiement de la démarche sur chantier via une prestation de service interne :

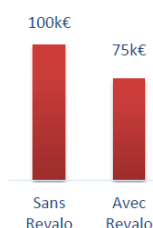
- Estimation du gisement en préparation de chantier
- Optimisation du tri et du matériel pour un recyclage et un nombre de camion optimal
- Suivi et pilotage des engagements de chantier

1 ESTIMATION
Tonnages et volumes de déchets



■ Bois ■ Gravats
■ Autres

2 OPTIMISATION
Quel tri avec quel matériel ?



3 LANCEMENT
Zones de tri et formations



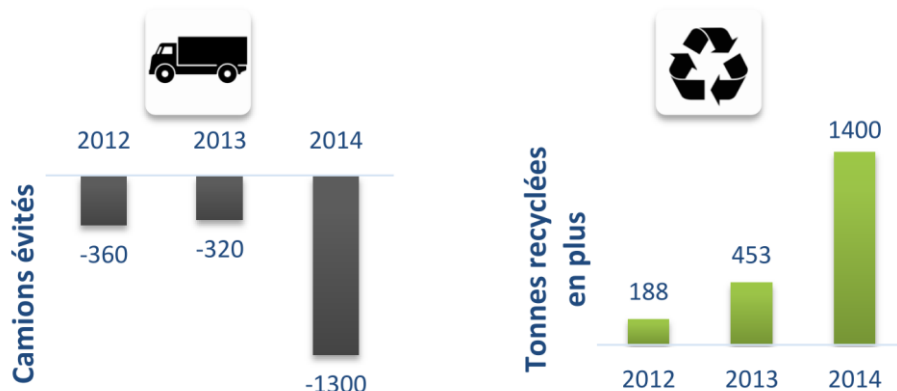
4 SUIVI
Contrôle budgétaire
Actions correctives



REVALO bénéficie aujourd'hui d'une visibilité nationale grâce au Prix de l'Innovation VINCI 2013 en Ile-de-France dans la catégorie « développement durable » et plus récemment le prix Entreprise & Environnement 2014, catégorie « économie circulaire » décerné par le ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie.

2. Résultats généraux des 3 premières années du programme REVALO

Les premiers chantiers expérimentaux ont commencé fin 2011. A fin 2014, 21 chantiers (200M€ de chiffre d'affaire) ont suivi la démarche pour aboutir aux résultats ci-dessous :



La réduction du nombre de camions est de 1300 en 2014 soit -15% du fret total de l'entreprise. Le tri de déchets sur chantier peu triés sur les plates-formes en aval représente 1400 tonnes recyclées soit +10% du tonnage total.

Ainsi en 3 ans le taux de recyclage de GTM Bâtiment est passé de 65% à 75%. Les résultats obtenus sont très encourageants pour les aller encore plus loin dans les projets de recherche sur l'économie circulaire.

3. Focus : le développement de la démarche Qualité Intégrée pour réduire les déchets du gros œuvre

La non-qualité en gros œuvre sur les chantiers est une source de gaspillage qui induit des surcoûts financiers, la dégradation des conditions de travail et une production de déchets non négligeable. Elle correspond à la démolition / reconstruction d'ouvrages mal réalisés sans valeur ajoutée pour le Maître d'Ouvrage. Le principe pour la réduire est de générer moins de défauts en produisant bien du premier coup. Pour cela la production a été réalisée selon une démarche de Qualité Intégrée, pierre angulaire du projet.



Figure 1 - Reprise d'un ouvrage et déchets associés

Cette démarche permet de standardiser les processus, d'instaurer le principe d'autocontrôle et de développer des détrompeurs spécifiques au processus de construction. Ainsi, les objectifs fixés par le projet Qualité Intégrée sont :

- ✓ Répondre aux besoins des chantiers sur les thématiques d'amélioration continue et de qualité
- ✓ Rendre l'occurrence de non-qualité exceptionnelle et l'utilisation du marteau piqueur inutile
- ✓ Réduire à la source la production de déchets associée à la non-qualité
- ✓ Améliorer l'ergonomie des postes de travail
- ✓ Diminuer le coût de la non-qualité

Le présent projet s'est déroulé sur une durée de 30 mois entre 2012 et 2014, avec la participation de 11 chantiers pilotes (9 terminés, 2 lancés en 2014) représentant un chiffre d'affaire gros œuvre de 75M€. L'animation de la démarche sur ces chantiers est basée sur le principe de l'amélioration continue.

Les audits qualité réalisés servent de donnée d'entrée pour calculer les indicateurs qualité. A partir de ces informations, il est possible de définir des actions à piloter. Le contrôle et suivi est fait en réalisant de nouveaux audits.

Pour appuyer cette méthode, un panel d'outils d'audits et d'indicateurs a été mis en place en veillant à la fois à leur pertinence technique mais aussi à leur simplicité pour faciliter au mieux l'appropriation des équipes de production :

- ✓ La nomenclature des défauts de gros œuvre en 3 familles de 5 défauts
- ✓ Le Taux de Bon du Premier Coup, pourcentage indicé sur le coup de non qualité relevé
- ✓ Les fiches défauts et autocontrôles simples et imagées



Figure 2 - Exemples de défaut : éclat, porte mal implantée, réservation de poutre manquante

Ces éléments sont utilisés sur les chantiers grâce à une présence régulière d'une équipe dédiée à la réduction des non-qualités. Plusieurs types de réunions sont en place :

- ✓ Réunions direction de travaux / chefs de chantier (2 fois/mois)
- ✓ Quart d'heure qualité avec compagnons et chefs d'équipe (1 fois par mois le lundi matin)
- ✓ Point 5 minutes qualité au poste de travail avec un compagnon

Sur la durée du projet, plus de 1600 défauts ont été remontés à partir d'audits d'environ 16 000 mètres linéaire de verticaux en béton armé. Pour connaître l'impact financier et environnemental de ces données, des campagnes de caractérisation des défauts ont été menées en mesurant concrètement les temps de démolition / construction, les heures de marteau piqueur et les quantités de déchets.

A partir des défauts relevés, des coûts associés et des quantités générales du chantier (surfaces, quantité de béton, heures budgétées, registre réglementaire des déchets) nous sommes en mesure de chiffrer la non-qualité à l'échelle du lot gros œuvre. La décomposition des coûts de non-qualité selon les défauts relevés fait apparaître clairement 4 familles prioritaires qui totalisent 75% du coût total soit environ 3% du chiffre d'affaires du gros-œuvre.

Cette analyse des causes permet d'établir un plan d'action de réduction des non-qualités qui est mis en œuvre depuis début 2014 à travers l'ajout d'une phase d'ingénierie en préparation de chantier d'environ 3 mois. Durant cette étude, l'ensemble du projet et des modes constructifs sont analysés pour en déduire un ensemble de préconisations et de points de vigilance. En parallèle, une activité de recherche à moyen terme est menée pour les problématiques de fond qui se décomposent en 4 thèmes :

- ✓ La conception de projet et l'organisation de chantier (préfabrication, 5S...)
- ✓ La maîtrise de méthodes de production (savoir-faire, autocontrôle, prototypes...)
- ✓ Le développement de détrompeurs (témoins lumineux, serrages dynamométriques, ...)
- ✓ Le développement de matériels (coffrages, chariots, scanner béton...)

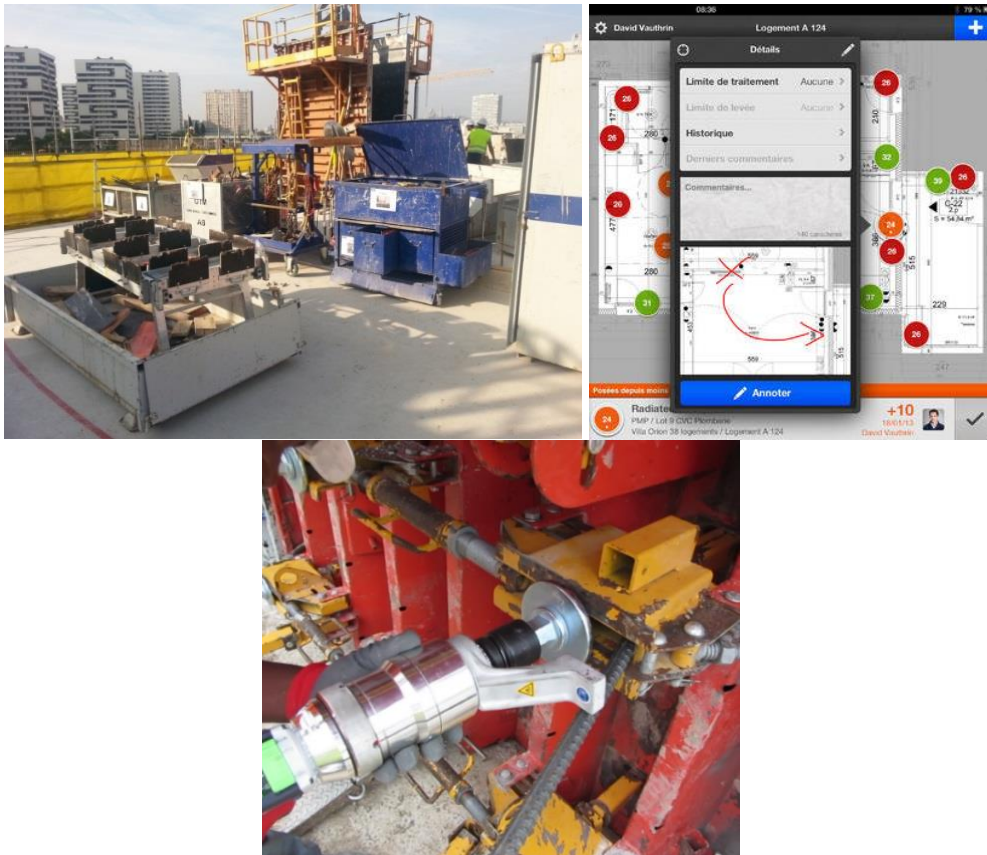


Figure 3 - Exemples d'action : chantier 5S, contrôles numériques, serrage mécanique

Compte tenu des écarts considérables de coûts de non-qualité entre les 9 chantiers (1% à 7% du chiffre d'affaire gros œuvre), le développement du plan d'actions sur les 5 prochaines années permet d'envisager :

- ✓ **Un gain moyen de 3% du chiffre d'affaire gros œuvre**
- ✓ **Une réduction de 30% des déchets du gros œuvre**

Les perspectives pour 2020 vont donc se poursuivre sur les 4 thèmes précités.

4. Focus : le développement d'une filière de recyclage des fenêtres en fenêtres (boucle fermée)

Le projet a mis en évidence la faisabilité technique, économique et environnementale d'une filière de recyclage en boucle fermée des fenêtres PVC. Ses principales caractéristiques et modalités de fonctionnement sont présentées ci-dessous.

La séparation sur chantier est l'idéal pour la garantir rentabilité de la filière. Au niveau sécurité, aucun accident n'a été recensé depuis le déploiement de la filière. Cette étape de tri, inhabituelle sur chantier, nécessite une réelle mobilisation de l'encadrement du chantier, ainsi qu'une sensibilisation des équipes, la meilleure solution restant d'organiser des 1/4h de sensibilisation au tri notamment des fenêtres.



Figure 4 - Démantèlement de fenêtre

Pour les chantiers ayant suffisamment de place pour 2 bennes, l'utilisation de 2 bennes ampliroll (20m³ ou 30m³) est la plus adaptée : cela demande moins d'organisation que la benne organisée et pas de coût de location supplémentaire par rapport à la benne bi-flux (PVC / verre). Ces 2 dernières restent à privilégier sur les chantiers ayant une place limitée pour le tri des menuiseries. Dans tous les cas, le nettoyage préalable de la benne reste indispensable. De même que d'importantes précautions pour éviter la pollution de la benne par d'autres déchets.

Compte-tenu de la forte densité du verre et de l'espace restreint sur les chantiers, la benne de 8m³ aurait pu apparaître comme la plus adaptée. Toutefois, son usage étant très répandu pour le transport des déchets inertes, principal facteur de non qualité du recyclage en boucle fermée, le recours à cette benne est déconseillé.

Le conditionnement sur palette et chevalet peut être utilisé pour les chantiers avec un plus faible débit. Toutefois, ces contenants sont vite remplis, et nécessitent un équipement spécifique pour le transport (camion plateau) et le conditionnement (cerclage dont les performances de maintien restent limitées à un faible nombre de menuiseries, avec un risque d'accident élevé).



Figure 5 - Benne bi-flux et stockage palettes

Quelques soient les moyens de démantèlements et de collecte, une massification du gisement devra être opérée afin de constituer un stock suffisant à envoyer à un fabricant de calcin (recycleur). De même que sur chantier, une formation du personnel est indispensable pour pallier à cette difficulté majeure qu'est l'absence de contamination du stock de verre. Des précautions de base ont été proposées :

- ✓ Alvéole non voisine avec celle des déchets inertes,
- ✓ Installation de rail ou caillebotis au sol pour éviter que la dalle béton ne soit raclée lors du destockage par la chargeuse pour envoi chez un recycleur.



Figure 6 - Préconisation sur l'alvéole de massification

Le retour d'expérience en Ile-de-France, déterminé dans le cadre du projet, a montré la rentabilité de la filière. La modélisation de cette filière sur 39 autres départements a également conclu à la compétitivité de la filière par rapport au tarif « déchets en mélange » (ou « DIB ») facturé par les gestionnaires de déchets. A titre d'exemple, en Ile-de-France, le tri du verre plat permettrait un gain de 25% à 50% par rapport au coût de gestion « DIB ».

L'implantation de nouveaux recycleurs dans certaines villes stratégiques permettrait d'optimiser le transport du verre et surtout rendre la filière accessible à davantage de gisements, donc d'optimiser la rentabilité de la filière, en plus de réduire l'empreinte carbone liée au (7 nouvelles plates-formes de recyclage du verre pourraient être créées).

Le cahier des charges « calcin pour verre plat » est très strict. Le facteur discriminant est le taux de KSP (Céramique, Pierre, Porcelaine) qui doit être inférieur à 4 grammes par tonne de calcin. Au-dessus de cette valeur les taux de rebut de production sont ingérables par l'exploitant.

Le respect de ce taux par un recycleur (entreprise de production de calcin à partir de déchets de verre) dépendra :

- ✓ Du mode de démantèlement,
- ✓ Du mode de collecte des vitrages (donc de la propreté des bennes le cas échéant),
- ✓ De la propreté de l'espace de stockage des vitrages démontés sur le site de massification.

Pour mieux maîtriser cette qualité, AGC a lancé un projet de R&D «Flat to Flat », financé par le programme LIFE+ de la Commission Européenne (LIFE12 ENV/BE/000214), en partenariat avec le recycleur Maltha et l'organisme de collecte VRN. Il s'agit de développer un process de broyage plus fin qui devrait réduire, voire supprimer, les risques de qualité lié aux infusibles. Cette solution permettra d'augmenter le taux de valorisation matière du verre plat en verre plat, mais cela impliquera des coûts additionnels.

Du point de vue environnemental, le taux de valorisation matière potentiel du verre est de 80% dont 55% en « upcycling » (verre plat en verre plat) et 90% pour le PVC. En considérant que la moyenne des fenêtres est composée de 55% de verre et 45% de PVC en poids, on trouve un taux de valorisation matière potentiel de 85% pour les fenêtres PVC. La chaîne logistique globale (transport) est caractérisée valeur de l'ordre de 20 kgeqCO₂ / tonne collectée. L'implantation de nouveaux recycleurs à des emplacements stratégiques permettrait de diminuer d'environ 25% ces émissions de CO₂.

5. Pour en savoir plus

- Synthèses non confidentielles des 2 projets (qualité intégrée et recyclage des fenêtres) disponibles sur www.ademe.fr rubrique Médiathèque ;
- Fiches de retour d'expérience sur 2 chantiers disponibles sur optigede.ademe.fr rubrique bâtiment, outils entreprises.

Les déchets de chantiers : un gisement de ressources pour l'économie de la construction

Gilles NANTET
Président, SERFIM RECYCLAGE / NANTET
ZAC de la Charbonnière Petit-Cœur – 73260 Aigueblanche
Tél. : 06 10 74 43 23 - gnantet@nantet.com

1. Présentation de SERFIM, SERFIM Recyclage

- **SERFIM** : groupe indépendant de 1 600 salariés réalisant un chiffre d'affaires de 254 M€, propose à ses clients publics et privés, une large palette d'activités depuis près de 140 ans. Spécialisées dans les travaux publics (Énergie, Eau, Ouvrages d'Art, Route, T.I.C.) et les métiers de l'environnement (Dépollution, Recyclage, Propreté urbaine), nos 24 sociétés partagent un même esprit innovant.
- **SERFIM RECYCLAGE** : c'est 4 sociétés : NANTET, SERDEX, ECO3BOIS et SERNED.

Nettoyer, collecter, trier, réceptionner, préparer, valoriser... constituent le quotidien de nos métiers pour les acteurs publics ou privés, avec un service d'astreinte 24h/24. Le savoir-faire acquis dans la gestion des déchets du BTP, des collectivités, des entreprises, des éco-organismes les fait reconnaître comme les principaux acteurs régionaux du recyclage.

L'investissement consacré à la R & D a permis de développer des partenariats avec des industriels et de concevoir des outils de valorisation des déchets : première unité de valorisation des déchets de plâtre en mélange en France, recyclage des fenêtres usagées et création d'une nouvelle société : Eco3Bois, spécialisée dans la valorisation des déchets de bois.

2. La notion de « déchet ultime »

La définition des déchets ultimes est :

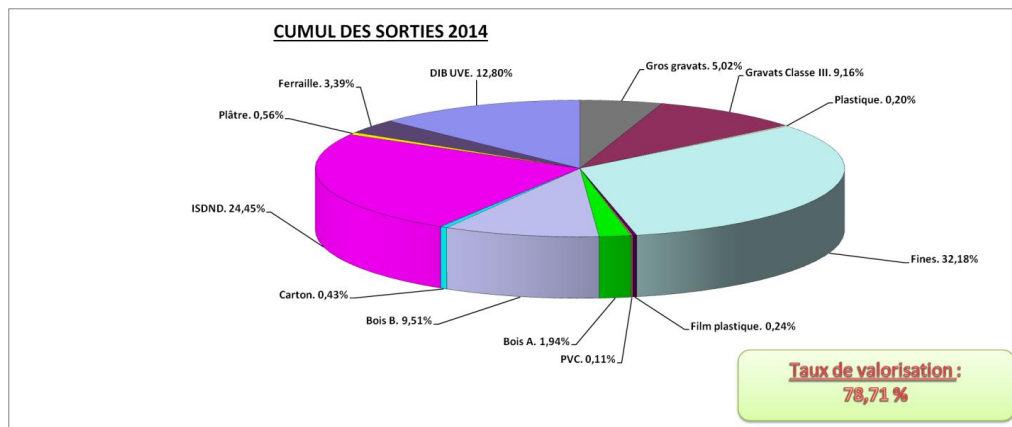
Déchets qui ne sont plus valorisables, ni par recyclage, ni par valorisation énergétique. A ce titre, ils sont réglementairement les seuls à pouvoir être stockés (enfouis) dans un Centre de Stockage des Déchets Ultimes (CSDU).

*Selon l'article L 541-1 du Code de l'Environnement, le déchet ultime est défini comme un déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les **conditions techniques et économiques** du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux.*

Or cette définition n'est pas la même pour tout le monde, et n'est pas la même partout car la partie « **conditions techniques et économiques du moment** » laisse une place à l'interprétation.

Ainsi, des déchets qualifiés comme ultimes par certains, peuvent être triés et valorisés par d'autres.

Par exemple, pour les déchets en mélange du BTP (couramment dénommés « DIB »), 78% des tonnages sont valorisés après passage sur notre chaîne de tri mécanisée.



La société NANTET et le groupe SERFIM ne disposent pas de centres de stockage, et travaillent loin de ceux-ci. Nous avons fait de ce point notre force en innovant et en développant des filières de valorisation en limitant au maximum possible le taux de déchets ultimes.

Dans cet esprit, nous avons mis en place plusieurs filières de valorisation sur des déchets extraits (soit par le tri à la source, soit après tri sur nos centres de tri) des déchets en mélange.

3. Les exemples de nouvelles filières de valorisation

3.1 Les déchets de plâtre

Le plâtre est **recyclable à l'infini**. La matière première utilisée pour la fabrication du plâtre est le gypse. Le gypse est une roche sédimentaire dont la formule chimique est : $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Pour en faire du plâtre, l'opération consiste à la déshydrater partiellement. Pour ce faire, le gypse est chauffé à 150°C. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ se transforme en $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ (plâtre). Lors de l'opération de gâchage (réhydratation), l'eau éliminée lors de l'opération de déshydratation est réintroduite : le plâtre redevient ainsi du gypse. Et cette opération peut être répétée à l'infini.

Une installation novatrice

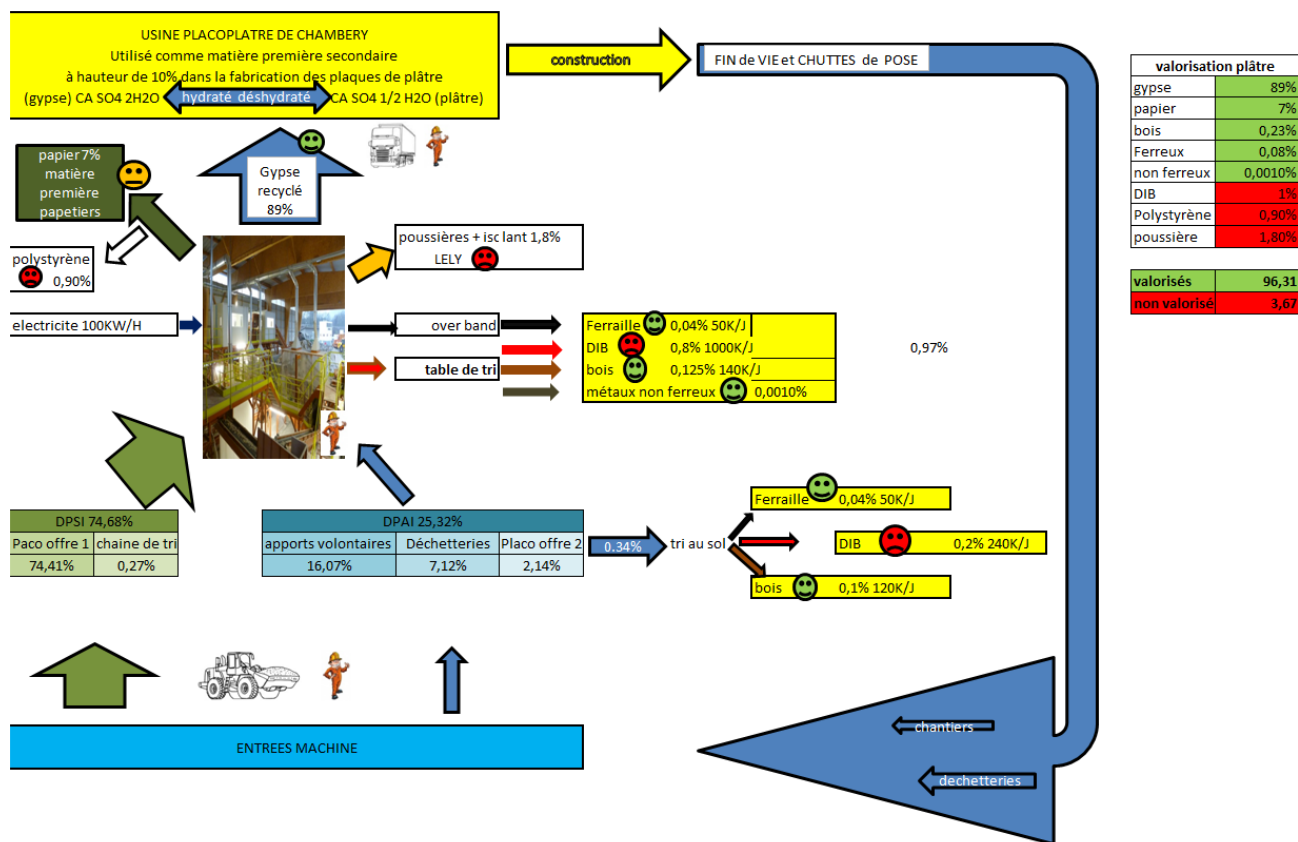
La société NANTET est devenue le spécialiste des déchets de plâtre grâce à un projet qui a vu le jour à la fin du 1er semestre 2011. Le projet « recyplâtre » porté par NANTET a été lauréat de l'appel à projets « ri-recyclage » (édition 2011) pour la gestion des déchets du BTP lancé par l'ADEME. Ainsi, une unité de traitement des déchets de plâtre associés à des isolants a vu le jour sur notre site de Francin.

Les déchets de plâtre associés à des complexes isolants qui représentent 50% des déchets de plâtre étaient avant le démarrage de notre machine éliminés en enfouissement. Le plâtre mélangé avec de la matière organique dégageant du H_2S (gaz toxique), un arrêté ministériel de 2006 n'autorise son enfouissement qu'en alvéole spécifique plâtre, sauf impossibilité technique.



Une économie circulaire

Les déchets de plâtre en provenance des chantiers de construction de déconstruction et de déchèteries sont acheminés sur le centre NANTET de Francin. Ils passent par l'installation brevetée, puis la matière première secondaire produite est réintroduite à hauteur de 15% dans la fabrication des plaques de plâtre de l'usine Placoplâtre® de Chambéry, située à proximité.



Plus de 96% des déchets de plâtre sont ainsi valorisés !

Les fractions sortant du process sont les suivantes :

- Le papier est recyclé en papeterie.
- Les métaux sont recyclés en aciéries.
- Le bois (de catégorie « B ») est recyclé dans l'industrie panneautière.
- Le gypse, qui est recyclé chez le fabricant de panneaux Placoplâtre® Chambéry.

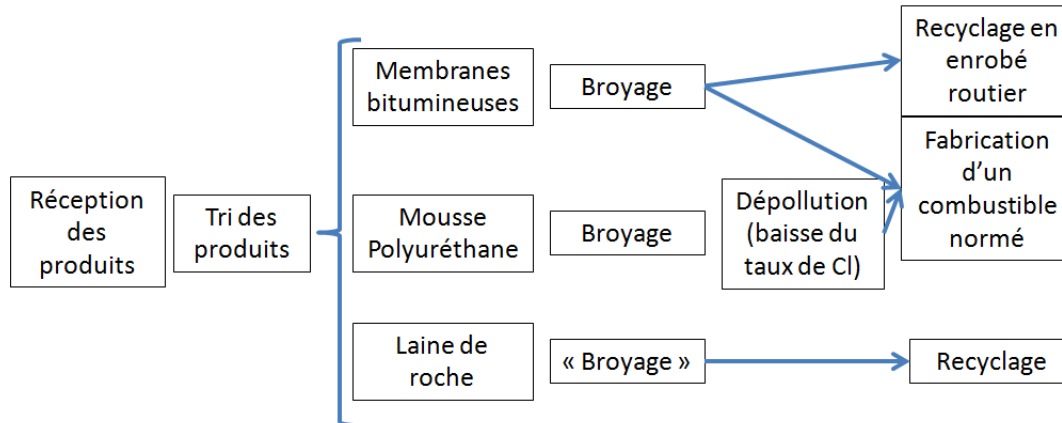
3.2 Les membranes bitumineuses

Un autre déchet, considéré encore aujourd'hui comme ultime a attiré l'attention de NANTET : Les déchets de complexes d'étanchéité bitumineux dont la quasi-totalité est actuellement enfouie.

- La déconstruction / réfection représente 9 à 11 millions de m² /an.
- Ces chantiers génèrent **110 000 tonnes** de déchets de complexes.
- La grande majorité de ces déchets est composé de membranes en bitume, mousse polyuréthane et laine de roche.



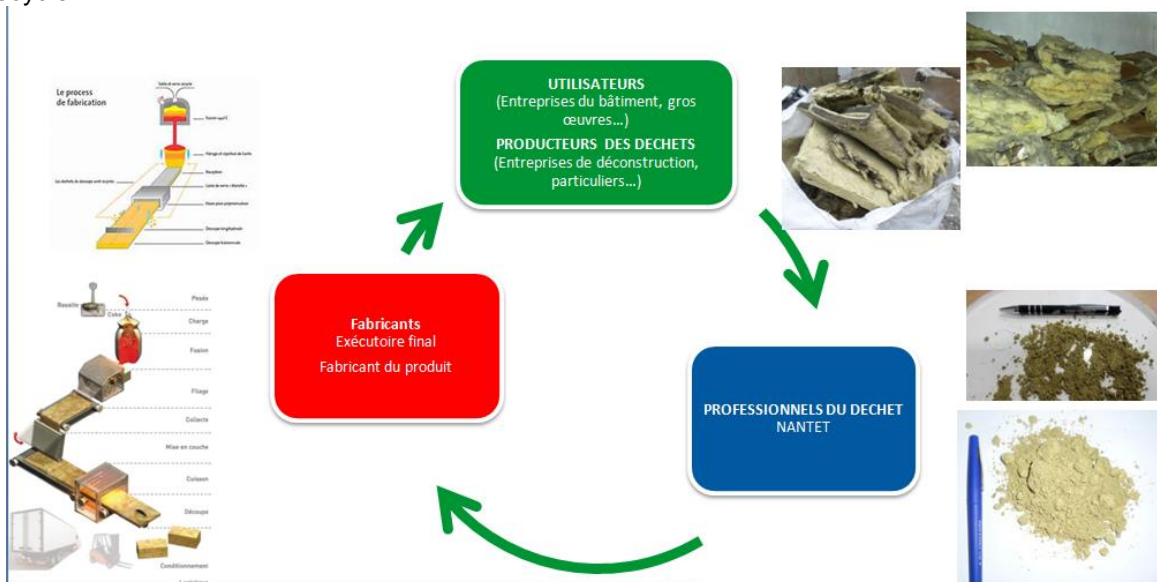
Ce projet dénommé « VAMET » et porté par NANTET a été lauréat de l'édition 2013 de l'appel à projets de R&D « déchets du BTP » de l'ADEME. Il s'oriente vers une filière de valorisation matière et énergie :



3.3 Les laines minérales

Petit frère du projet VAMET, le projet de recyclage des laines minérales (laine de roche, laine de verre) vise à apporter une solution mobile et adaptable pour la gestion de déchets peu dense, recyclables à l'infini (comme le plâtre).

Le principe est ici de créer une boucle vertueuse de recyclage : les déchets sont collectés sur les chantiers, ils sont triés, épurés, préparés selon le cahier des charges du fabricant, puis expédiés chez le fabricant qui les recycle.



4. La suite...

Comme ces quelques exemples le montrent, les déchets ultimes sont encore pleins de ressources. Si certaines d'entre elles sont devenues courantes : graves de recyclage de déchets inertes à usage en technique routière, bois pour la fabrication de panneaux de particules..., d'autres se mettent en place : membranes bitumineuses, laines minérales, plâtre, fenêtres...

Mais dans le monde du déchet, qui est en perpétuelle évolution, il faut garder en tête que tout reste à faire, et qu'une benne de déchets ultime peut cacher de bonnes surprises.

5. Comment améliorer la recyclabilité des « ultimes » ?

Le tri à la source semble une bonne solution pour améliorer la qualité des déchets, et faciliter leur recyclabilité. Privilégier la déconstruction sélective à la démolition sans séparation des éléments du second œuvre.

Mais toutes ces filières ne peuvent être pérennes que si elles sont économiquement compétitives. Comme expliqué en introduction, la notion de « conditions techniques et économiques du moment » peut être un frein si l'enfouissement en installation de stockage reste moins cher que le recyclage.

Mardi 16 juin 2015

16 h 30 – 18 h



PARCOURS BÂTIMENT URBANISME

ATELIER 8

**Concevoir
des bâtiments économes
en ressources**



ATELIER 8
**Concevoir des bâtiments économes
en ressources**

PROGRAMME

Animateur : Olivier Pia, Journaliste

- 16 h 30** **GRAND TEMOIN**
Bâtiments économes en ressources, les premiers ordres de grandeur d'HQE Performance pour agir
Anne-Sophie PERRISSIN-FABERT, Directrice, Association HQE
- Éco-conception de projets hospitaliers**
Éric BUSSOLINO, Directeur, AIA Studio Environnement
- Programme d'éco-conception et de cotation du logement social**
Damien SALVIGNOL, Directeur technique, Grand Paris Habitat, Groupe SNI
- Adapter l'ACV aux enjeux de l'économie circulaire**
Jacques CHEVALIER, Responsable division environnement et ingénierie du cycle de vie, CSTB
- DEMODULOR, de nouveaux systèmes constructifs démontables pour réemploi ou recyclage**
Olivier DUPONT, Manager département produits et ouvrages, Centre Technique de matériaux naturels et de construction (CTMMC)
- Innover pour proposer des produits du bâtiment économes en ressources : un panel de solutions**
Laure RONDEAU DESROCHES, External sustainability manager, INTERFACE
- Vos questions
- 18 h 00** **Fin de l'atelier**

Éco-conception des projets hospitaliers

Eric BUSSOLINO

Directeur AIA Studio Environnement

23 rue de Cronstadt - 75015 Paris

Tél. : 02 40 38 13 08 - e.bussolino@a-i-a.fr

L'écoconception est un concept qui se décline de façon intuitive dans le processus de fabrication d'un produit manufacturé, où la production d'un élément en série est propice à une démarche d'optimisation de son procédé de fabrication visant à réduire son empreinte environnementale.

Dans le secteur du bâtiment, cette démarche prend une dimension intellectuelle différente dans la mesure où chaque projet est unique car il répond à un besoin et à un contexte spécifique.

Eco-concevoir un bâtiment, c'est adopter une posture conceptuelle qui interroge la performance environnementale et la façon même de concevoir un projet au travers de certitudes fragiles forgées par des expériences similaires fixant des ordres de grandeur.

La diversité contextuelle des projets toujours différente a cette particularité de bousculer sans cesse nos convictions et de nous imposer une prise de recul devant la vérité implacable énoncée par les chiffres.

Certains choix conceptuels, qui nous apparaissent comme des choix de bon sens, sont parfois remis en cause par des études scientifiques qu'il faut savoir décrypter avant d'en tirer des conclusions.

Même si cette démarche, en lien avec la notion d'analyse de cycle de vie (ACV) des bâtiments, est intellectuellement très pertinente au regard des enjeux du développement durable, nous ne sommes qu'au début de l'aventure car définir aujourd'hui ce qu'est un bâtiment éco-conçu est un exercice encore un peu hasardeux.

Certes, il y a des bâtiments dont la performance environnementale est exemplaire mais sont-ils pour autant éco-conçus ? Le nouveau défi des constructions du futur ne sera-t-il pas de dépasser le stade de « l'éco-conception » pour aller vers celui de « l'éco-bénéficine » exprimant la notion d'économie circulaire où les matières gardent leur valeur à la fois pour l'Homme et pour la nature et où le projet deviendrait bénéfique pour son environnement ?

L'effervescence que nous vivons actuellement autour de l'ACV bâtiment va contribuer à enrichir notre connaissance sur le sujet, mais il faut être conscient que cela prendra du temps pour que ces nouveaux outils prennent une place réelle dans l'acte de concevoir et de construire un projet.

L'éco-conception d'un projet hospitalier revêt une dimension un peu spécifique de part la nature même des bâtiments de soins où les notions de santé et de bien-être sont au cœur des préoccupations.

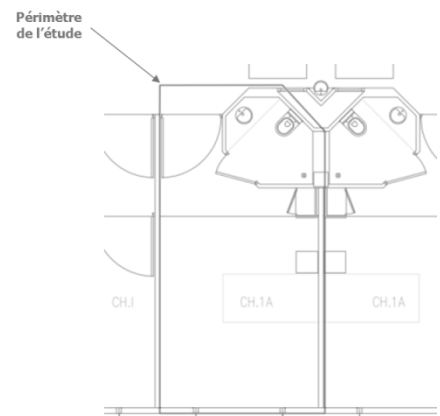
Au sein du groupe AIA (Architectes Ingénieurs Associés), nous avons mené plusieurs réflexions sur ce sujet pour faire évoluer nos pratiques de concepteur.

Chambre d'hospitalisation ECO-B

L'objet de cette étude est d'appréhender la faisabilité d'une chambre d'hospitalisation, selon les critères inclus dans la démarche Cradle to Cradle¹ pour relever le défi de l'éco-bénéficine.

« La méthode de production Cradle to Cradle (C2C) est en contraste directe avec le modèle Cradle to grave ...plutôt que de tenter de réduire le flux linéaire de matières et les méthodes de production actuelles, le Cradle to Cradle conçoit des flux circulaires où les matières gardent leur valeur à la fois pour l'homme et pour la nature »²

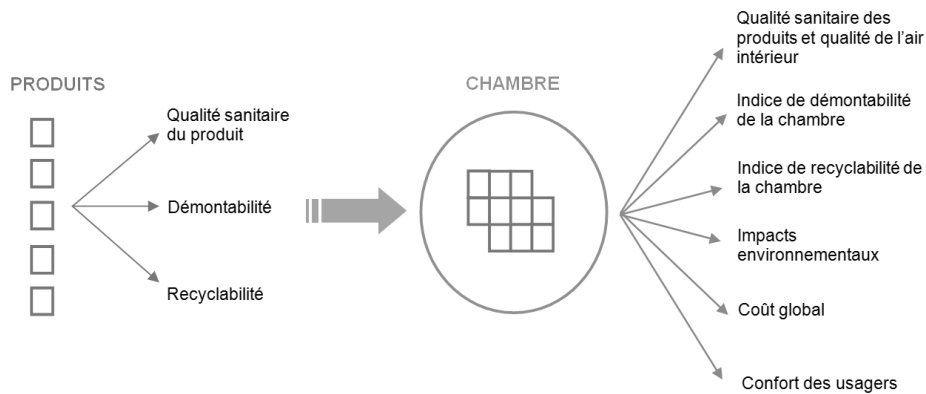
Ce travail nous a permis de poser les bases de réflexion d'un nouveau concept de chambre d'hospitalisation innovante : Duplicable / Démontable / Durable (Règle des 3 D).



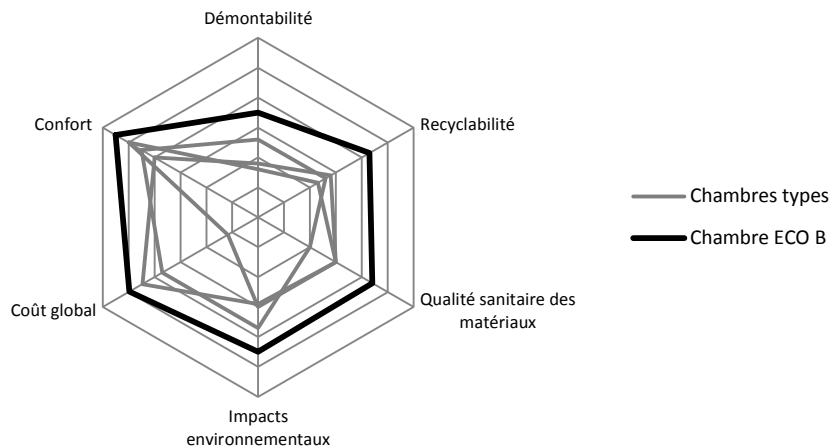
¹ « Cradle to Cradle : Créer et recycler à l'infini » - William McDonough et Michael Braungart, (2011)

² Epea Hamburg, 2008

Nous avons défini des critères d'analyse proposant une transposition réaliste des exigences de certification propres à la délivrance du label C2C qui nous ont permis de comparer des chambres d'hospitalisation réalisées par le groupe AIA à un concept de chambre éco-bénéficiente (EcoB).



Les résultats des études comparatives montrent que les matériaux disponibles sur le marché permettent de tendre vers l'objectif d'éco-bénéfissance que nous nous étions fixé. Cependant, le modèle de chambre EcoB que nous avons étudié constitue le premier jalon d'une démarche qui doit être menée à plus long terme en impliquant des industriels et des entreprises pour améliorer la qualité environnementale et sanitaire de leurs produits, et notamment pour répondre à la notion d'upcycling.



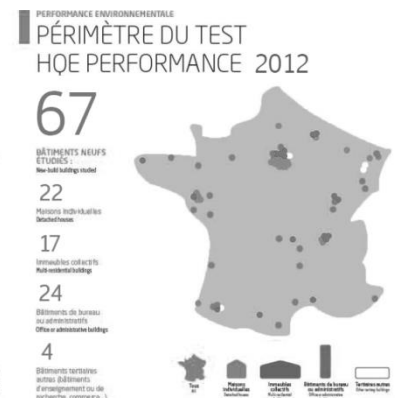
Test HQE Performance Santé 2015

La démarche d'évaluation des performances environnementales d'un bâtiment, engagée depuis près de 20 ans par les acteurs du secteur de la construction, vit actuellement une importante phase de transition. Elle connaît un changement de paradigme en s'orientant vers une évaluation de plus en plus performancielle, multicritère et basée sur le cycle de vie complet du bâtiment.

Dans ce contexte, AIA Studio Environnement lance, en partenariat avec l'association HQE et le CSTB, un test HQE Performance sur les hôpitaux.

Entre 2010 et 2013, l'association HQE et le CSTB ont réalisé deux tests HQE performance à l'échelle nationale pour analyser l'impact environnemental du cycle de vie d'environ 140 bâtiments pour les typologies suivantes :

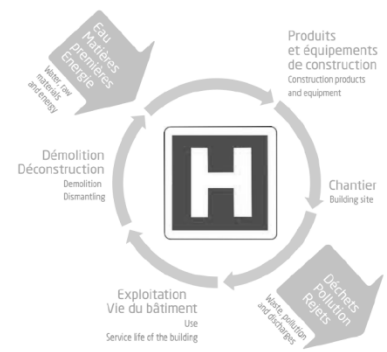
- maisons individuelles
- habitations collectives
- immeubles de bureaux



L'analyse statistique de ces tests a consolidé une solide base de données faisant apparaître des ordres de grandeurs de l'empreinte environnementale des bâtiments sur différents indicateurs environnementaux comme :

- la consommation d'énergie primaire totale,
- la consommation d'énergie primaire non renouvelable,
- le changement climatique,
- la consommation d'eau,
- la production de déchets (non dangereux, inertes et dangereux)
- etc....

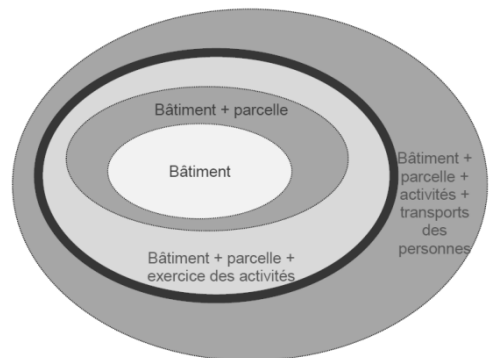
Selon une étude du CSTB*, les bâtiments de santé constituent avec 97 millions de m² en 2003, 11,6 % de la superficie chauffée totale du secteur tertiaire. Selon l'ADEME, ils consomment 21,5 TWh/an. C'est ainsi le 4^{ème} secteur le plus consommateur après les bureaux, les commerces et l'enseignement.



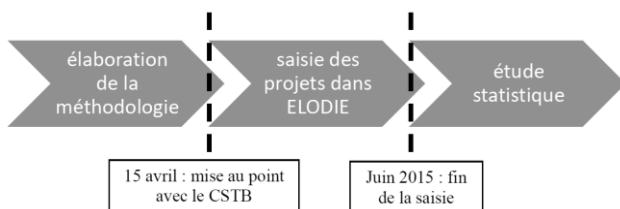
* *Besoins et consommations d'énergie dans les bâtiments (septembre 2007).*

Le test HQE Performance Santé 2015 est une première mondiale, qui permettra de quantifier les impacts environnementaux du milieu hospitalier, sur la base de l'analyse de cycle de vie de 20 projets du groupe AIA.

Nous avons considéré le périmètre « BATIMENT + PARCELLE + ACTIVITES » pour réaliser cette étude. En effet, la prise en compte des transports n'est pas encore totalement aboutie via l'outil Effinergie et nos données insuffisantes, en particulier en ce qui concerne les visiteurs.



Le planning de réalisation de cette étude devrait donner des premiers résultats avant la fin 2015.



Page de notes

Programme d'éco-conception et de cotation du logement social SNI EVE

Damien SALVIGNOL
Directeur technique, Grand Paris Habitat, Groupe SNI
20 Place des Vins de France - 75012 Paris
Tél. : 01 47 40 52 53 - damien.salvignol@groupesni.fr

1. La politique du Groupe SNI

a) Une charte pour asseoir son engagement

Le groupe SNI, premier bailleur de France, se doit d'avoir un développement responsable sur tout le territoire, qui préserve l'environnement, la cohésion sociale ou l'économie locale.

Dès 2007, le groupe SNI s'est engagé sur une politique volontaire d'éco-conception, en cherchant à maîtriser et réduire dès sa conception les impacts d'un bâtiment en phase de construction puis d'entretien – grosses réparations.

Avec la publication de sa Charte pour la Qualité Environnementale, le Groupe entend poursuivre, chaque fois que les conditions de faisabilité sont réunies, les objectifs suivants, tant sur les constructions neuves que sur le parc existant :

- *Contribuer à la préservation de l'environnement notamment en utilisant SNI EnVironnEment, un outil de cotation d'impact environnemental des projets sur la méthode ACV ;*
- *Maîtriser les charges pour les locataires*
- *Proposer des logements adaptés et sains ;*
- *Participer à la sensibilisation au développement durable ;*

Fort de ces premiers engagements, le groupe SNI s'oriente aujourd'hui sur la mise en application d'une démarche RSE (Responsabilité Sociétale de l'Entreprise), véritable traduction du développement durable à l'échelle de l'activité globale d'une entreprise.

b) Les 1ères actions – les 1ers résultats

Sur la performance énergétique du parc existant

Les 10 % du parc identifiés comme les plus énergivores ont déjà été traités : entre 15 000 et 20 000 € de travaux par logement ont été réalisés afin de réduire la consommation énergétique d'environ 37 %.

Au total, entre 2011 et 2012, le groupe SNI a investi 120 millions d'euros dans la réalisation de travaux de rénovation thermique des logements. En 2013, le groupe SNI a poursuivi cet effort en consacrant plus de 88 millions d'euros à la réalisation de travaux énergétiques.

Ceux-ci ont permis d'éviter l'émission de 922 860 tonnes équivalent CO2 entre 2008 et 2011.

Sur l'impact environnemental des constructions neuves

Le groupe SNI s'est doté de 3 outils d'aide à la décision :

- 1) L'évaluation environnementale des projets avec le logiciel SNI EnVironnEment, dit SNI EVE, outil interne déployé fin 2012, et permettant la cotation de l'impact environnemental des projets neufs en maîtrise d'ouvrage directe, basé sur la méthode ACV (Analyse de Cycle de Vie).
- 2) L'évaluation du potentiel biosourcé d'un projet, créé en 2013, permettant d'élaborer, dès le lancement du montage d'une opération, ses hypothèses constructives contributeurs de l'atteinte du niveau 1, 2 ou 3 du label
- 3) L'évaluation de l'étalement urbain, outil opérationnel depuis 2014, permettant de mesurer l'impact d'un projet vis-à-vis de l'étalement urbain. Sa finalité est de contribuer à éviter des conséquences néfastes pour l'environnement : émission de gaz à effet de serre, inflation des charges de transport des futurs habitants, gaspillage des sols naturels et agricoles, mitage du territoire.

2. Evaluation environnementale SNI EVE : pourquoi se doter d'un outil interne ?

L'utilisation comme la valeur ajoutée que l'on peut tirer d'une ACV restent encore aujourd'hui mal compris des acteurs opérationnels de la construction : beaucoup de renseignements à fournir et trop d'informations restituées et difficilement analysables bloquent au final les donneurs d'ordre à s'engager sur une telle analyse.

En se basant sur ce constat, le groupe SNI a choisi de créer un outil interne, qui se veut pédagogique pour mieux sensibiliser les acteurs des projets qu'ils soient internes au groupe SNI ou externes, et qui puisse fournir une restitution claire des niveaux performances environnementales, pour devenir une vraie aide à la décision de projet.

Les missions confiées à chacun des acteurs de l'acte de construire sont organisées de la façon suivante :

- Au maître d'œuvre de fournir les données (les consommations d'énergie, les natures des matériaux et produits de construction et les quantitatifs associés, les caractéristiques des équipements sanitaires), suivant une grille à renseigner que le maître d'ouvrage lui transmet.
- Au maître d'ouvrage de se saisir des données remises par le maître d'œuvre, pour les intégrer dans le logiciel interne, et pour interpréter et restituer l'évaluation obtenue, avant de la transmettre au maître d'œuvre et aux instances décisionnelles internes.
- Au maître d'œuvre de se saisir des résultats, et éventuellement d'apporter des éléments de conception alternatifs, améliorant l'impact environnementale.
- Aux instances décisionnelles de valider le niveau de performance environnementale présentée ou de demander d'atteindre de meilleures performances.

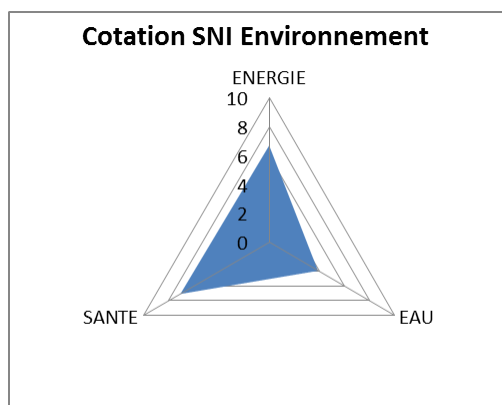
3. Que restitue cet outil ?

Logiciel développé en partenariat avec le CSTB, SNI EVE est un outil permettant, dès la conception, de simuler la performance d'un bâtiment par la méthode de l'ACV (Analyse de Cycle de Vie), sur le principe de l'outil ELODIE du CSTB. Il agrège les performances environnementales des produits de construction prises sur une durée de 50 ans (cf données dans les Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire des fabricants, rassemblées sur le site www.INIES.fr), pour obtenir les performances du bâtiment, organisées et cotées sur une échelle de 0 à 10, autour des thèmes suivants :



3 notes obtenues pour caractériser 5 enjeux :

- La maîtrise de la quantité d'énergie d'exploitation et de construction consommée, en kwh/m2 de surface de plancher / an
- La maîtrise de la qualité de cette énergie (émissions de CO2, de SO2 et production de déchets radioactifs).
- La maîtrise des consommations d'eau (suivi des débits des équipements sanitaires)
- La maîtrise de la gestion de l'eau à la parcelle (rétention et perméabilité)
- La maîtrise des émissions de COV des matériaux de construction, dans l'air intérieur



Les projets évalués et cotés peuvent alors être comparés entre eux et l'intégration de matériaux ou produits de construction dits écologiques peut ainsi se voir valorisée dans les résultats sortis de SNI EVE.

Enfin, la pertinence de la cotation est rapidement contrôlable, grâce à des indicateurs tant sur la complétude des données que sur certains résultats intermédiaires

4. Un outil pour cartographier, modéliser ...

A ce jour, le Groupe totalise plus de 60 opérations ayant fait l'objet d'un calcul d'impact environnementale sur SNI EVE.

La cotation actuelle, entreprise entre la phase PRO et le DCE d'un projet (soit juste avant l'ordre de service de démarrage des travaux) permet d'obtenir une cartographie des bonnes et mauvaises pratiques, de modéliser des niveaux de performance par type de conception, d'identifier clairement l'impact des matériaux les plus néfastes, et enfin de se doter d'une cotation cible qui s'impose à toutes les maîtrises d'ouvrage du groupe, pour les prochains projets à évaluer.

L'ensemble des opérations analysées au sein du Groupe représentent une capitalisation très riche des pratiques de conception. Des enseignements sont en train d'être tirés : parts des impacts des différents corps d'état, points d'attention sur les performances techniques des produits affichés, fiabilité sur la façon dont l'outil a été renseigné, exhaustivité des matériaux constituant le projet...

Des grands principes seront retenus pour l'élaboration de la programmation de chacune des futures opérations car, aux stades de phase PRO ou phase DCE, il est trop tard pour modifier significativement l'opération, afin d'en réduire l'impact.

Ces retours d'expérience ont déjà permis le développement interne de deux outils connexes utilisés depuis début 2015 :

- Un **outil simplifié pour les opérations en VEFA**, basé sur les statistiques internes au Groupe en matière de conception ;
- Une **méthodologie adaptée à la réhabilitation (en partenariat avec le CSTB)**.

5. ... puis faire de la rétro-conception

Aujourd'hui, des expérimentations sont en cours pour utiliser SNI EVE de façon itérative dès la désignation du maître d'œuvre, pour chaque phase du projet : Esquisse, APS, puis PRO,...

Cette démarche permettra ainsi d'intégrer les principes d'éco-conception tout au long du montage du projet. Mais c'est une approche délicate, car dans les premières phases du montage les données quantitatives du projet sont en grande partie inconnues et mouvantes et, mobiliser des ressources pour métrer le maximum de composants serait un investissement peu rentable. Par conséquent, cela nécessite d'avoir recours à des modélisations partielles issues de la capitalisation faites sur les ACV passées.

6. Les conditions pour pérenniser ce modèle d'éco-conception

En interne, 4 axes d'amélioration ont été identifiés :

- a) Enrichir la cartographie des matériaux employés et de leur impact, tels que le béton, les menuiseries extérieures, les isolants ;
- b) Renforcer nos connaissances sur les éco-matériaux qui existent, leurs respects des performances inhérents aux règles de la construction, et leur rôle dans la réduction des impacts environnementaux
- c) Finaliser le mode opératoire précis pour réaliser de façon itérative l'ACV à différentes phases de la conception d'une opération, dans le but d'en faire un vrai outil d'aide à décision pour le maître d'ouvrage.
- d) Comparer les surcoûts de construction des projets, avec leur cotation sur SNI EVE.

En externe, une implication de tous les acteurs est nécessaire, pour porter la démarche et sa concrétisation en phase de travaux :

- La maîtrise d'œuvre (Architectes, Bureaux d'Etudes) doit monter en compétence et connaissance sur les éco matériaux pour être force de proposition très en amont du montage.
- Les fabricants doivent, non seulement mettre plus facilement à disposition les données environnementales de leurs produits commercialisés les plus innovants en la matière (enregistrement systématique sur la base INIES), mais également former les entreprises à la mise en œuvre de ces produits.

Page de notes

Adapter l'ACV aux enjeux de l'économie circulaire

Jacques CHEVALIER
Direction Energie et Environnement, CSTB
Responsable de la division Environnement et ingénierie du cycle de vie
24 rue Joseph Fourier – 38400 Saint Martin d'Hères
Tél. : 04 76 76 25 58 – jacques.chevalier@cstb.fr

Problématique

L'analyse de cycle de vie (ACV) est aujourd'hui l'outil majeur d'analyse des performances environnementales des bâtiments (Norme NF EN15978). Cet outil de calcul est-il adapté à l'ensemble des enjeux couverts par le concept d'économie circulaire ?

Pour simplifier, pour que l'ACV puisse être considérée comme un outil d'aide à la décision en matière d'économie circulaire, il faut qu'il permette à l'échelle du système étudié :

1. De quantifier les ressources naturelles consommées tout au long du cycle de vie (du berceau à la tombe)
2. De quantifier les ressources issues de la valorisation des déchets (matière ou énergie) consommées tout au long du cycle de vie
3. De quantifier et d'identifier les modes de gestion des déchets générés tout au long du cycle de vie.

Il apparaît en premier lieu que seule une approche du cycle de vie du berceau à la tombe permet de répondre à ces 3 exigences. La norme NF EN15978 portant sur l'évaluation des performances environnementales des bâtiments impose cette approche sur le cycle de vie complet. La déclinaison sectorielle de l'ACV au secteur du bâtiment répond donc au prérequis.

Nous allons maintenant revenir sur les aspects ressources et déchets au travers des indicateurs et méthodes de calcul.

Ressources et déchets ?

Nous proposons ci-dessous une classification des ressources et différents qualificatifs.

Aujourd'hui, un système anthropique peut utiliser divers types de ressources :

- Des ressources géologiques pour lesquels on distingue communément
 - o Les ressources fossiles (pétrole, gaz naturel, charbon)
 - o Les ressources minérales
 - Métalliques (fer, cuivre, argent, zinc, or, uranium...)
 - Non métalliques (roches, pierres précieuses et semi-précieuses, minéraux pour agriculture...)
 - o Les ressources géothermiques (les sources géothermiques haute température)
- Des ressources foncières (surfaces ou volumes de sol ou d'océans mobilisées)
- Des ressources issues du vivant
 - o Animal (laine de mouton, plumes de canard...)
 - o Végétal (bois, lin, chanvre,... pour la construction)
- Les ressources solaires directes ou indirectes (rayonnement solaire, énergie éolienne, énergie potentielle hydraulique, géothermie basse température)
- Les autres ressources : particulièrement l'eau et des gaz comme le CO2.

Ces ressources peuvent être qualifiées d'**énergétiques** (pouvant servir à produire de l'énergie par combustion ou fission) ou **non énergétiques** ; mais aussi de **vierges ou primaires** (issues de l'environnement) ou **secondaires** (issues d'un anthroposystème, comme un déchet valorisé). Elles peuvent être aussi qualifiées de **renouvelables** (qui se régénère à l'échelle temporelle humaine) ou de **non renouvelables**. D'autres utilisent parfois les termes **épuisables** (non renouvelables et potentiellement épuisées dans les prochaines décennies) et **non épuisables** (pas épuisables dans les prochains siècles, voire millénaires ou disponibles en quantité finie mais constante comme la surface de la Terre, la géothermie basse température). **Pour toutes ces ressources, le caractère renouvelable ou non, épuisable ou non peut être difficile à statuer et fortement dépendant des conditions socio-économiques** (si la demande pour une ressource diminue, elle s'épuise moins vite pouvant à l'extrême devenir quasi inépuisable). Enfin, certaines ressources sont qualifiées de **locales**.

En termes de développement durable, on va considérer qu'il y a un impact de type environnemental si une activité conduit à un épuisement (ressources fossiles, métaux...) ou à la surmobilisation d'une ressource pouvant conduire à des conflits d'usage (agriculture pour l'alimentation contre agriculture pour les agrocarburants,...).

L'ACV devrait donc pouvoir quantifier (via des indicateurs de performance) l'ensemble des impacts relatifs à l'épuisement ou à la mobilisation de tous ces types de ressources.

Une analyse rapide des méthodes ACV disponibles (et pas seulement les méthodes normalisées du secteur du bâtiment) permet d'établir les constats suivants :

- les ressources géologiques sont en général assez bien traitées dans les ACV malgré des méthodes permettant difficilement de mettre en évidence les problématiques locales (échelle d'une région française) d'épuisement des ressources
- les ressources solaires sont souvent traitées via des indicateurs énergétiques de façon très imparfaite : la notion d'énergie primaire est-elle pertinente pour une ressource solaire ?
- Les ressources foncières sont peu souvent traitées et avec des indicateurs non consensuels (« land use par exemple »).
- Les ressources issues du vivant sont parfois mal comptabilisées et souvent limitées à leur « capacité calorifique » comme l'énergie contenue dans le bois, la biodiversité est peu souvent traitée jusqu'alors et très partiellement,
- Les ressources issues de la valorisation de déchets ne sont parfois pas complètement identifiées dans les bases de données parce qu'un des principes de l'ACV est d'essayer de ne quantifier dans le bilan environnemental que des ressources « vierges » et d'utiliser des méthodes de calcul complexes pour tenir compte des ressources « secondaires »
- Pour la même raison, il est parfois difficile d'obtenir directement la quantité de déchets générés envoyés dans des filières d'élimination.
- La comptabilisation de la ressource en eau reste une difficulté méthodologique dans l'ACV.

L'ACV, et plus largement l'analyse environnementale, étant une science jeune, elle ne permet donc pas de traiter correctement toutes les questions liées à l'épuisement des ressources et la gestion des déchets.

Le tableau suivant donne quelques exemples d'indicateurs utilisés dans l'ACV pour traiter ces questions :

Ressource		Exemples d'indicateurs les prenant en compte	Pris en compte dans les normes sectorielles bâtiment
Géologiques	Fossiles	Potentiel d'épuisement des ressources fossiles (MJ) Potentiel d'épuisement des ressources abiotiques (kg Sb eq) Consommation d'énergie primaire non renouvelable (MJ)	Oui
	Métalliques	Potentiel d'épuisement des ressources abiotiques (kg Sb eq) Consommation d'énergie primaire non renouvelable (MJ) (pour l'uranium uniquement)	Oui
	Non métalliques	Potentiel d'épuisement des ressources abiotiques (kg Sb eq) Masse (kg)	Oui
	géothermiques	?	?
Foncières		Utilisation des sols (m ² .an)	Non
Issues du vivant	Animal	?	?
	Végétal	Consommation d'énergie primaire renouvelable (MJ) (via le PCI de ces matières)	
Solaires		Consommation d'énergie primaire renouvelable (MJ)	Oui
Eau		Consommation d'eau douce (L)	Oui
CO ₂		Non	Non
Ressources secondaires non énergétiques		Masse (kg)	Oui
Ressources secondaires énergétiques		Combustible secondaire renouvelable (MJ) Combustible secondaire non renouvelable (MJ)	Oui

Il est à noter que les choix méthodologiques dans les calculs d'inventaire du cycle de vie peuvent aussi avoir une influence sur la capacité à traiter les questions d'économie circulaire.

Conclusion

Même si l'ACV a besoin d'être améliorée en matière d'indicateurs sur les ressources et sur les déchets, la norme sectorielle NF EN15978 permet une traçabilité importante des différents types de ressources notamment fossiles, minérales, eau, ressources issues de déchets et permet une bonne traçabilité des différents types de déchets générés et de leur devenir. Les choix méthodologiques retenues dans cette norme permettent d'identifier les flux non issus de l'environnement ce qui permet d'identifier des possibilités d'échange entre systèmes ce qui est beaucoup plus complexe avec des méthodes remontant ces flux secondaires en flux environnementaux.

Malgré ses imperfections, l'ACV, appliquée à des produits de construction ou des bâtiments, nous paraît aujourd'hui un outil très complémentaire des outils type analyse des flux de matière et d'énergie (AFME) plus macroscopiques souvent plus pertinents à l'échelle d'un territoire (ville, département...).

Page de notes

DEMODULOR

Nouveaux systèmes constructifs démontables pour réemploi ou recyclage

Olivier DUPONT

Manager du Département produits et ouvrages et de la plateforme prospective & innovation, CTMNC

17 rue Letellier - 75726 Paris Cedex 15

Tél.: 01 45 37 77 66 - o.dupont@ctmnc.fr

Préambule

Les Centres Techniques et Industriels (CTI) de la construction se sont associés pour mener une approche globale et multi-matériaux à l'échelle du bâtiment : la démarche Matériaux et Equipements pour une Construction Durable (MECD). Dans le cadre de l'appel à projets de R&D « Déchets du BTP 2012 » de par l'ADEME, le CERIB, le CTICM, le CTMNC et le FCBA ont déposé le projet DEMODULOR qui en a été lauréat. Son objectif est de proposer pour la déconstruction ou la rénovation des bâtiments futurs, la recherche de solutions constructives de prévention de la production de déchets grâce à une approche systématique de **démontabilité**, dont les atouts sont de faciliter:

- La séparation des systèmes et composants sur chantier,
- La séparation des matériaux en vue d'un recyclage ou d'une élimination optimisée,
- la réutilisation ou le réemploi des matériaux et composants.

Le projet vise les techniques de mise en œuvre représentatives du gros œuvre et de l'enveloppe qui sont pour une large part à l'origine d'un important volume de déchets, enjeu majeur en matière de prévention de ces déchets.

1. Analyse des pratiques actuelles de gestion des déchets du bâtiment et de construction-déconstruction

-Déchets de construction: une approche du bilan quantitatif et qualitatif sur les matériaux Acier-Bois-Béton - Terre Cuite

L'évolution de la ville et de ses usages appelle une mutation récurrente des éléments de composition du tissu urbain qui se traduit par de nombreux programmes de réorganisation et de construction. Pour les accompagner, il est fréquent de lancer auparavant des projets de démolition totale ou partielle du domaine bâti : démolition/reconstruction, réutilisation du patrimoine, construction dans les friches urbaines ou industrielles, ...

La déconstruction engendre des millions de tonnes de déchets de natures diverses chaque année et ce mélange est à l'origine des difficultés de traitement et de tri des matériaux et produits.

Pour le Bâtiment, la répartition en masse des 38,2 Mt entre les 3 catégories de déchets est la suivante (CGDD 2011 « déchets bâtiment »):

- déchets inertes : 27,6 Mt, dont Béton (3,9 Mt) et Briques/céramique/ardoise (2,4 Mt) + 4,9 Mt de déchets en mélange pouvant contenir du béton et des Briques/céramique/ardoise,
- déchets non dangereux : 10 Mt, dont Bois (1,52 Mt) – Métaux (0,83 Mt) + 4,1 Mt de déchets en mélange pouvant contenir du bois voire des métaux,
- déchets dangereux : 0,6 Mt.

Par ailleurs, les études récentes menées par chaque filière et notamment chaque CTI permettent de disposer de la ventilation des usages en fin de vie

Matériau	recyclage-réutilisation	Enfouissement	valorisation Matière	Valorisation énergie
Acier*	98%	2%		
Béton**	67%	33%		
Bois***	57,20%	17,30%		25,50%
Terre cuite****	39%	6%	55%	

* RFCS-7210-PR-116 "LCA for steel construction"

** CGDD 2011 "Déchets Bâtiments"

*** DHUP/CODIFAB/FBF/CSTB/FCBA ACV & DEP produits et composants de la construction bois(2012)

**** BIO Intelligence Service (2012)

La pénurie de la ressource foncière, le besoin croissant de répondre à la nécessité structurelle de ces nouvelles constructions et la meilleure maîtrise de la consommation de ressources naturelles justifient d'améliorer la prise en compte des déchets issus de la construction : la valorisation des matériaux ouvre aujourd'hui de nouvelles perspectives environnementales, économiques et technologiques.*

La pratique la plus répandue de gestion des déchets issus de la construction a longtemps été l'élimination en décharge, en centres spécialisés ou non. Depuis plusieurs années, les préoccupations sanitaires et environnementales ont apporté une série d'évolutions, soutenues par des réglementations, notamment en termes de déchets dangereux.

Le Code de l'environnement en vigueur définit les différentes opérations de gestion des déchets dans l'article L. 541-1-1 et notamment les termes ou expressions suivants, présentés par ordre décroissant selon la hiérarchie de la directive 2008/98/CE :

- **Réemploi** : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus.
- **Réutilisation** : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau.
- **Recyclage** : toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Les opérations de valorisation énergétique des déchets, celles relatives à la conversion des déchets en combustible et les opérations de remblaiement ne peuvent pas être qualifiées d'opérations de recyclage.
- **Valorisation** : toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d'autres substances, matières ou produits qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, y compris par le producteur de déchets.

Désormais, même si les pratiques tardent parfois à changer, la valorisation des déchets en fin de vie est la voie à privilégier..:

- Durée de vie des produits, durée d'usage

La durée de vie d'un produit de construction peut avoir plusieurs sens. La durée de vie de référence (DVR), utilisée pour les fiches de déclaration environnementale et sanitaire, correspond à la performance technique et fonctionnelle du produit dans un bâtiment. Elle dépend des propriétés du produit et des conditions d'utilisation de référence.

Il s'agit souvent de 50 ou 100 ans pour l'acier, le béton, le bois et la terre cuite. Cette DVR peut être différente de la durée de vie totale, et ne tient pas clairement compte d'un possible réemploi.

Elle diffère également de la durée d'usage, fonction de l'évolution du bâtiment (changement de destination, réaménagement, maintenance préventive, etc.), qui est généralement plus faible que la durée de vie et qui implique une production de déchet d'un produit avant sa fin de vie.

- Constat sur les processus actuels de conception-réalisation et démolition:

A ce jour, peu de produits ou systèmes constructifs utilisés dans le bâtiment font l'objet d'une réflexion, dès la conception industrielle ou lors des études de projet, pour réduire la production des déchets et pour améliorer leur exploitation en fin de vie. Cela est particulièrement le cas pour les structures des bâtiments pour lesquels la nécessaire séparation des matériaux pour faciliter leur valorisation en seconde vie est cruciale.

Par la force des choses, les entreprises de démolition sont des acteurs essentiels dans le parcours du déchet à valoriser et sont organisées autour de 3 techniques majeures :

- **Le curage** : Il s'apparente à une déconstruction des éléments du second œuvre et permet de trier la plupart des déchets valorisables avant de procéder à la démolition des structures. L'intérieur des bâtiments est nettoyé de tout élément non structurel ;
- **La démolition manuelle** : Les outils couramment utilisés sont des pics, des masses, des marteaux pneumatiques. La méthode traditionnelle consiste à déraser la construction par assises horizontales successives en commençant par la partie supérieure de la construction ;
- **La démolition mécanique** : Les outils couramment utilisés sont des mini-engins, des porte-outils inférieurs à 5 tonnes, et d'autres engins porte-outils de taille supérieure. A l'aide du godet d'une pelle, le conducteur de la pelle utilise le godet de son engin pour abattre la construction. Il peut agir par poussée, par traction, par choc.



Pour l'ensemble de ces techniques auquel il faut ajouter le sciage, l'explosion et le traitement de l'amiante, la sécurité des abords du site et des personnels intervenant dans les opérations de démolition est une donnée fondamentale. La nécessité de l'historique d'une construction et de la traçabilité des matériaux et des interventions s'avère cruciale au moment de préparer un tel chantier.

Le traitement des déchets valorisables issus de ces opérations est en principe conçu pour favoriser leur évacuation vers des filières plus ou moins structurées afin de recycler le plus possible de matériaux. Cependant l'espace disponible sur les sites pour le tri et surtout le coût de ces traitements, y compris la logistique (organisation du chantier, transport,...) constituent bien souvent un obstacle majeur.

2. Solutions DEMODULOR : Sélection-conception-expérimentation et évaluations environnementale et économique

- Une sélection du potentiel de progrès en matière de valorisation par la démontabilité des techniques de construction.

Après une revue du parc construit, des techniques de déconstruction sur site et de capacité à la valorisation des produits et matériaux, le résultat attendu est la conception de procédés constructifs innovants. Ces procédés ont été sélectionnés à l'aide de critères. Ces critères d'évaluation pour la détermination des procédés constructifs potentiellement intéressants pour la démontabilité reposent sur les 4 principes suivants :

- Le volume de matériaux utilisés dans les constructions courantes, en fonction de la segmentation des marchés (résidentiel, commercial et bureaux, industriel, etc.) permettent d'estimer le gisement de ressources disponibles par parties d'ouvrages ;
- La capacité au recyclage et le niveau de développement des filières déterminent le champ des débouchés et, par extension, la valeur économique envisageable ;
- Les techniques de la démolition et la faisabilité sur le site (accessibilité, outillage, sécurité) renseignent sur les freins au déploiement ou non de nouvelles approches de démantèlement ;
- Les interfaces et les procédés d'assemblages entre éléments constructifs sont directement liés aux exigences de performances requises.

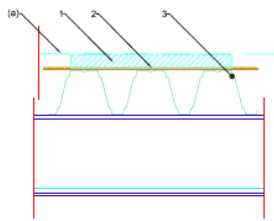
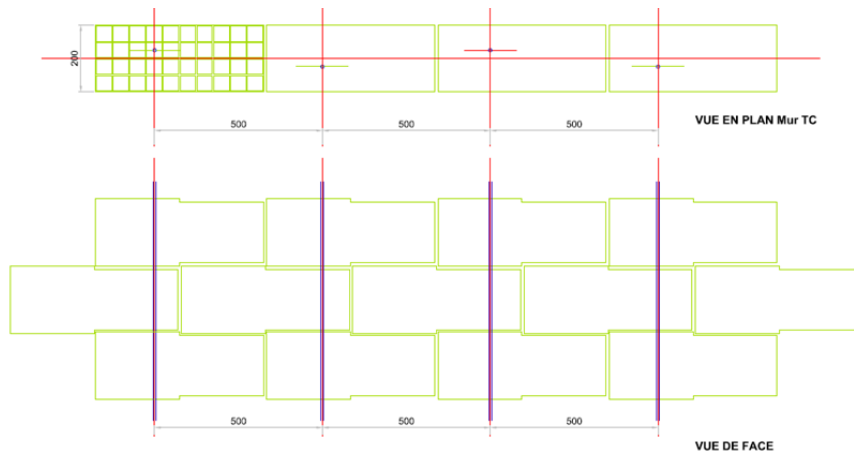
4 solutions individuelles ont ainsi été sélectionnées :

- Mur en petits éléments préfabriqués en terre cuite (briques creuses),
- Façade en ½ paroi ossature bois,
- Plancher sec acier-Bois-Béton,
- Plancher Mixte Acier-Béton.

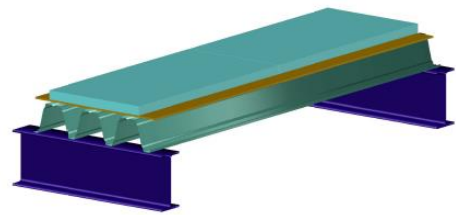
Ces solutions peuvent être associées en différentes combinaisons, dont 2 exemples prometteurs sont présentés ci-après.

- Pour le segment résidentiel R+1 : Mur précontraint Terre Cuite-Acier et plancher sec Acier-Bois-Béton

La solution associe une maçonnerie porteuse en briques Terre Cuite (mise en œuvre à sec et reprenant les charges gravitaires) entre des profils acier horizontaux haut et bas reliés par des tirants en acier mettant en précontrainte la paroi (solidarisation des éléments, efforts de traction, flexion, etc.) entre chaque niveau de plancher constitué d'un bac acier, de panneaux bois revêtus de dalles de béton allégé. L'ensemble entièrement démontable ne comporte que des composants manportables, avec des assemblages mécaniques (pas de mortier ni enduit).

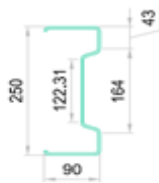


- (a) - revêtement de sol
 1 - plaque préfa béton ép.50 mm
 2 - panneau bois type agglo ou OSB 9mm < ép. < 17mm
 3 - bac acier
 + poutre support du plancher



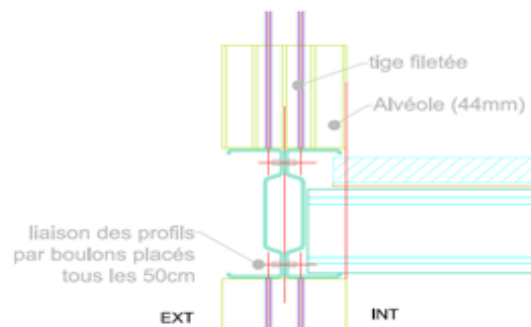
Profils minces pour liaison plancher/mur

- nuance S355
- épaisseur 4mm
- pose "dos à dos"
- longueur 5,0 m
- quantité : 2
- inclus fixations*
- percement 14
- boulons 12



PRINCIPE PLANCHER SEC

- a) - revêtement de sol
 1 - plaque préfa béton ép.50 mm
 2 - panneau bois type agglo ou OSB 9mm < ép. < 17mm
 3 - bac acier haut 170
 + poutre support du plancher

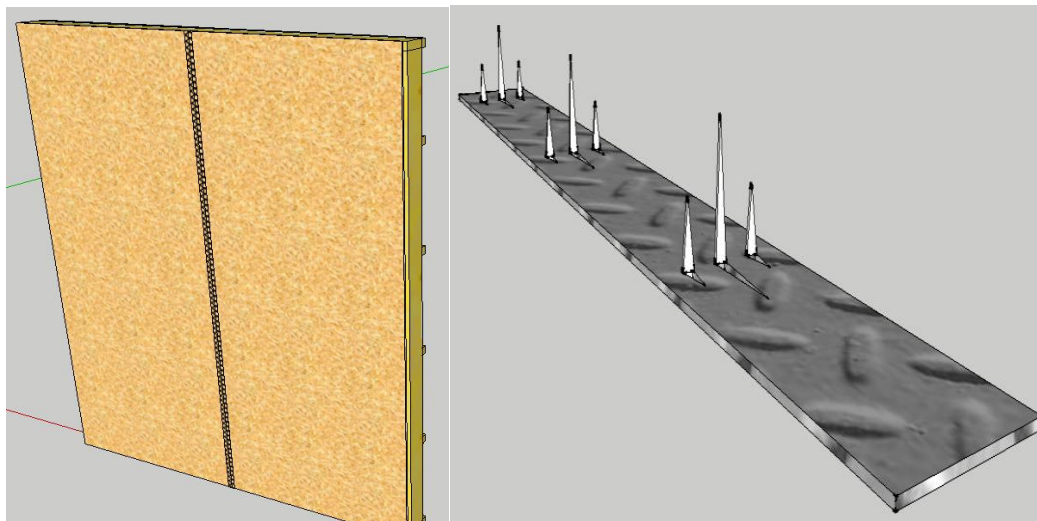


EXT INT

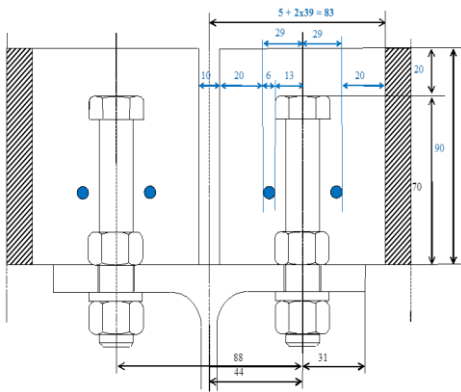
Profil mince pour liaison plancher sec / mur TC - v2 coupes

ADEME - Demodulor_phase 3
 éch 1 / xi ème _janv2015

- Pour les segments tertiaires R+4: Panneau ossature Bois et plancher mixte Acier-Béton



La solution de façade ossature bois destinée à l'enveloppe, propose la mise en place d'un assembleur métallique, sur le modèle des connecteurs de fermettes, disposé à la jonction de deux panneaux. Cet assembleur ne modifie pas la mise en œuvre et rend le démontage rapide, facilitant la séparation de composants préservés et donc le réemploi des ossatures.



Le plancher mixte acier-béton est une évolution du principe de connexion, habituellement effectué par goujons soudés tout au long de la poutre acier, pour être noyés dans la dalle béton coulée sur place. Dans le cas présent, les dalles en béton sont préfabriquées en présentant une série de réservations formant des boutonnières au droit de chaque poutre support. Ces boutonnières accueillent les boulons fixés au travers de la poutre acier jouant ainsi le rôle de connecteur, et le béton de clavetage.

- Bilan de la campagne d'essais sur les 4 solutions constructives DEMODULOR.

Pour chaque partie d'ouvrage, seul les capacités potentielles de montage-démontage et de résistance mécanique ont été contrôlées sur des maquettes à échelle 1 :

- Dans le cas du mur terre cuite, l'ensemble des composants manuyables sont réemployables à l'exception du rail d'ancrage de départ bas inséré dans la dalle béton après le coulage. Pour le dimensionnement des ouvrages en résistance et contreventement, les niveaux de performances permettent déjà de répondre aux cas de logements R+1 qui constituent le cœur de cible de la solution. Des briques faisant appel aux procédés de rectification industrielle permettraient d'améliorer la rigidité et la résistance du mur. Dans ce cas, les performances devraient être similaires à celle d'une maçonnerie traditionnelle.
- • Dans le cas du plancher sec, les modalités actuelles de fixation par vissage permettent le démontage et la séparation facilitée des composants ; ces derniers ne pourraient être réemployés qu'en décalant le pas de fixations. Il est possible d'envisager une évolution du procédé de fixation (type goupille fileté) qui permettrait le réemploi des dalles préfabriquées en béton allégé (sous réserve de la vérification de leur intégrité).
- Dans le cas du plancher mixte (destination tertiaire) l'ossature acier est réemployable, mais les boulons doivent être intégralement remplacés, compte tenu des chocs reçus lors de la dépose. La solution permet bien une déconstruction sélective, dissociant les différents composants et une capacité partielle au réemploi. Pour optimiser l'emploi de la dalle béton, des études complémentaires sont à mener sur les armatures de liaison.
- Pour les panneaux de façade à ossature bois, deux voies de valorisation sont envisagées, Les pièces de bois massifs démontées, peuvent être réemployées après examen visuel (exclusion des pièces attaquées par les insectes ou les champignons). Les panneaux inutilisables après déconstruction doivent être recyclés. Les éléments métalliques (assembleurs, équerres, vis, etc.) sont recyclés.

Essais Solutions DEMODULOR	Montage/démontage	Essais mécaniques	Objectif de l'essai
Murs terre cuite	Remontage intégral	Essai dans le plan Essai hors plan	Effort maximal pour assurer le contreventement Capacité de résistance aux actions du vent
Plancher sec	Remontage partiel après désolidarisation	Essai de flexion	Charge limite à partir de laquelle le plancher perd son intégrité et déplacements relatifs des composants
Plancher mixte	Tri des composants après désolidarisation ou remontage partiel	Essai de flexion (test de la liaison boulonnée)	
Façade bois	Remontage partiel de l'ossature	Essais dans le plan	Effort maximal pour assurer la stabilité du panneau

Tableau résumant les propriétés de montage-démontage et essais subis par les solutions DEMODULOR

- Analyse environnementale multicritères

La méthodologie retenue pour l'analyse environnementale entre systèmes existants et systèmes démontables innovants est une démarche multicritère qualitative. En effet, cette dernière permettra d'apporter une palette d'éléments contextuels allant au-delà des aspects environnementaux puisque déclinable aux aspects santé, sécurité et perception des parties prenantes.

Elle a été préférée à une Analyse de Cycle de Vie (ACV), méthode quantitative, car cette dernière nécessite un nombre important de données chiffrées qui ne sont actuellement disponibles que pour le système existant. Par ailleurs, le fait que les solutions proposées soient peu différentes des solutions actuelles en termes de matériaux utilisés et de quantités, une approche comparative n'aurait pas montré de différence significative, en dehors du processus retenu en fin de vie, encore délicat à considérer correctement en dehors de la mise en décharge.

Pour réaliser cette comparaison, nous raisonnerons en replaçant les systèmes dans le bâtiment et en s'inspirant des modules du cycle de vie figurant dans les normes en vigueur (NF EN 15804 et NF EN 15978) : A – production et construction ; B – Utilisation ; C – fin de vie ; D – bénéfices et charges au-delà du système

Pour faciliter la lecture, les modules A et B sont groupés et le chantier de déconstruction sera isolé pour l'évaluation des critères, donnant le découpage en étapes suivant :

- Production, construction & utilisation ;
- Déconstruction ;
- Fin de vie (incluant les voies de valorisation).

Les charges et bénéfices liés à la seconde vie des constituants réutilisés sont évalués dans l'étape de fin de vie. Les gains et impacts environnementaux et sociaux sont groupés et présentés selon les catégories suivantes :

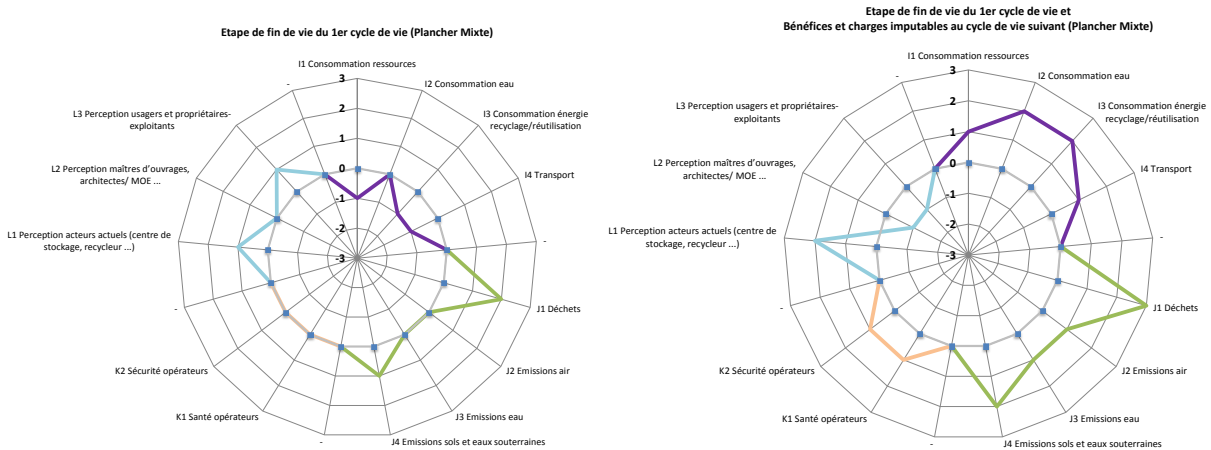
- les consommations de matières premières et énergétiques ;
- les émissions (air, eau, sols);et la production de déchets ;
- les aspects sanitaires et sécurité ;
- la perception des parties prenantes.

Le niveau des impacts ou des effets liés à la solution de démontabilité est estimé par différence entre les deux systèmes.

Dans le cas des solutions constructives de mise en œuvre à sec, les gains apparaissent déjà durant la phase de production-construction-utilisation aux postes : consommations de ressources (eau et emballage), émission dans l'eau et le sol et/ou dans la production de déchets.

Lors de l'étape de déconstruction, le démontage s'apparentant à un curage permet logiquement des progrès très significatifs en matière de réduction des émissions et déchets.

Les bénéfices des solutions DEMODULOR s'expriment pleinement lorsque l'on prend en compte les gains sur le début du second cycle de vie traduisant l'intérêt du réemploi. Dans ce cas, les économies observées sur les postes de consommation de ressources, d'eau, d'énergie et de production de déchets sont clairement mises en évidence.



Vue de 2 graphiques prenant en compte la fin de vie sans ou avec le début du cycle de vie suivant (ex : du plancher mixte)

Analyse économique sur 2 cycles de construction/déconstruction (en cours à la date de rédaction de la contribution écrite)

A ce stade d'analyse, le bilan économique semble intéressant lorsque le montage/démontage pourra être reproduit plusieurs fois durant la vie des produits notamment pour absorber les opérations de curage et de préparation (tri, palettisation) des matériaux du gros œuvre plus longues comparées à une démolition traditionnelle. Sans évolution significative du contexte actuel sur la gestion des déchets de construction, la solution semble plus particulièrement pertinente dans la perspective d'apporter une réponse aux demandes croissantes d'évolutivité dans le temps des programmes de construction résidentiels ou tertiaires.

3. Freins à lever et opportunités pour le développement de l'économie circulaire intégrant le principe de démontabilité des constructions facilitant réemploi et recyclage des matériaux.

- Analyse des gains et conséquences sur les usages, et sur les conditions de réalisation d'une opération jusqu'à son démantèlement: (en cours à la date de rédaction de la contribution écrite)

Au-delà du développement de solutions constructives pertinentes, la maturité des marchés, la culture des métiers et des professions et même les grands aspects du développement durable peuvent aboutir à des freins à la diffusion de ce type de solutions.

Le tableau suivant, réalisé sur un modèle FFOM, propose ainsi un exemple d'illustration de ces avantages et inconvénients auxquels la démarche DEMODULOR pourrait être confrontée.

Points Forts	Points Faibles
ENVIRONNEMENTAL : Augmenter la durée de vie des produits Réduire la quantité de déchets, et la consommation de ressources primaires SOCIAL : Valoriser les professions de la démolition ECONOMIQUE : Réduire les coûts d'une opération déconstruction TECHNIQUE : Réduire les interventions de dépose METIERS et PROFESSION : Intégration de ces aspects dès la conception	ENVIRONNEMENTAL : Vérifier l'impact des processus de valorisation Statut actuel de déchet du code environnement ECONOMIQUE : Le marché « post chantier » est peu organisé TECHNIQUE : Caractériser les produits de réemploi METIERS et PROFESSION : Former aux techniques et transfert 'information JURIDIQUE : Assurabilité, responsabilité et du transfert de propriétés sur les cycles de vie du bâtiment
Opportunités	Menaces
ENVIRONNEMENTAL : Améliorer les différents circuits de valorisation SOCIAL : Créer de nouvelles compétences ECONOMIQUE : Créer un « marché de l'occasion » du produit de construction Réduire les coûts de construction, grâce au prix des produits de réemploi TECHNIQUE : Tracabilité et « carnet de santé » du bâtiment, METIERS et PROFESSION : Renforcer l'interaction entre les intervenants JURIDIQUE : Envisager le statut de produit « en location » (type LOA)	ENVIRONNEMENTAL : Maîtriser l'augmentation des transports SOCIAL : Affaiblir certaines compétences ou professions ECONOMIQUE : Modifier les équilibres des filières de production TECHNIQUE : Leadership industriel porteur de solution mixte Absence d'un système de validation des performances pour un produit de réemploi METIERS et PROFESSION : Difficulté de faire accepter une telle évolution JURIDIQUE : Modifier les aspects inhérents à la responsabilité Créer une disposition de marché permettant d'accepter les produits de réemploi

Tableau Grille d'analyse FFOM

4. Conclusion et poursuite du projet DEMODULOR

Au-delà des perspectives prometteuses de développement de nouvelles pratiques de construction/déconstruction et d'utilisation des bâtiments (évolutivité, maintenance, coût global, remplacement de la démolition par un curage étendu au gros œuvre...) ou d'opportunités pour la création de nouveaux modèles économiques, filières ou métiers à investiguer, cette recherche exploratoire doit être poursuivie par une expérimentation à l'échelle de bâtiments prototypes.

Il s'agira donc en associant des partenaires industriels ou constructeurs, d'évaluer le potentiel d'appropriation et le volume de marchés de ces solutions constructives ; d'optimiser les composants pour l'industrialisation des solutions DEMODULOR ; -de réaliser des chantiers expérimentaux ; et des essais de caractérisations des performances en laboratoires et in situ.

Contacts DEMODULOR

Réseau CTI : Marie Sabine Gavois
 CERIB : Céline VINOT
 CTICM : Stéphane HERBIN
 CTMNC : Olivier DUPONT
 FCBA : Jean-Luc KOUYOUMJI

MISSION ZERO

ou comment passer d'un modèle linéaire à un modèle circulaire ?

Laure RONDEAU DESROCHES
External sustainability Manager, INTERFACE
28-32 rue de l'Amiral Mouchez – 75014 Paris
Tél. : 01 58 10 20 20 – laure.rondeau@interface.com

Interface est leader en design et fabrication de revêtements de sol modulaires pour l'univers professionnel. Pionnier de la dalle textile, concepteur de la pose aléatoire, inventeur du Microtuft, c'est aujourd'hui l'une des entreprises les plus attentives au respect de l'environnement.

En 1994, Ray Anderson, Président d'Interface Inc., reconnaissait déjà que le modèle industriel mondial était fondamentalement incompatible avec le développement durable. L'industrie puise dans les précieuses ressources naturelles de la Terre et rejette ses déchets sans se soucier de l'environnement et de l'avenir de la planète. Les déchets provenant des activités industrielles polluent l'environnement et les émissions de CO2 résultant de notre consommation d'énergie contribuent au phénomène du réchauffement climatique. Cette culture et cette vision ne peuvent continuer sans un grave impact environnemental et social.

Cette prise de conscience soudaine de Ray Anderson a complètement révolutionné la stratégie d'entreprise d'Interface depuis ce jour et a par ailleurs fortement influé sur son mode de développement.

Notre objectif est clair : **devenir, d'ici à 2020, la première entreprise à n'avoir plus aucun impact négatif sur l'environnement en passant d'un modèle linéaire (prendre-fabriquer-jeter) à un modèle circulaire (basé sur les énergies renouvelables, la réduction des déchets et la transformation de ces derniers en ressources etc...)** . Notre souhait est de travailler en parfaite harmonie avec l'environnement, en éliminant tous les impacts négatifs résultant de nos profits, de nos équipes, processus, produits ou sites.

Et nous voulons aller encore plus loin dans notre démarche d'entreprise citoyenne et témoigner notre reconnaissance en rendant à la communauté et à la nature bien plus que ce qu'elles nous ont donné.

Atteindre notre objectif « Mission Zéro » pour la protection de l'environnement

Maintenir une activité hautement performante, prospère et rentable, avec un impact écologique Zéro est un défi très difficile à relever. Mais chez Interface, nous avons l'intime conviction que cela est possible. Ray Anderson a souvent comparé le défi de la « Mission Zéro » à l'ascension d'une montagne plus haute que l'Everest. Forts de cette idée, nous avons articulé notre stratégie de développement durable autour de **sept cibles clés**.

Pour réaliser notre Mission Zéro, nous devons considérer l'enjeu du développement durable dans toutes nos décisions, quelles qu'elles soient. L'engagement de l'ensemble de nos effectifs est essentiel pour promouvoir une pensée et une démarche résolument innovantes et responsables, à savoir offrir à nos clients des services novateurs en matière de développement durable et mettre en œuvre de nouveaux procédés de fabrication...

Dans le cadre de notre Mission Zéro, nous avons mis en place plusieurs initiatives visant à engager pleinement nos collaborateurs et à favoriser un réel travail d'équipe propice à la réalisation de notre objectif.

Ces initiatives clés englobent la formation, la création d'équipes d'amélioration des processus commerciaux ainsi que des mesures incitatives.

Les 7 axes de la « Mission Zéro » :

1. **ZÉRO DÉCHET** : Éliminer le concept même de déchets, et ne pas se limiter simplement à en réduire progressivement la quantité.
2. **ÉMISSIONS NON NOCIVES** : Faire de l'élimination des émissions de déchets toxiques une priorité. Éliminer les déchets ayant des effets nuisibles, voire toxiques sur les systèmes naturels.
3. **ÉNERGIES RENOUVELABLES** : Réduire notre consommation d'énergie tout en remplaçant nos sources actuelles par des sources d'énergie renouvelable comme l'énergie solaire, l'éolienne et le biogaz.
4. **BOUCLER LA BOUCLE** : Repenser les processus et les produits de manière à favoriser la récupération et la réutilisation de l'ensemble des ressources, optimisant ainsi le cycle technique ou naturel.
5. **OPTIMISATION DES TRANSPORTS** : Transporter nos équipes et nos produits dans le strict respect des règles de protection de l'environnement et de réduction des émissions de CO2. Cela comprend les choix d'implantation des sites, la logistique et les déplacements de tous les jours.
6. **SENSIBILISATION DES PARTIES PRENANTES** : clients, fournisseurs, employés, autorités... le Zéro impact ne s'atteindra pas seul, il faut pouvoir emmener toutes les parties prenantes dans la démarche.
7. **NOUVELLES FAÇONS DE COMMERCER** : Redéfinir l'ensemble de notre modèle d'affaires afin de livrer à nos clients non simplement un produit, mais un service durable à réelle valeur ajoutée. Encourager les organisations externes à instaurer des règles et à stimuler le marché.

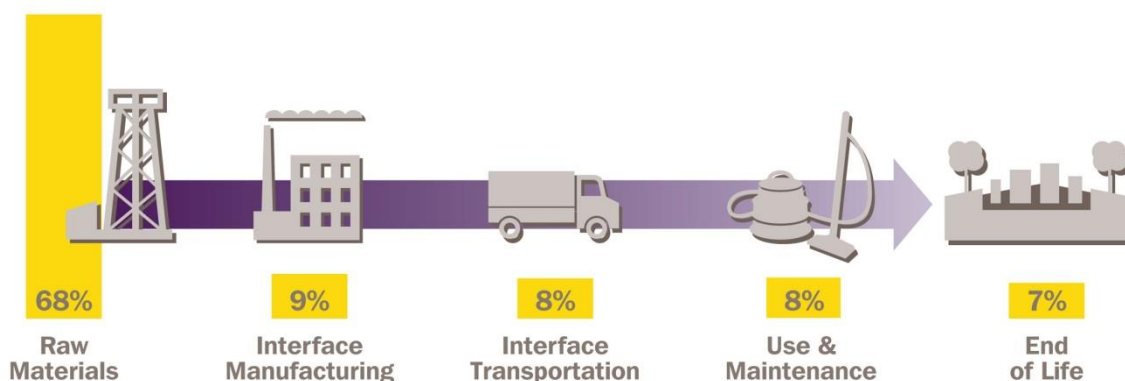
Nous devons atteindre ces sept cibles pour vaincre les obstacles majeurs du Développement Durable. Nous avons réalisé des progrès considérables dans ce domaine depuis ce fameux jour de 1994 où nous avons jeté les bases de notre objectif baptisé « Mission Zéro ». Mais nous avons encore beaucoup de travail à accomplir pour atteindre notre but à l'horizon 2020. Nous surveillons nos progrès et sommes en permanence à la recherche de solutions innovantes pour faire de notre démarche Développement Durable une réalité.

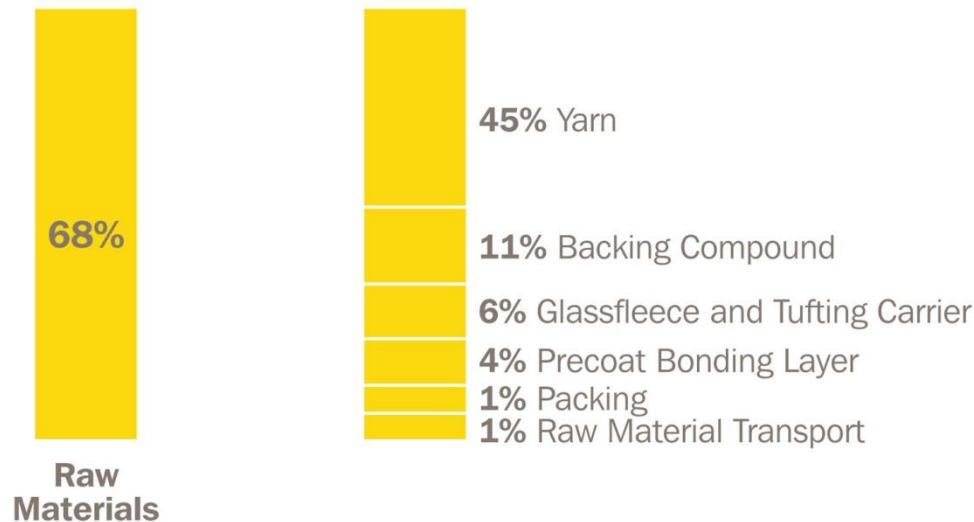
Toute innovation environnementale commence par la mesure

Déterminer quels critères ont le plus d'impact et par conséquent, ceux qui nécessitent le plus d'attention, et mesurer l'impact réel de nos avancées environnementales en tant que solutions durables sont des éléments clés pour atteindre notre Mission Zéro.

L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) du Produit étudie les impacts de chaque étape de la vie du produit : de l'extraction des matières premières pour faire la fibre, jusqu'à fin de vie.

Environ 2/3 de l'impact environnemental total d'une moquette vient de l'extraction et la fabrication des matières premières.





Interface réalise des analyses de cycle de vie (ACV) sur l'ensemble de sa gamme de dalles de moquette. Nous utilisons les ACV en vue d'identifier les parties de notre chaîne logistique ayant le plus d'impacts au niveau de l'environnement. Nous procédons ensuite à des recherches en vue d'innover et de trouver des matériaux et procédés de remplacement capables de réduire ces impacts.

Le graphique ci-dessus présente les résultats de l'ACV d'une dalle de moquette standard fabriquée à partir de 700 g de fibres de nylon vierge. Il démontre que la majeure partie de l'impact environnemental de cette dalle est concentrée au moment de la production des matières premières qui la composent.

De toutes les matières premières utilisées par Interface, le nylon est celle qui présente le plus fort impact. Un tel impact s'explique par le fait que la production du nylon nécessite des réactions chimiques en chaîne très gourmandes en énergie pour transformer les matières premières issues du pétrole en fibres.

L'ACV permet de prioriser les actions et d'identifier les meilleures pratiques à mettre en place pour diminuer l'impact de nos produits à toutes les étapes.

COMMENT REDUIRE/ELIMINER L'IMPACT DE LA FIBRE ?

1 – Réduire la quantité de fibre en nylon vierge utilisée :

Selon le principe de « faire plus avec moins », nous avons développé une nouvelle construction en 2001 : le Microtuft, qui resserre la boucle au maximum et réduit la quantité de fibre utilisée jusqu'à 50% sans sacrifier la performance. Le produit obtenu est très ras et dense et s'apparente à un sol dur. C'est une vraie révolution dans le milieu de la moquette, mais cette nouvelle construction nous permet de nous placer sur des marchés sur lesquels nous n'étions pas auparavant.

2- Utiliser de la fibre de nylon recyclé :

Pendant plusieurs années, nous avons été pionniers dans le domaine de la fibre recyclée, tout comme plusieurs de nos fournisseurs. En 2011, nous avons créé la première moquette en fibre 100 % recyclée.

Aujourd'hui, plus de 500 couleurs sont fabriquées avec une fibre 100% recyclée et nous comptons augmenter ce chiffre au cours des prochaines années.



3- Trouver des matériaux alternatifs pour la fibre ayant moins d'impact comme les matériaux biosourcés

En 2012, nous lançons la dalle textile Fotosfera pour explorer une autre voie vers l'objectif zéro utilisation de matériaux pétrochimiques, en les remplaçant par du nylon biosourcé. Fotosfera contient une fibre à 63% d'origine végétale, fabriquée à partir d'une source rapidement renouvelable : le ricin.

Le ricin ne pousse que dans des climats chauds et secs, dans un sol limono-sableux ; et peut tenir sans eau jusqu'à 25 jours. La teneur élevée en huile des graines de ricin est extraite après la récolte puis utilisée comme ingrédient principal dans la fabrication du nylon biosourcé. Contrairement à de nombreuses autres cultures visant à fabriquer des matériaux biosourcés, les plantes de ricin ne concurrencent pas les cultures alimentaires, car elles peuvent prospérer sur des terres inadaptées à d'autres utilisations.

Environ 70 % des plantes de ricin du monde entier sont cultivées en Inde, où leur production offre des avantages socio-économiques intéressants aux agriculteurs locaux. Les plantes de ricin poussent dans des terres marginales où d'autres cultures ont souvent du mal à se développer, offrant aux agriculteurs des revenus supplémentaires – qui sont souvent plus de dix fois supérieurs aux coûts investis pour débiter la récolte.

MISSION ZERON DANS LES USINES : COMMENT REDUIRE/ELIMINER L'IMPACT FABRICATION ?

Nous pouvons atteindre l'objectif Mission Zéro dans nos process de production en innovant en permanence et en optimisant notre efficacité. Cela signifie réduire notre consommation d'énergie, arriver à zéro émissions carbone dans nos usines, zéro utilisation d'eau douce et zéro déchet.

Cela signifie aussi ramener à zéro le nombre d'accidents dans nos usines. Toutes ces mesures permettent non seulement de réduire nos impacts mais aussi de réduire significativement les coûts.

1- Vers zéro déchet de fabrication

Les types de déchets les plus notables générés par notre activité sont les suivants :

- Les « déchets de découpe », chutes produites lorsque les dalles sont découpées dans les rouleaux de moquette
- Les produits mis au rebut pour cause de défaut ou d'erreur d'expédition
- Les cônes en plastique ou en carton autour desquels la fibre est enroulée
- Les déchets de fibre
- Les emballages
- Le papier et le carton utilisés dans les usines et les bureaux

Notre objectif consiste à éliminer complètement les déchets d'ici 2020. Nous cherchons à identifier les sources de déchets dans l'ensemble de l'entreprise et à mettre au point des solutions pour les éviter et les réduire.

C'est seulement en l'absence de telles solutions que nous nous concentrons sur la réutilisation, le recyclage ou la récupération d'énergie.

Exemple : L'installation d'une machine à découpe ultrasonique permet de réduire les déchets de manière spectaculaire

En 2008, nous mettons en place une technologie de la NASA dans notre usine de Scherpenzeel, aux Pays-Bas, pour réduire les déchets de découpe de 80 %. Une machine ultrasonique, conçue à l'origine pour le secteur aéronautique, découpe 24 dalles de moquette à la fois dans un rouleau de moquette, ce qui élimine 310 tonnes de déchets chaque année.

2- Vers Zéro carbone dans toutes nos usines

Notre objectif premier en terme de bilan carbone consiste à réduire notre consommation totale d'énergie en améliorant l'efficacité de nos opérations.

Ensuite, notre objectif est d'utiliser une énergie 100 % renouvelable d'ici 2020. Nous progressons en ce sens en achetant de l'électricité renouvelable issue du réseau et en investissant dans la production d'énergie renouvelable sur site.

3- Limiter les consommations d'énergie

Exemple : Nouvelle ligne de fabrication du precoat

Une sous-couche haute performance permet d'optimiser l'aspect et le toucher de chaque produit Interface. Le precoat constitue une part importante de la construction, en permettant la fixation de la fibre. Nous appliquons du latex chaud sur nos moquettes tuftées semi-finies pour maintenir la fibre bien en place. Le latex est ensuite séché et vulcanisé dans un four. Ce process « precoat » représente 40 % de l'énergie utilisée dans notre usine de Scherpenzeel. Notre nouvelle ligne precoat fait une utilisation plus économe de l'air chaud via un processus de recirculation. Cela diminue la consommation de gaz de 50 % par m² et réduit de manière spectaculaire notre dépendance aux carburants fossiles. Ce nouveau cœur d'investissement a été mis en place depuis l'été 2012.

Les économies générées par cette réduction de consommation nous ont permis de « switcher » sur du biogaz (fabriqué à partir de déchets de poissons et de chocolat par une usine située à 35 km de notre site et racheté via le réseau).

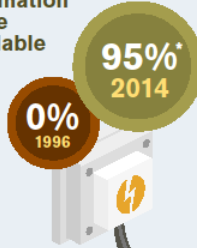
En Janvier 2014, nous franchissons une nouvelle étape sur notre site de production principal en Europe : Scherpenzeel. Notre site passe :

- 100% en énergie renouvelable (biogaz, électricité verte)
- A Zéro eau consommée dans la fabrication (grâce à un système de recirculation de l'eau)
- A Zéro déchet envoyé en décharge

Interface® Europe

Nos progrès vers le Zéro impact

Consommation d'énergie renouvelable



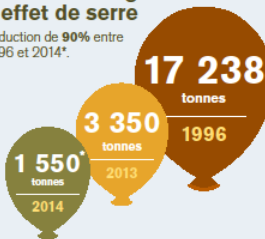
Biogaz du réseau

Produit à Spakenburg, à seulement 35km de notre site de Scherpenzeel. Le biogaz est fabriqué à partir de déchets de poissons et de chocolats et il est réinjecté dans le réseau de gaz.



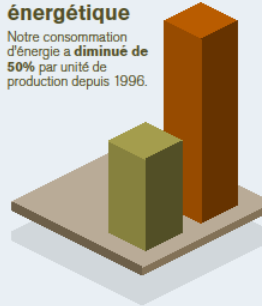
Emissions de gaz à effet de serre

Réduction de 90% entre 1996 et 2014*.



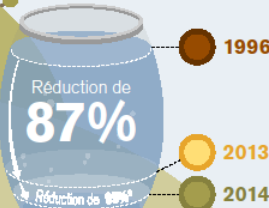
Efficacité énergétique

Notre consommation d'énergie a diminué de 50% par unité de production depuis 1996.



Consommation d'eau

Nous l'avons réduite de 87% depuis 1996 et nous envisageons une baisse de 95% grâce à notre système de recirculation de l'eau.



Ligne de production ultra-efficace

Notre nouvelle ligne de precoat (couche primaire) a permis de doubler le rendement et d'améliorer la précision. Elle consomme 40% moins de gaz mais notre objectif est d'atteindre 50%.



Mise en décharge

Zero* déchet envoyé en décharge.

Autres initiatives:

- Isolation des parties chaudes des machines
- Amélioration de l'efficacité des chaudières
- Matériaux à température moins élevée

Les 5% restants sont utilisés pour les boissons, douches, restaurant, humidification et tests de sprinklers.

* Tous les résultats 2014 présentés sont des prévisions basées sur les initiatives menées actuellement et sur les données chiffrées des années précédentes. Les chiffres depuis 1996 sont des informations validées.

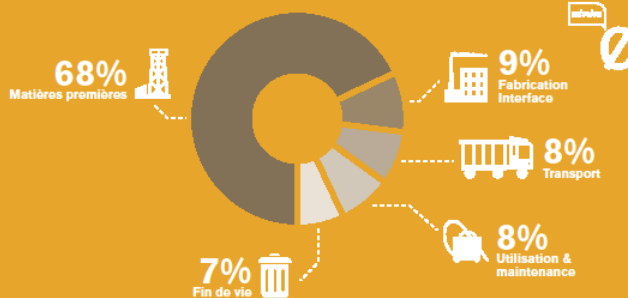
© Interface Europe 2014

Mais Mission Zero ne se limite pas aux impacts de notre propre usine.

Notre fabrication ne contribue qu'à 9% de l'impact total de nos produits sur l'ensemble de leur cycle de vie.

Notre objectif est également de réduire l'impact de nos produits à la fois dans la chaîne d'approvisionnement et au-delà des portes de l'usine.

Nous avons déjà réduit l'impact carbone moyen de nos produits de 27% depuis 2008 et nous envisageons d'aller beaucoup plus loin en matière de réduction.



COMMENT REDUIRE/ELIMINER L'IMPACT TRANSPORT ?

1- Vers zéro impact du transport grâce à une fabrication locale

Réduire la distance entre le lieu de fabrication et le lieu de vente est l'une des méthodes les plus efficaces pour réduire nos impacts de transport. 99 % des produits vendus en Europe y sont aussi fabriqués.

En outre, la plupart de nos matières premières vendues au poids viennent de fournisseurs situés près de nos usines. C'est important notamment pour les matières premières plus lourdes comme le calcaire.

Notre engagement pour encourager la fabrication locale ne se limite pas à l'Europe. À mesure que nous nous implantons sur les marchés émergents, comme la Chine et l'Amérique latine, nous développons des usines de fabrication au niveau local.

2- Passer à des modes de transport peu polluants en privilégiant le train et les péniches

Le transport multimodal aide à réduire l'impact environnemental d'un trajet en utilisant le moyen le plus économe en énergie pour chaque partie du voyage. Comme beaucoup d'autres sociétés, Interface n'utilisait autrefois que des camions et des porte-conteneurs, lesquels sont relativement polluants. Nous incitons aujourd'hui les fournisseurs à utiliser des transports comme les trains et les péniches, si possible.

En Italie, par exemple, nous avons transféré 98 % de nos livraisons de la route vers la voie ferrée, réduisant ainsi les émissions de CO₂ associées au trajet de Scherpenzeel vers l'Italie de 69 % et les émissions d'oxydes d'azote de 40 %. Aux Pays-Bas, les produits et les matières premières de notre site de Scherpenzeel étaient traditionnellement transportées vers le port de Rotterdam par voie routière.

En effectuant une partie de ce trajet par péniche, nous avons réduit les émissions de CO₂ de 35 %.



3- Réduire la consommation d'énergie dans le domaine du transport

Les véhicules vides et sous-utilisés représentent un important gaspillage d'énergie. Un rapport du Forum Economique Mondial paru en 2009 a révélé que 24 % des véhicules de marchandises dans l'Union Européenne circulaient sans cargaison, tandis que les autres transportaient une charge moyenne représentant seulement 57 % de leur capacité.

Partager l'espace de transport avec d'autres sociétés peut aider à réaliser des économies d'énergie considérables. Aux Pays-Bas, où nous avons adopté cette approche, les camions sont aujourd'hui remplis à 85-90 % en moyenne.

Pour nos transports internationaux, nous utilisons le groupage, un service qui nous permet de partager l'espace avec d'autres marchandises. Les taux de charge sont l'un des critères utilisés dans le questionnaire annuel que nous envoyons à tous nos partenaires logistiques, et nous saluons les idées nous permettant d'améliorer ces taux. Nous cherchons aussi des moyens de charger plus de produits par camion.

C'est difficile parce que nos produits sont lourds et qu'étant donné leur taille, nous n'utilisons pas des palettes de dimension standard.

COMMENT REDUIRE/ELIMINER L'IMPACT DE LA VIE EN ŒUVRE ?

1- Vers l'objectif zéro déchet d'installation en utilisant le Design Aléatoire

En nous inspirant du biomimétisme, nous avons créé des designs aléatoires et non directionnels, qui rendent nos dalles de moquette plus polyvalentes et adaptables.

A l'installation, la moquette est découpée en fonction de la forme de la pièce, ce qui entraîne un certain gaspillage. Les dalles de moquette ne créent que 3-4 % de chutes durant l'installation, contre 12 % pour la moquette traditionnelle qui s'achète en grands rouleaux.

Nos produits au design aléatoire permettent une pose non directionnelle, et limitent les chutes d'installation à 1-2 % en fonction de la taille et de la forme de la pièce.

Le design aléatoire facilite la pose puisqu'il n'est pas nécessaire de se soucier des raccords pour faire coïncider les motifs, ni de suivre les flèches indiquant le sens de la pose. Le design aléatoire permet non seulement de réduire les déchets au moment de la pose mais aussi de remplacer les dalles usées sans se soucier de la compatibilité entre les couleurs.

2- Vers zéro COV et une meilleure qualité de l'air

Sachant que de nombreuses personnes passent environ 90 % du temps à l'intérieur, la qualité de l'air dans les bâtiments est très importante.

Les émissions de composés organiques volatils (COV) affectent la qualité de l'air dans les bâtiments et peuvent être toxiques en cas de concentration élevée. Dans les bureaux, les nouveaux meubles, revêtements de mur et de sol et équipements de bureau, comme les photocopieuses, dégagent souvent des COV, tels que le formaldéhyde ou le benzène. De bons systèmes de ventilation et de climatisation peuvent aider à réduire les émissions de COV, mais la meilleure solution consiste à acheter des produits dégageant peu ou pas de COV. En général, la moquette **dégage considérablement moins de COV que les autres matériaux** tels que les peintures, les adhésifs ou les revêtements de sol stratifiés. Les émissions de COV de tous les produits Interface sont inférieures aux limites strictes fixées par le GUT (l'une des certifications les plus exigeantes au monde en matière de qualité d'air intérieur) et considérablement inférieures aux limites fixées par différentes instances nationales de régulation environnementale (AFSSET, AgBB)

Tous les produits de moquette Interface satisfont, parfois même très largement, les exigences du protocole de test du Green Label Test pour la qualité de l'air intérieur du Carpet and Rug Institute et répondent donc aux exigences du crédit EQ4.3 du LEED.

3- TacTiles™, notre méthode d'installation zéro colle

Même les colles les moins polluantes utilisées pour les installations de moquette dégagent plus de COV que la moquette à proprement parler, quel que soit le type de support utilisé. Les colles liquides contiennent souvent du formaldéhyde et autres COV qui influent sur la qualité de l'air intérieur. Les TacTiles™ sont une alternative sans colle permettant d'installer les dalles de moquette Interface. Ils fonctionnent comme des autocollants et ne requièrent pas de colle liquides, ce qui élimine quasiment les COV et l'odeur. En diminuant les niveaux de COV dans un bâtiment, TacTiles™ satisfait aux critères de qualité d'air intérieur des systèmes de certification environnementale bâtiment, comme LEED, BREEAM, DGNB et HQE. Utiliser TacTiles™ permet aussi de réduire considérablement l'empreinte carbone par rapport à un adhésif standard.

Alors qu'il faut en général 110 g d'adhésif par m² dans une installation standard, la quantité avec TacTiles n'est que de 5 g par m².

TacTiles™ facilite la réutilisation des dalles de moquette dans un autre endroit et le recyclage en fin de vie, car il ne laisse pas de résidus sur le support de la moquette.



COMMENT REDUIRE/ELIMINER L'IMPACT FIN DE VIE ?

Les processus industriels conventionnels sont linéaires ; les ressources sont extraites du sol, traitées, transformées en produits, utilisées par les consommateurs et jetées. Une grande partie des déchets finit dans des décharges où ils s'accumulent ou se désintègrent. Le méthane – un gaz à effet de serre 25 fois plus puissant que le dioxyde de carbone – se dégage durant le processus de dégradation.

Le secteur de la moquette a suivi ce modèle et chaque année, 30 millions de m² de dalles de moquette en fin de vie atterrissent en décharge en Europe. Cela représente un gaspillage coûteux de ressources valables, qui a des impacts environnementaux inacceptables. Nous nous efforçons de trouver des moyens pour récupérer les matériaux usagés et les réutiliser dans notre processus de fabrication. De nombreux matériaux peuvent être utilisés et réutilisés, comme ils le sont dans la nature, ce qui réduit fortement la nécessité d'utiliser des ressources vierges. C'est ce que nous appelons « boucler la boucle ».

Notre programme ReEntry

L'objectif de notre programme ReEntry® est de récupérer et de valoriser autant de dalles textiles que possible, afin de garantir qu'aucune d'elles ne finira en décharge.

Notre approche de la fin de vie suit une hiérarchie logique de valorisation.

Nous préconisons :

1/ La Réutilisation : nous prolongeons la durée de vie utile de la moquette en la rénovant et en la réutilisant dans sa forme actuelle, via un partenariat avec des entreprises socialement responsables. En France, nous avons initié la réutilisation en 2007 avec un partenariat avec 3 ressourceries (ALCG : Association de Lutte Contre le Gaspillage, TRI : Tri Ressourcerie Insertion et AIR : Artois Insertion Ressourcerie) nous avons étendu ce partenariat au Réseau National des Ressourceries en 2012 pour multiplier les possibilités de réutilisation et améliorer la proximité entre les moquettes fin de vie et leur lieu de réutilisation.

2/ Le Recyclage via ReEntry® 2.0 : nous réalisons un recyclage au moyen d'un processus qui sépare les principaux composants de la dalle textile et les transforme en matières premières destinées à la fabrication de nouveaux produits.

Basé sur notre site de Scherpenzeel aux Pays-Bas, notre machine **ReEntry® 2.0** utilise une technologie avancée pour séparer les principaux composants. La séparation des matières permet le recyclage de la fibre en fibre, et de la sous-couche en sous-couche, mais permet également d'alimenter d'autres boucles de recyclage : le bitume recyclé est utilisé dans la construction de routes...

Grâce à ReEntry 2.0, nous pouvons recycler les types de dalles de moquette les plus utilisés sur le marché européen aujourd'hui (sous-couche bitume). Le processus a une capacité de 600 000 m² par an, inégalé aujourd'hui dans le secteur, et nous comptons le renforcer encore à l'avenir.



3/ La Valorisation Energétique : si la moquette est impropre au recyclage, nous l'envoyons vers un site d'incinération qui transforme les déchets en énergie, ou vers un site de fours à ciment qui l'utilisera comme combustible.

Pour les dalles textiles usagées impropres au recyclage via notre processus ReEntry® 2.0, nous proposons un service de valorisation énergétique.

La moquette a une capacité calorifique relativement élevée, et son incinération peut produire de l'énergie sur un site contrôlé transformant les déchets en énergie. Elle peut également être utilisée comme combustible et comme matière première dans l'industrie du ciment.

Zéro secret – Transparence totale

Notre objectif de transparence vise notamment à aider les clients à comprendre quels sont les produits qui ont le moins d'impact sur l'environnement. Chez Interface, nous sommes convaincus que la transparence est essentielle pour fournir aux clients d'autres informations environnementales, comme la teneur en matériaux recyclés des produits par exemple.

Fiches de données environnementales – un aperçu rapide

Nous publions des fiches de données environnementales pour tous nos produits. Elles offrent aux clients un aperçu rapide et factuel des principaux impacts environnementaux de chacun de nos produits à toutes les phases de leur cycle de vie. La teneur en matériaux recyclés de la fibre et de la moquette dans son ensemble est indiquée pour chaque coloris. Ainsi, les clients n'ont pas à se demander si 100 % recyclé signifie vraiment 100 % recyclé, ou si cela concerne un composant seulement, ou une partie d'un composant.

Déclarations environnementales produits (Environmental Product Declarations, EPD) – Informations détaillées vérifiées par un tiers

Les EPD sont la preuve ultime en matière de protection de l'environnement. Basées sur une évaluation rigoureuse du cycle de vie suivant les normes ISO 14040, elles permettent aux clients de comparer les composants, la consommation d'énergie et de ressources matérielles et les impacts environnementaux d'un produit.

Mercredi 17 juin 2015

14 h - 16 h 30



PARCOURS BÂTIMENT URBANISME

ATELIER 15

**Planification
et aménagement urbain :
des outils pour agir**



ATELIER 15
Planification et aménagement urbain
- Des outils pour agir -

PROGRAMME

Animateur : Olivier Pia, Journaliste

- 14 h 00** **Le métabolisme territorial et ses questionnements pour l'urbanisme et les métiers de la ville.**
Sabine BARLES, Professeur des Universités, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne
- Agriculture périurbaine et circuits courts au Pays d'Aubagne et de l'Etoile**
Hélène BALU, Directrice d'études, AGAM, Agence d'urbanisme de l'agglomération de marseillaise
- Système énergétique décentralisé du Pays de Vitryat et traduction dans les documents de planification**
Arnaud MOREAU, Directeur des services techniques, Communauté de communes de Vitry-le-François
- Le PLU comme vecteur pour les circuits courts dans l'alimentation et la gestion du foncier**
Daniel LE BLAY, Adjoint délégué à l'urbanisme et au développement durable, Commune de Mouans-Sartoux
- La prise en compte des besoins en ressources dans le projet du Grand Paris**
Bruno HUVELIN, Président, UNICEM Île-de-France
- La gestion des ressources dans les projets de l'ANRU**
Anne-Sophie HAINSELIN, Chargée de mission développement durable et international, ANRU
- Territoire autonome et économie circulaire**
Sylvain COQUEREL, Urbaniste Architecte, Agence Territoires en mouvement
- Vos questions**
- 16 h 30** **Fin de l'atelier**

La prise en compte des besoins en ressources dans le projet du Grand Paris

Bruno HUVELIN
Président de l'UNICEM Ile-de-France
3, rue Alfred Roll - 75847 Paris Cedex 17
Tél. : 01 44 01 47 26 - bruno.huvelin@cemex.fr

1. L'approvisionnement de la Cité en matériaux de construction

Malgré une conjoncture actuellement mal orientée, la France consomme en moyenne, pour ses besoins en aménagement et en construction, 380 millions de tonnes de granulats par an (soit 6,4 tonnes/habitant), 35 millions de m³ de béton, 20 millions de tonnes de ciment (330 kg/habitant)...

Ainsi :

- un logement de 100 m² = 100 tonnes de granulats minimum
- 1 km de voie ferrée = 10 000 T
- 1 km d'autoroute = 30 000 T

Les matériaux minéraux : durables, esthétiques, performants

Abondants et économiques, les matériaux minéraux (béton, plâtre, pierres naturelles, ...) répondent aux cahiers des charges les plus pointus, pour les besoins des chantiers des travaux publics comme pour ceux du bâtiment, grâce à leurs qualités techniques : solidité, recyclabilité infinie, résistance au feu, inertie thermique, isolation acoustique...et sanitaires : matériaux naturels stables et inertes. Les travaux de recherche ont permis de valoriser les qualités naturelles des minéraux à travers des produits innovants : bétons dépolluants, bétons fibrés haute performance, plaques de plâtre absorbant les COV (composés organiques volatils), ... Leur finesse et leurs qualités esthétiques en font des matériaux utilisés par les plus grands architectes.

Les volumes en jeu supposent un approvisionnement de proximité. Les granulats sont ainsi extraits dans un rayon de 30 km autour de leur lieu de consommation, tandis que le béton prêt à l'emploi voyage en moyenne sur 17 km, et moins encore dans les zones urbaines (mise en œuvre dans les 2 heures suivant sa fabrication).

L'accès à ces ressources locales est à prendre en compte très en amont des projets d'aménagement, afin d'organiser au mieux leur transport de contribuer à la gestion durable des déchets de construction et de déconstruction.

En effet, les grands travaux sont susceptibles de générer des déchets qui, composés à plus de **90 % d'inertes** - c'est-à-dire principalement de terres et cailloux (aux deux tiers), bétons de démolition, enrobés routiers, briques, mélanges... - représentent une **opportunité de développement pour le recyclage et l'économie circulaire**.

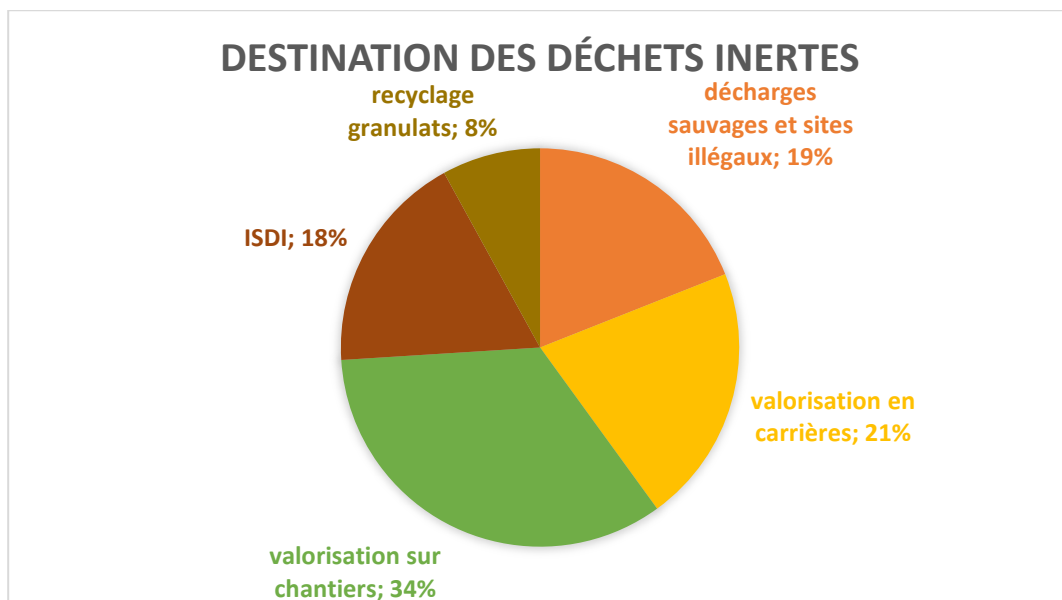
Le secteur des carrières et des matériaux de construction joue un rôle essentiel dans la valorisation de ces déchets :

- Les carrières offrent depuis toujours des solutions de valorisation des déchets inertes dans le cadre de leurs réaménagements;
- Parce que les carriers utilisent une ressource minérale naturelle, ils ont très tôt appris à gérer durablement cette ressource pour laquelle les déchets inertes du BTP constituent un complément indispensable ;
- Les exploitants de carrières ont acquis une expertise dans la production de granulats recyclés qui a triplé en 30 ans.

Recyclage des déchets inertes, réaménagement de carrières, réutilisation sur chantier..., nos activités traitent la majeure partie de ces déchets et en valorisent une part estimée à 63 %¹ (voir schéma ci-après).

L'exemple du grand Paris, projet emblématique d'envergure, est à cet égard particulièrement instructif.

¹ Etude CERA, 2013



Source : étude CERA, « Méthode d'observation régionale des « Déchets et recyclage du BTP », novembre 2013 *

2. Les enjeux du projet du grand Paris

Le grand Paris prévoit de faire passer la construction annuelle de logements de 40 000 à 70 000 (niveau actuel : 32 000). Le projet prévoit également de développer les infrastructures nécessaires à l'accueil de ces nouvelles populations (le Grand Paris Express notamment, mais également des bureaux, gares et infrastructures associées).

La filière s'organise pour fournir les matériaux attendus :

- Dans un souci d'économie de la ressource (la région Ile-de-France produit 5 millions de tonnes de matériaux recyclés, soit plus de 20 % de la production nationale),
- et dans le respect de l'environnement (en encourageant le transport fluvial et en réservant le seul dernier kilomètre au transport routier).

Ce projet aura d'autres conséquences :

1. La nécessité de traiter au mieux les déchets engendrés

La seule construction du Grand Réseau Express engendrera 20 millions de tonnes de déchets en 4 ans. Principalement inertes, ceux-ci peuvent être durablement traités, notamment dans les carrières et installations de matériaux de construction.

La déconstruction devrait également générer des déchets, pour lesquels il est essentiel de développer des filières adaptées : plateformes de tri et regroupement, installations de réception pérennes (rappelons que 20 % des déchets inertes ne sont pas traités dans des installations dûment autorisées, l'Ile-de-France ne faisant pas exception à cette statistique nationale).

2. La nécessité d'organiser de manière durable le transport de ces volumes

Afin de limiter les émissions de CO₂, il est essentiel de s'assurer de la proximité entre installations industrielles et lieux de consommation.

Par ailleurs, les matériaux de construction, tout comme les déchets inertes, sont des pondéreux qui, par nature, représentent un fort potentiel d'utilisation de transports alternatifs à la route. La valorisation des déchets inertes en carrières (recyclage, valorisation dans le cadre de réaménagements, ...) permet en outre de développer un système de double-fret, qui en évitant les voyages à vide, ce qui réduit les nuisances liées au transport.

En Ile-de-France, 30 % des matériaux de carrières sont aujourd'hui transportés par voie fluviale (en faisant le principal utilisateur de ce mode de transport), et 7% par voie ferroviaire.

Cependant, afin de maintenir, voire développer cette bonne performance, il est essentiel de :

- Maintenir un réseau de carrières au bord des voies d'eau afin d'éviter les ruptures de charge ;
- Garantir l'accès aux quais et aux terrains portuaires de réception ;
- Maintenir le réseau, notamment capillaire, essentiel à l'approvisionnement ;
- Conserver un coût d'accès aux infrastructures compétitif.

Conscients de ces enjeux, les exploitants de carrières et de matériaux de construction se sont rapprochés des porteurs du projet du grand Paris afin d'anticiper les besoins en ressources liés au projet.

3. Une démarche originale... et exemplaire ?

Les industriels ont très tôt alerté la Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie (DRIEE) sur la nécessité de penser à un niveau global le projet du grand Paris.

Les discussions engagées ont ainsi permis de :

- Analyser finement les ressources nécessaires à la réalisation du projet, non seulement en matériaux de construction et en organisation de transport, mais également en compétences humaines (extraction, construction, logistique...)... ;
- Traduire ces besoins en capacité de production ;
- Evaluer ces besoins au regard de l'existant ;
- Prévoir l'adaptation de l'appareil productif, des modes de transport, des cursus de formation...

Il est par exemple désormais prévu qu'au moins la moitié des déblais des travaux de réalisation de la ligne 15 (soit 8 millions de tonnes sur 4 ans) soit transportée par voie fluviale.

Cette démarche, pionnière, a depuis été élargie à d'autres ressources stratégiques comme l'eau, l'électricité...

Des collectivités territoriales s'en inspirent afin de concevoir au mieux leur projet de territoire. Par exemple l'intercommunalité de Plaine Commune a initié une démarche sur le « métabolisme urbain » permettant de prendre en compte très en amont l'ensemble des facettes d'un projet d'aménagement.

4. Pistes de réflexion

Il est évident que les collectivités territoriales jouent un grand rôle dans la prise en compte des besoins en ressources des projets d'aménagement dans une logique d'économie circulaire, ce qui suppose :

- L'ancrage territorial et la proximité entre lieux de production et lieux de consommation :
La filière minérale est une activité 100 % locale, qui dispose d'un maillage territorial extrêmement fin. Cette proximité limite le transport entre lieux d'extraction, lieux de production, puis lieux de consommation et donc les émissions de CO₂ associées.
- L'optimisation des ressources naturelles :
Parce qu'elle gère une ressource minérale naturelle, la filière a très tôt appris à gérer durablement la ressource. Les déchets inertes du BTP constituent donc une ressource complémentaire indispensable.
- La valorisation des déchets du BTP :
Réaménagement de carrières, recyclage des déchets inertes du BTP, réutilisation sur chantier..., nos activités traitent la majeure partie de ces déchets et en valorisent une part estimée à 63 %. Les exploitants de carrières ont acquis une expertise dans la production de granulats recyclés, qui a triplé en 30 ans.
- La lutte contre les installations/décharges sauvages et illicites
Alors que 20 % des déchets inertes ne sont pas traités dans des filières autorisées, la lutte contre les installations illicites et les décharges sauvages est une condition indispensable à l'amélioration du recyclage des déchets du BTP.
- Le réaménagement et la biodiversité
Les carrières sont des activités temporaires. Créatrices de nouveaux éco-systèmes favorables à la biodiversité, notamment certaines espèces pionnières rares, elles participent également à la construction et la valorisation de nouveaux espaces utiles à la collectivité une fois réaménagées (espaces de détente et de loisirs, zones humides, espaces agricoles,...). On peut parler d'une véritable valorisation de l'espace utilisé par la carrière qui résulte d'une co-construction avec l'ensemble des parties prenantes du territoire.

Ainsi les collectivités locales, avec la commande publique, disposent d'un puissant levier de transition vers un modèle d'économie plus circulaire, susceptible de générer davantage de croissance et d'emplois. En période de crise, la commande publique est aussi le moyen d'exprimer une responsabilité citoyenne.

Les propositions suivantes sont destinées à alimenter les débats en cours :

1. Prendre en compte, dès la conception des projets, voir même dans les plans et programmes publics, les besoins en ressources engendrés

Alors que les projets d'aménagement devraient prendre en compte très en amont les besoins en matériaux de construction, on observe que les documents d'urbanisme prévoient rarement les besoins en matériaux que leurs projets d'aménagement nécessitent, voir limitent les possibilités d'installation des industries nécessaires. Il est essentiel de réserver, dans le cadre des programmes d'aménagement, une place pour ces activités, au risque d'augmenter les distances de transport et de pénaliser le recyclage... et l'économie locale.

2. Appliquer plus systématiquement les critères environnementaux dans les marchés publics

Pour mobiliser et encourager les entreprises et plus largement les filières à investir dans des actions proactives en faveur du développement durable, il est nécessaire que les pouvoirs publics reconnaissent et encouragent les démarches volontaires de la part des acteurs économiques. La commande publique est un formidable levier qui doit être davantage utilisé pour encourager les entreprises vertueuses grâce à des critères d'évaluation portant sur les trois piliers du développement durable.

Or, aujourd'hui, seuls 6 % des marchés publics intègrent des clauses environnementales et, lorsque c'est le cas, elles comptent pour moins de 10 % dans la note finale. Ces clauses sont en effet utilisées avec une grande prudence par les acheteurs publics car strictement encadrées par le Code des marchés publics. Les acheteurs publics hésitent à les utiliser par crainte de voir le Juge annuler le marché pour entrave à la libre concurrence. Par souci de simplicité, ils préfèrent souvent faire appel au moins disant plutôt qu'au mieux disant.

Il est donc nécessaire de sensibiliser et former les acheteurs publics pour qu'ils utilisent au mieux les possibilités offertes par le Code des marchés publics et les inciter à introduire de telles clauses.

3. Introduire le critère « économie circulaire » dans le code des marchés publics

A l'heure où les activités économiques souffrent d'un manque de visibilité et d'une concurrence étrangère féroce et parfois déloyale, l'économie circulaire peut être un vecteur de relocalisation et donc un atout pour le développement économique local.

Ce critère pourrait être introduit dans le code des marchés publics, assorti d'une pondération qui prendrait en compte le recyclage, mais également la création de « boucles courtes », et donc l'ancrage local et les activités de proximité.

4. Modifier le code des marchés publics afin de favoriser les boucles courtes pour les matériaux de construction

Comme c'est le cas pour le secteur agricole, le code des marchés publics pourrait être modifié afin d'y privilégier les boucles courtes pour les matériaux de construction.

5. Favoriser le recours à l'allotissement

Si le recours à l'allotissement est une clef d'accès des PME à la commande publique, c'est particulièrement vrai dans le cas des matériaux de construction.

La structure industrielle du secteur montre en effet que près de 70 % des entreprises de ce secteur emploient moins de 10 salariés et plus de 97 % sont des PME.

Identifier un lot pour les matériaux de construction et leur acheminement sur les lieux de construction permettrait également au prescripteur d'introduire dans sa sélection des critères environnementaux, sociaux, qualitatifs et relatifs à la performance.

Par exemple, le secteur des pierres naturelles s'est engagé dans une démarche d'indication géographique (Granit de Bretagne, Pierre de Bourgogne, Grès des Vosges....) qui permet de garantir aux prescripteurs l'origine et de promouvoir la valeur patrimoniale des matériaux.

Dans le même esprit, les industries de carrières se sont engagées depuis 10 ans dans une Charte volontaire* visant l'amélioration continue de leurs pratiques environnementales.

Enfin, les unités de BPE ont réduit de façon drastique leur impact sur l'environnement. Elles fonctionnent en zéro rejet eau avec une réutilisation des eaux dans le procédé de fabrication. La profession a d'ailleurs réduit sa consommation d'eau à 290 litres par m³ de BPE, soit 20% de moins que l'exigence réglementaire des 350 litres (valeurs 2013).

Ces pratiques exemplaires devraient pouvoir être prises en compte et valorisées dans la commande publique.

L'UNICEM EN BREF

L'Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction (UNICEM) est la fédération qui réunit les industries extractives de minéraux (granulats, pierre naturelle, minéraux industriels, craie...), et les fabricants de divers matériaux de construction (béton prêt à l'emploi, mortier, plâtre...).

Les **2 700 entreprises** qu'elle fédère emploient **38 000 salariés** et réalisent un chiffre d'affaires de **10,5 milliards d'euros**. Avec celles des autres activités qui composent la filière des matériaux minéraux de construction (ciment, préfabrication béton, tuiles et briques), elles approvisionnent les entreprises et les artisans du bâtiment et des travaux publics, secteur qui représente plus **d'1 million d'emplois**, et font travailler **25 à 30 000 transporteurs** dédiés.

Filière **100 % locale**, l'activité extractive est largement implantée en milieu rural et péri-urbain. Ses activités sont très encadrées et la profession a développé, depuis 1992, une Charte volontaire de bonnes pratiques environnementales. Elle s'est engagée dans la Stratégie Nationale de la Biodiversité et a adopté, en 2012, une stratégie développement durable.

Territoire autonome et économie circulaire

Sylvain COQUEREL

Urbaniste-Architecte, Agence TERRITOIRES EN MOUVEMENT

18 rue Thiers – 56000 Vannes

Tél. : 02 97 47 58 74 - agence-tem@gmail.com

www.territoires-en-mouvement.fr

Sylvain COQUEREL travaille sur une méthode d'évaluation de l'empreinte écologique pour optimiser les ressources physiques d'un territoire dans les domaines de l'eau, de l'énergie, du foncier, des bâtiments et de l'alimentation. Ce principe systémique consiste à limiter les pertes et les apports, pour augmenter la valeur ajoutée d'un territoire, *ou rien ne se créé, rien ne se perd et tout se transforme.*

AUTONOMIE TERRITORIALE

Empreinte écologique faible

Economie circulaire forte



DÉPENDANCE TERRITORIALE

Empreinte écologique forte

Economie circulaire faible

Ce travail repose sur :

- 1- Une démarche collective & concertée
- 2- Des indicateurs thématiques
- 3- Un tableau de bord synthétique
- 4- Des objectifs chiffrés et des actions concrètes
- 5- Une évaluation annuelle

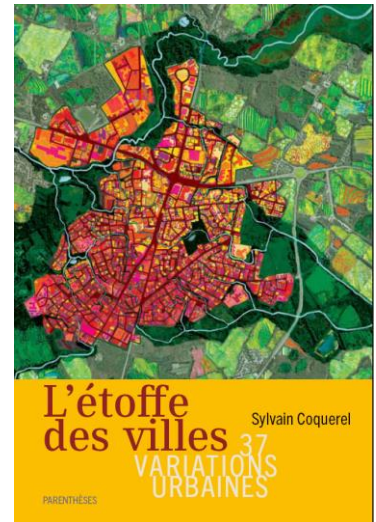


**TERRITOIRE AUTONOME
& ÉCONOMIE CIRCULAIRE**

Sylvain COQUEREL est architecte-urbaniste et dirige l'agence TERRITOIRES EN MOUVEMENT, créée en 1996, qui associe des compétences dans le domaine de la planification, de la composition et de l'écologie urbaine.

L'économie circulaire est par essence au cœur de la démarche de l'urbaniste et du renouvellement urbain. Le cœur de métier d'urbaniste étant aujourd'hui de recoudre et d'étoffer l'existant en s'appuyant sur les potentiels dormants.

Sylvain COQUEREL est l'auteur du livre *L'étoffe des villes* sorti en 2015 aux éditions Parenthèses qui aborde notamment les questions de *Territoire autonome* et de *Ville stratifiée*.



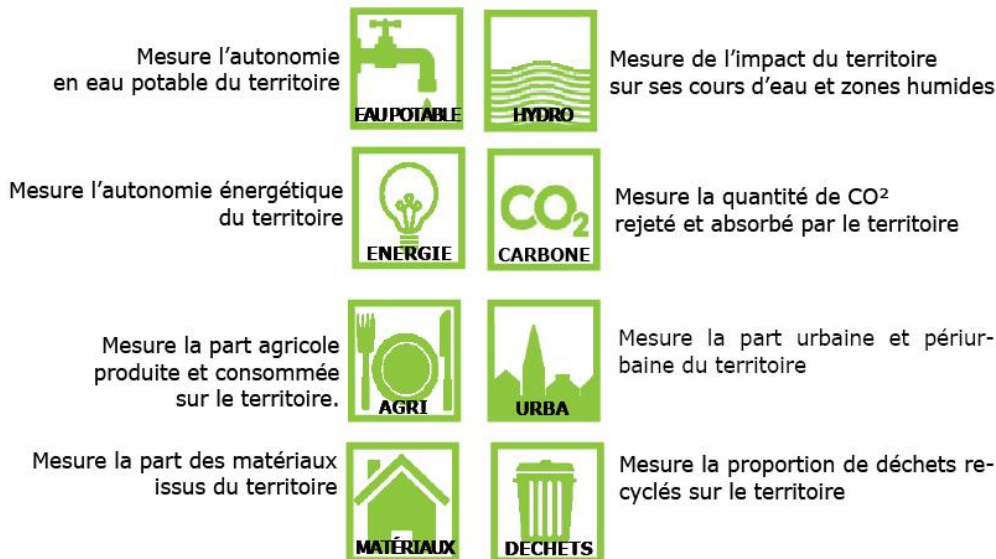
1- UNE DÉMARCHE COLLECTIVE & CONCERTÉE

Le caractère transversal de l'approche systémique nécessite d'associer l'ensemble des acteurs du territoire dont les compétences sont multiples et partagées. Ce travail peut être réalisé à l'occasion d'un projet de territoire : SCOT, Agenda 21, Parc Naturel Régional par exemple.

La méthode fait le choix (contestable) de ne pas normer les indicateurs d'évaluation et de ne pas « parachuter » un référentiel. D'abord parce que les données sont extrêmement disparates d'un territoire à l'autre. Ensuite parce qu'il est essentiel que les participants réfléchissent et débattent sur le choix des référentiels. Ces échanges constituent une part importante de l'appropriation de la démarche et des passerelles à créer sur ce sujet.

2- DES INDICATEURS THEMATIQUES

Le calcul de l'empreinte en lui-même est neutre : il ne fait qu'exposer des faits de la manière la plus objective possible. Nous proposons ici de calculer l'empreinte écologique d'un territoire à travers un faisceau d'indicateurs existants ou à créer, hiérarchisés en 8 thèmes :

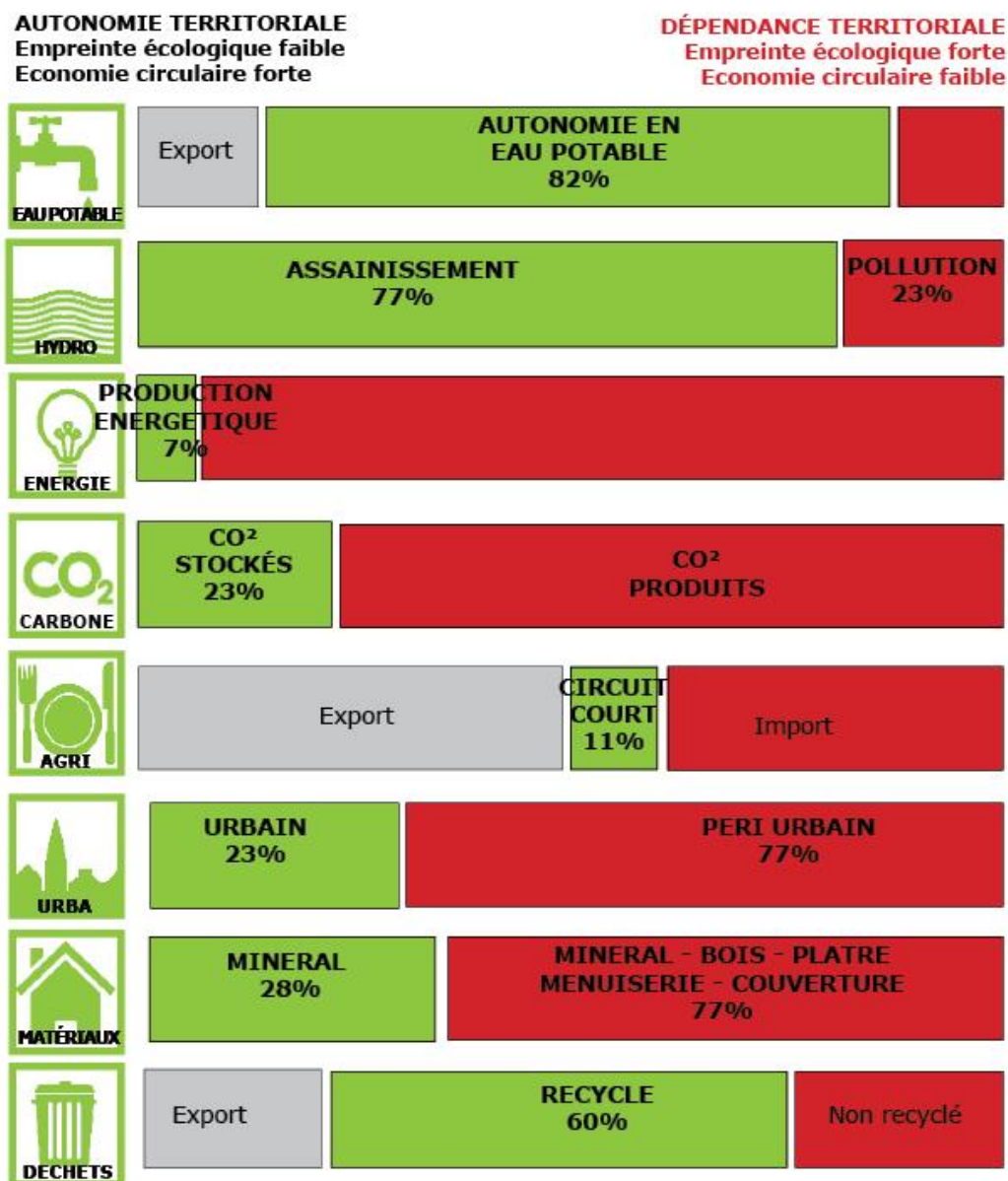


Ces indicateurs existent déjà partiellement dans nombre de documents de planification ou auprès d'acteurs territoriaux : PCET, PDU & Bilan Carbone, Observatoire de l'habitat, Chambre d'agriculture, ... La difficulté réside ici dans le choix des indicateurs :

- Quels indicateurs existent ? Et quelle pertinence ?
- Sont-ils fiables ? A la bonne échelle ? A jour ?
- Qui gère ces données ? Sont-elles publiques ?
- Sont-elles brutes ou traitées ?
- Quels ratios comparatifs ?

3- UN TABLEAU DE BORD SYNTHETIQUE

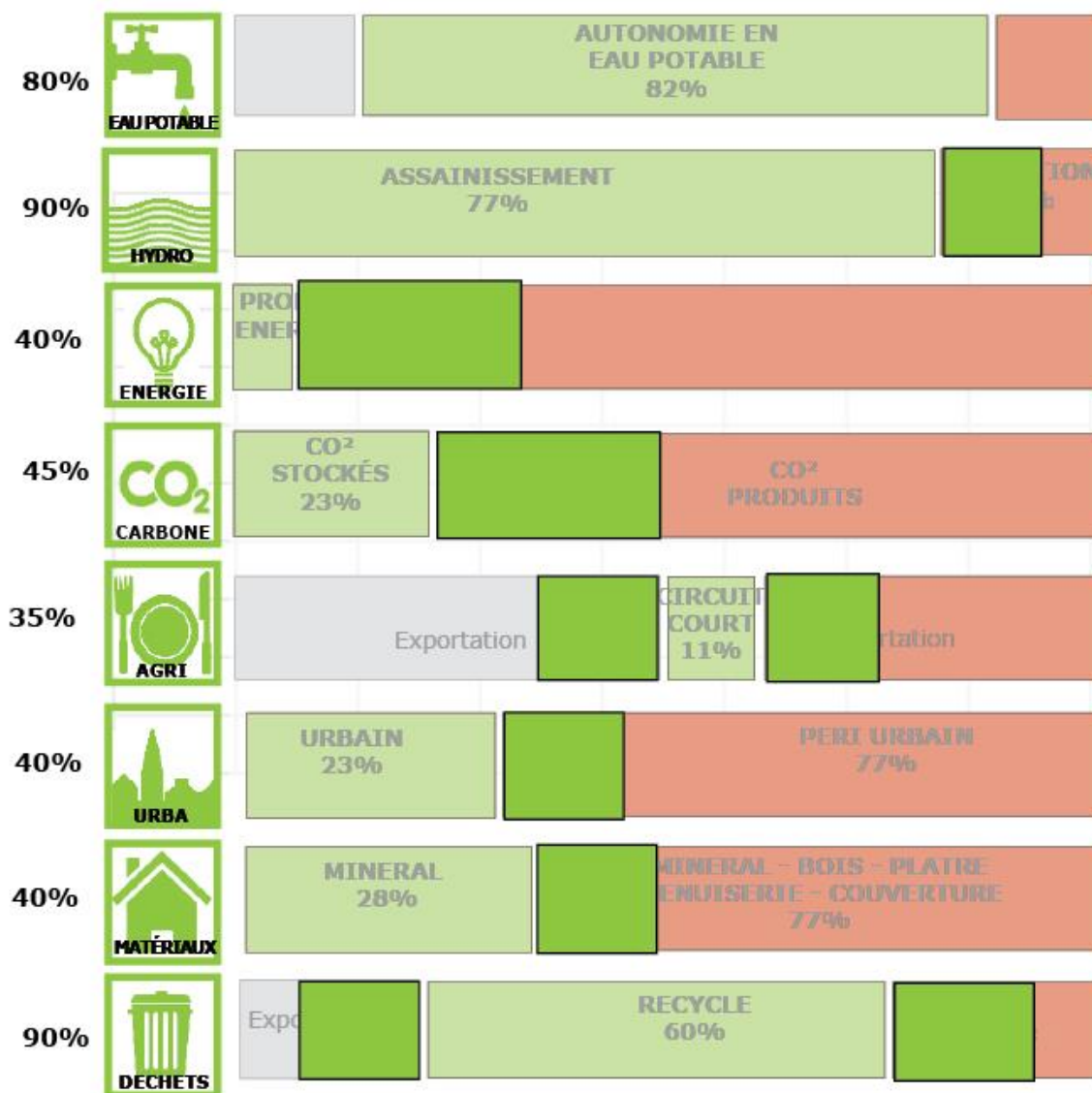
L'économie circulaire et à plus forte raison l'approche systémique sont des termes qui restent flous pour nombre de personnes. Or ces enjeux économiques et écologiques doivent être larges et appropriables par les habitants et les élus en charge du territoire. De fait, nous proposons que les données agrégées se traduisent par un tableau de bord simple et ludique qui capte et implique l' élu et le citoyen. Il s'agit donc aussi d'un outil pédagogique permettant une lecture complémentaire, voir substituable, à un projet de territoire (SCOT, charte ...). Dans un second temps une lecture plus technique est ensuite possible pour les techniciens et citoyens impliqués.



4- DES OBJECTIFS CHIFFRÉS ET DES ACTIONS CONCRETES

Chacun des 8 thèmes fait l'objet d'objectifs à atteindre et de fiches-actions existantes ou à créer permettant de progresser sur l'empreinte écologique du territoire. L'idéal étant de pouvoir identifier les personnes, les structures et les élus en charge de chacune de ces actions.

OBJECTIFS D'AUTONOMIE TERRITORIALE 2030



5- UNE ÉVALUATION ANNUELLE

Si la démarche est souple, elle n'en est pas moins rigoureuse. Lorsque les indicateurs sont validés, ils doivent être vérifiés et actualisés à des fréquences précises.

Lorsque la méthode et les indicateurs sont arrêtés, il est essentiel d'identifier les services et les personnes qui actualiseront les données. La mise à jour du tableau de bord permet alors de mesurer les progrès réalisés et les efforts encore nécessaires.