

Livre blanc du **bas carbone**

La nouvelle manière de construire



La Vision Energie Globale

Décembre 2016

SOMMAIRE

1 Des immeubles
bas carbone :
Un enjeu majeur

page 4

2 De formidables
leviers d'action
**à chaque étape
de la construction**

page 5

3 L'exploitation reste un
important gisement
**d'émissions
carbone**

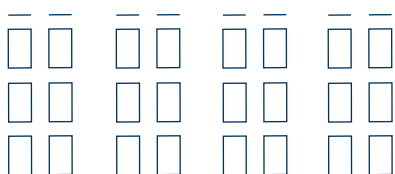
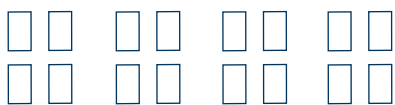
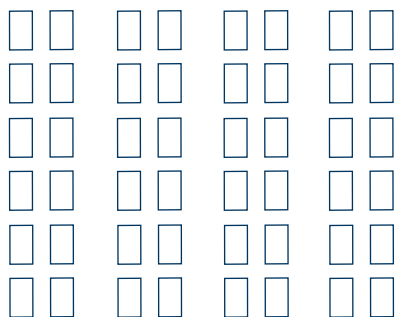
page 20

4 Bas carbone :
**Une filière en
pleine (r)évolution**

page 27

5 Une démarche
**d'investissement
responsable**

page 29



Le secteur immobilier en plein virage carbone



Par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, la France s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et à les diviser par quatre à l'horizon 2050. Pour atteindre ces nouvelles ambitions, une « stratégie nationale bas carbone »

et des « budgets carbone » sur les trois années à venir ont été présentés et adoptés fin 2015. Ces outils traduisent une nouvelle orientation de la politique publique de notre pays qui avait, jusque là, principalement centré son action sur la réduction de la consommation d'énergie, marquant ainsi une singularité à l'égard des autres pays européens.

Dans cette évolution générale, le secteur de l'immobilier amorce donc lui aussi un virage sans précédent. En 2009, à l'époque de l'adoption de la première loi Grenelle, les pouvoirs publics avaient jugé le sujet encore prématuré et avaient positionné la nouvelle réglementation thermique –RT 2012– sous le seul angle des économies d'énergie. Quelques années après, les pouvoirs publics, soutenus par la filière construction-immobilier appellent, désormais de leur vœux la construction de bâtiments à la fois sobres en énergie et bas carbone. La loi relative à la transition énergétique a même fixé le calendrier ambitieux de premiers bâtiments bas carbone dès 2018. Dans ce contexte, un référentiel unique « Énergie-Carbone » posant le cadre technique des bâtiments à énergie positive d'une part, et des bâtiments bas carbone d'autre part, voit le jour. Il devrait conduire à faire émerger un ou plusieurs labels de préfiguration de la future réglementation environnementale des bâtiments.

Si la perspective d'une généralisation des bâtiments à énergie positive est déjà largement comprise par la filière, celle des bâtiments bas carbone est plus récente. Le groupe de travail « *Réflexion Bâtiment Responsable 2020-2050* » du Plan Bâtiment Durable s'est saisi du sujet en publiant une note thématique sur le développement des bâtiments bas carbone. Cette note rappelle les enjeux qui vont généraliser la réflexion en analyse de cycle de vie du bâtiment et faire émerger de nouveaux indicateurs et ordres de grandeur. Ainsi, on estime qu'environ un mètre carré de bâtiment non construit conduit à éviter l'émission d'une tonne de CO₂. Et cet ordre de grandeur va sans doute ouvrir la voie à de nouveaux arbitrages : rénover plutôt que démolir, optimiser, améliorer, etc. La généralisation des bâtiments bas carbone porte aussi une nouvelle vision de la construction de la ville.

Mais un défi demeure : celui de donner une valeur au carbone pour que les choix économiques qui structurent chaque projet intègrent la lutte contre le réchauffement climatique.

L'enjeu immédiat est de faire la plus grande **pédagogie** sur ce sujet, de veiller à l'**équilibre des filières**, de faire connaître les premières **expériences réussies**. C'est tout l'objet de ce Livre Blanc qui arrive à point nommé.

Philippe Pelletier,

Avocat,

Président du Plan Bâtiment Durable

PRE
FA
CE

Des immeubles bas carbone :

Un enjeu majeur

La construction des bâtiments représente 6,5% des émissions directes mondiales, soit 3,2 Gt_{éq} CO₂. Les émissions indirectes des bâtiments résidentiels et tertiaires, c'est-à-dire les émissions liées aux consommations énergétiques pendant l'exploitation des bâtiments représentent 12,2% des émissions soit 6 Gt_{éq} CO₂.¹

En France, le secteur du bâtiment (résidentiel-tertiaire) est la première source de gaz à effets de serre avec près de 27% des émissions devant le transport (25%) et l'alimentation (19%).²

En 2015, avec la loi relative à la transition énergétique³, la France s'est fixée deux objectifs principaux :

- **40% de réduction de ses émissions d'ici 2030**, par rapport au niveau de 1990 ;
- **75% de réduction de ses émissions d'ici 2050**, par rapport au niveau de 1990.

Pour ce faire, elle s'est engagée sur l'évolution du mix énergétique :

- Porter à 32% la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale en 2030 ;
- Réduire de 50% la consommation énergétique à horizon 2050.

La France s'est aussi donnée des orientations stratégiques pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone sur la période 2015-2028 (Stratégie Nationale Bas Carbone - SNBC) :

- **Réduction de 54% des émissions dans le secteur du bâtiment, dans lequel les gisements de réduction des émissions sont particulièrement importants : déploiement des bâtiments à très basse consommation et à énergie positive, accélération des rénovations énergétiques, éco-conception, compteurs intelligents ;**
- Réduction de 29% des émissions dans le secteur des transports sur la période 2015-2028 : amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules (véhicule consommant 2 L /100 km), développement des véhicules propres (voiture électrique, biocarburants ...) ;
- Réduction de 12% des émissions dans le secteur de l'agriculture grâce au projet agro-écologique : méthanisation, couverture des sols, maintien des prairies, développement de l'agroforesterie, optimisation de l'usage des intrants ;
- Réduction de 24% des émissions dans le secteur de l'industrie : efficacité énergétique, économie circulaire (réutilisation, recyclage, récupération d'énergie), énergies renouvelables ;
- Réduction de 33% des émissions dans le secteur de la gestion des déchets : réduction du gaspillage alimentaire, écoconception, lutte contre l'obsolescence programmée, promotion du réemploi et meilleure valorisation des déchets.

Les différentes réglementations thermiques mises en œuvre depuis les années 1980 ont permis de réduire considérablement les consommations énergétiques des bâtiments en exploitation. Cette démarche reste toujours d'actualité avec un objectif dès 2020 : les constructions neuves à énergie positive.

Il est donc maintenant nécessaire de prendre en considération l'impact carbone de la construction en complément de la phase d'exploitation.

1- <http://www.cop21.gouv.fr>

2- http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Empreinte_carbone.pdf

3- <http://www.gouvernement.fr/special-cop-21-les-engagements-nationaux-de-la-france-3390>

La Stratégie Nationale Bas Carbone fixe une réduction de

54%

des émissions de carbone dans le secteur du bâtiment d'ici à 2028.

De formidables leviers d'action à chaque étape de la construction

La phase de construction représente une source importante des émissions de carbone. On considère que chaque m² construit représente 1 tonne de CO₂ émis sur l'ensemble de son cycle de vie⁴.

Ces émissions varient évidemment en fonction de la typologie de bâtiment et des différents paramètres de construction (mode constructif, type de fondation, présence ou non de parking, ...). Il est toutefois possible de répartir ces émissions en fonction de la typologie des lots de construction.

	Bureaux	Logements collectifs
Superstructure et maçonnerie	28%	40%
Fondations et infrastructures	16%	15%
Façades-menuiseries extérieur	13%	9%
Revêtements-chape	9%	7%
VRD	5%	4%
Cloisonnement-faux plafonds	4%	7%
Couverture-charpente	2%	3%
Autres (CVC, CFO/CFR, ascenseurs, plomberie)	24%	14%

Source : HQE performance

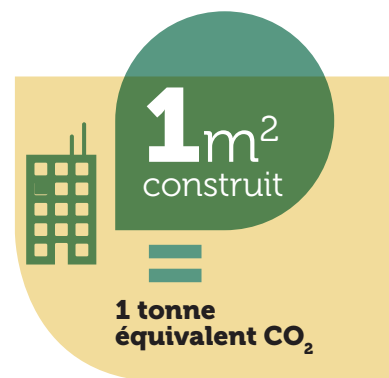
Sur la durée de vie du bâtiment tertiaire comme résidentiel, les matériaux de gros œuvre représentent plus de 50 % des émissions de carbone liées à la construction proprement dite du bâtiment. Le second œuvre des lots architecturaux en couvre 30 %. Avec 20 % du total des émissions, le second œuvre technique n'est pas négligeable, mais la connaissance précise du carbone dans ce lot reste à parfaire.

Si l'on souhaite agir sur les émissions de carbone de la phase de construction, il est donc nécessaire de jouer en priorité sur les lots les plus émissifs. Cette démarche est à initier dès la phase de programmation et à poursuivre lors de chacune des phases ultérieures du projet (esquisses, études détaillées, travaux...) afin d'atteindre d'excellents résultats en termes d'émissions carbone.

CONSTRUIRE OU RÉNOVER ?

Réhabiliter un bâtiment permet de conserver les matériaux du gros œuvre et de structure. Cette démarche permet d'économiser plus de 50 % des émissions liées aux matériaux par rapport à une construction neuve. Rénover est donc bénéfique pour les émissions carbone d'un projet, à condition toutefois d'engager une rénovation thermique performante pour limiter les émissions liées à l'exploitation.

De même, allonger la durée de vie des bâtiments neufs en prenant en compte de possibles mutations d'usage, en facilitant leur transformation architecturale et technique est une voie complexe mais capitale pour augmenter la part des bâtiments rénovés en dehors des zones imposées par les règlements d'urbanisme.



4- Source Association BBCE



De formidables leviers d'action à chaque étape de la construction

LE CHOIX DÉTERMINANT DE L'IMPLANTATION...

L'implantation d'un site en fonction de la desserte de transports en commun est importante dans le bilan des émissions de carbone d'un bâtiment en exploitation.

Car, même si l'impact des déplacements des occupants n'est pas intégré dans le périmètre des émissions de carbone de la phase construction dans les labels en cours, une implantation au plus près d'un nœud de transports en commun réduit l'usage de la voiture dans les déplacements quotidiens des occupants en les orientant vers des solutions de transport collectif permettant de mieux amortir les émissions. De même, l'implantation d'un bâtiment en cœur de ville, à proximité d'une offre de services et de commerce étoffée, facilite les déplacements dits alternatifs comme la marche ou le vélo.

... ET DES PARKINGS

Les places de parking pèsent de façon significative dans les émissions carbone d'un bâtiment. Si le stationnement est un enjeu lié principalement à l'implantation, la réflexion sur les parkings est une question prioritaire : mutualisation des places de stationnement, mutabilité ou démontabilité des parkings pour s'adapter aux modes de transport de demain, mise à disposition d'une offre de transports en commun, sont autant de moyens pour rationaliser le nombre de places de parking à construire.

Lorsque la nécessité de construire des parkings est avérée, il est important de mener une réflexion sur le type de parking construit. En effet, en prenant l'exemple d'une simulation réalisée sur 3 typologies de bâtiments de même surface (3 000m² SDP), de même usage et d'un mode constructif similaire, la réalisation d'un parking extérieur permet un gain carbone de 5,1 % sur l'ensemble du projet par rapport à une réalisation en sous-sol.

L'impact du parking provient également des matériaux utilisés. La fabrication et la mise en œuvre d'enrobés bitumeux à chaud sont sources d'importantes émissions carbone. Il existe des alternatives moins émissives telles que les enrobés à liant végétal, les enrobés tièdes ou les enrobés à liant pouzzolanique. Pour les parkings silos, le choix du métal recyclé peut s'avérer judicieux alors que pour les parkings en sous-sol, la mise en œuvre de béton bas carbone est une alternative intéressante.



Le choix de l'architecture
d'un bâtiment
**est prédominant
dans son empreinte
carbone à plusieurs
niveaux**

Hôtel de Ville de Chartres



© Wilmotte & Associés

Localisation : **Chartres (28)**

Date de livraison : **Travaux en cours. Livraison prévue en septembre 2017**

Surface (SDP) : **15 180 m² / Surface (SU) : 13 490 m²**

Performance énergétique

(% de gain par rapport à la RT 2012) : **RT 2012 - 33,3 %**

Certification NF HQE Bâtiment Tertiaire : niveau Très Bon

Ratio économique du coût de construction (€HT/m²SDP) : **NC**

Pourquoi est-ce un projet bas carbone ?

Quelques exemples...

- **Utilisation d'énergies renouvelables : système fermé géothermique de 25 sondes en grande profondeur (150 m).**
- **Stockage géothermique à décalage saisonnier de l'énergie.**
- **Énergie des salles informatiques réinjectée dans le réseau.**
- **Refroidisseurs adiabatiques.**
- **Ventilation double-flux thermodynamique.**
- **Façade double peau.**
- **Utilisation d'une structure à dominante mixte acier/ bois : mur en ossature bois et plancher bois.**
- **Délai de réalisation court.**

POURQUOI AVOIR CONSTRUIT BAS CARBONE ?

Le projet de l'Hôtel de Ville de Chartres répond aux exigences du maître d'ouvrage qui, dans le cadre de son programme, souhaitait s'inscrire dans une démarche éco-responsable, en privilégiant l'utilisation des énergies renouvelables et en fixant un délai de réalisation court.

D'autre part, l'agence Wilmotte & Associés a souhaité dépasser ces exigences et rendre le bâtiment plus performant sur un maximum d'autres aspects en proposant des solutions additionnelles, telles que l'utilisation d'une structure et de façades à dominante mixte acier/bois et d'une toiture végétalisée, la récupération de l'énergie au niveau des locaux informatiques, ou encore la mise en place de sondes géothermiques.

QUELS BÉNÉFICES SONT À RETIRER DE CETTE DÉMARCHÉ ?

L'application de ces solutions permet, notamment, de couvrir à minima, 90 % des besoins en énergies liés au chauffage et 30 % de ceux liés au refroidissement en été (solution EnR), d'avoir une consommation limitée à 65 kWh/m² an (énergie primaire) et d'économiser près de 79 T de CO₂ (grâce à la solution de chauffage), ou encore de réduire les nuisances (bruit, poussière, durée des travaux, etc.) liées au chantier, situé dans le centre ancien d'un cœur de ville dense. En outre, par anticipation de la fin du cycle de vie, et grâce à une déconstruction facilitée, le bâtiment n'émettra que très peu de CO₂.

D'autre part, le travail particulier d'intégration réalisé par l'agence Wilmotte & Associés a permis de maintenir un haut niveau de qualité architecturale tout en appliquant les solutions techniques éco-construitives.

QUELS SONT LES ÉLÉMENTS DIFFÉRENCIANT PAR RAPPORT À UNE CONSTRUCTION CLASSIQUE ?

Ce projet performant en matière environnementale, économe en énergie et à faibles émissions de CO₂, se distingue d'une construction classique par la sélection de matériaux adaptés et bio-sourcés (bois), le choix de techniques innovantes en matière de production et de stockage d'énergie, ou l'application de principes constructifs limitant la masse mise en œuvre et facilitant la déconstruction du bâtiment en fin de vie.



© Leo-Paul Ridet

Jean-Michel Wilmotte

Président de Wilmotte & Associés / Architecte

→ Wilmotte & Associés

W&A WILMOTTE & ASSOCIÉS ARCHITECTES



Alain Schnaidt

Co-Fondateur

→ ATELIER 2DKS



2DKS



De formidables leviers d'action à chaque étape de la construction

L'IMPACT DE L'ARCHITECTURE

Le choix de l'architecture d'un bâtiment est prédominant dans son empreinte carbone à plusieurs niveaux. La forme, et donc la compacité, est cruciale. Si l'on reprend l'exemple du bâtiment type, précédemment décrit en page 6, de 3 000 m² SDP, il est observé une réduction moyenne de l'empreinte carbone de 6,1 % entre les bâtiments les plus compacts en R+6 et ceux en R+3.

Au-delà de l'impact carbone lié à la construction, l'orientation des façades, la répartition des surfaces vitrées et leur protection sont des facteurs importants pour la maîtrise des consommations énergétiques en exploitation.

L'IMPORTANCE DU MODE CONSTRUCTIF

Si le choix d'une solution innovante peut permettre un gain sur un élément de construction, le mode constructif tout entier de la structure est à étudier. En effet, à résistance structurelle égale, certains choix permettent d'effectuer des économies de matière ou de procéder à des mises en œuvre moins émissives en carbone.

C'est le cas par exemple de la mise en place d'une structure poteaux-poutres en béton armé, en acier ou en bois qui évite la mise en œuvre de façades lourdes ou de murs de refends et facilite la possible transformation ultérieure des espaces.

Concevoir un projet en optimisant la quantité et le mix des matériaux en fonction des contraintes du site et du programme est une étape déterminante dans la réduction des émissions carbone du bâtiment. Réduction des épaisseurs de dalles, simplification structurelle, association du béton pour les zones centrales et du bois ou du métal pour les zones périphériques peuvent, par exemple, s'avérer être des solutions intéressantes.





Pascal Gontier

Architecte - Gérant

-> Atelier Pascal Gontier

**ATELIER
PASCALGONTIER**



Patrick BOBIN

Adjoint au Directeur et
Responsable du pôle
maîtrise d'ouvrage –
travaux / Direction du
Patrimoine

-> Université Paris
Nanterre

 **Université
Paris Nanterre**

Bâtiment Max Weber / Université Paris Nanterre



© Hervé Abbadié

Localisation : **Nanterre (92)**

Date de livraison : **Février 2016**

Surface (SDP) : **4 904 m²**

Performance énergétique

(% de gain par rapport à la RT 2012) : **Cep max-27,8 %**

Ratio économique du coût de construction (€HT/m²SDP) :
2 299 HT/m² SDP

Pourquoi est-ce un projet bas carbone ?

Le bâtiment Max Weber optimise les émissions de carbone à la fois au niveau des matériaux et au niveau des consommations en phase d'exploitation. Il s'agit en effet d'un bâtiment entièrement construit en bois : 1 600 m³ de bois (hors isolation en laine de bois et menuiseries en bois) ont ainsi été mis en œuvre, ce qui a permis de stocker 1 600 tonnes de CO₂. Par ailleurs, c'est un bâtiment à très basses consommations d'énergie : avec une consommation très faible de 100 MWh/an, ses émissions de CO₂ annuelles (23 T CO₂/an) sont déjà compensées pour les 70 prochaines années. Son enveloppe est aussi celle d'un bâtiment passif, tandis que son dispositif de ventilation naturelle assistée et contrôlée permet de réduire drastiquement les consommations électriques de ventilation.

VISION ARCHITECTE

Les bâtiments représentent 20 % des émissions de gaz à effets de serre à l'échelle nationale. La réduction de ces émissions représente donc un enjeu important pour ce secteur et concerne directement l'architecture. Aussi, nous abordons ces enjeux au sein d'une démarche globale de développement durable qui nourrit en profondeur notre architecture. Nous portons ainsi une attention particulière aux questions énergétiques et au choix des matériaux et des modes constructifs.

Dans une telle démarche, la division sectorielle et chronologique des tâches de conception, entre l'architecte qui dessine et l'ingénieur qui calcule, n'est plus de mise. Ici, les questions liées aux modes constructifs et aux dispositifs de ventilation sont constitutives de l'identité architecturale du bâtiment Max Weber ; elles ont été abordées de façon simultanée dès l'esquisse au sein d'un processus de conception intégré.

Cette démarche nous permet d'échapper à une forme de standardisation qui caractérise habituellement les espaces de bureaux, et d'en créer de nouveaux types dans lesquels les ambiances et les matériaux jouent un rôle essentiel. Dans le cas du bâtiment Max Weber, nous avons ainsi pu réaliser un bâtiment totalement atypique qui présente des innovations sur trois points. Le premier point est la suppression totale des faux plafonds dans les bureaux et leur remplacement par des plafonds massifs en bois qui créent un cadre de travail chaleureux. Le second point est la construction 100 % en bois. Il se remarque particulièrement au niveau des trois cages d'escalier dans lesquelles le bois est très visible. Le troisième point est le remplacement de la ventilation mécanique et de la climatisation par une ventilation naturelle assistée et contrôlée. Il se manifeste en toiture par vingt-cinq cheminées sculpturales.

VISION MAÎTRE D'OUVRAGE

L'université Paris Nanterre, consciente de ses responsabilités dans la mise en œuvre des politiques de transition énergétique, a décelé dès le début de ce projet l'opportunité de mettre en œuvre des solutions nouvelles. Parce que ce bâtiment est dédié à la recherche, il se devait d'être une vitrine de l'innovation pour notre Université. Sa construction 100% bois, ses intérieurs chaleureux et fonctionnels, propices à la réflexion, concourent ainsi au renouveau de la construction universitaire. Quant à la ventilation naturelle, elle a d'abord questionné, puis séduit, avec ses tourelles qui attirent le regard de loin.

CE BÂTIMENT A REÇU :

- 1^{er} Prix Trophées Bois Île-de-France 2016
- 1^{er} Prix Bas Carbone des Green Building Awards 2016 France



De formidables leviers d'action à chaque étape de la construction

▶ LA CONSTRUCTION BOIS, AUJOURD'HUI, LE MOYEN LE PLUS EFFICACE POUR CONSTRUIRE BAS CARBONE

Depuis quelques années, la construction bois connaît un regain d'intérêt en France. Grand public, collectivités locales et promoteurs immobiliers s'intéressent (de nouveau) à ce matériau. Dans le contexte de réduction des émissions de gaz à effets de serre, le bois apparaît en effet comme une solution efficace pour réduire les émissions de carbone de la construction d'un bâtiment.

Au-delà de l'amélioration de l'impact carbone de la construction, ce mode constructif présente des avantages intéressants : approvisionnement responsable, légèreté, isolation renforcée, fabrication hors site possible, rapidité d'exécution, possibilité d'architectures étendues/flexibilité, réduction des nuisances sur site.

Il existe plusieurs solutions pour construire en bois :

- ▶ **L'ossature bois** : Le système par ossature bois est privilégié par le marché de la maison individuelle, les extensions et les constructions en modules. Apprécié pour sa souplesse et sa rapidité de pose, le bâtiment se construit niveau par niveau, avec des montants de la hauteur d'un étage et des poutres soutenant le plancher.
- ▶ **Le poteau-poutre** : La structure porteuse comprend des poteaux et des poutres. Elle offre à l'architecte la liberté d'oser les grands volumes intérieurs (puits de lumière, mezzanines) et les larges ouvertures en façades. Entre les éléments porteurs, les remplissages peuvent être des baies vitrées, des ossatures bois non porteuses, ou des éléments de murs isolés qui peuvent être préfabriqués.
- ▶ **Les panneaux CLT** : Les panneaux massifs structurels en bois lamellé-croisé, collés ou cloutés, sont multi-usages. Le croisement des veines des plaques en nombre impair constituant les panneaux CLT (Cross Laminated Timber) leur confère une stabilité structurelle accrue en plus d'une grande capacité portante. Ces panneaux massifs sont préfabriqués en usine, en grandes dimensions, généralement jusqu'à 3 m de large et 18 à 20 m de longueur suivant les fabricants.

Pour aller au bout de la démarche, l'origine du bois doit être certifiée par un organisme permettant de garantir la gestion durable des forêts : respectueuse de l'environnement, socialement bénéfique et économiquement viable.

Le lieu de l'exploitation forestière a également son importance car le transport peut représenter une part significative du poids carbone d'un matériau de construction.





Antoine Gagey

Directeur de La Maîtrise
d'Ouvrage

→ Léon Grosse
Immobilier



Siège social Institut Technologique FCBA



Localisation : **Champs-sur-Marne (77)**

Date de livraison : **Septembre 2014**

Surface (SDP) : **10 270 m²**

Performance énergétique (% de gain par rapport
à la RT 2012) : **Pour la partie bureau, le projet est
RT 2012 -15 %**

Ratio économique du coût de construction (€HT/m²SDP) :
2 000 €HT/m² SDP

Pourquoi est-ce un projet bas carbone ?

Les 4 000 m² de bureaux sont construits en structure bois : poteaux-poutres en Lamellé Collé, plancher en CLT (lamellé croisé) et façade en ossature bois. Une partie du bardage de la façade a été réalisée en bois. Au total 1 100 m³ de bois « made in France » ont été utilisés.

L'Institut Technologique FCBA (Forêt, Cellulose, Bois-Construction, Ameublement) est un centre technique industriel, qui a pour mission de promouvoir le progrès technique. Son champ d'action couvre l'ensemble des industries de la forêt, de la pâte à papier, du bois et de l'ameublement.

Son nouveau siège social de Champs-sur-Marne a été réalisé par Léon Grosse Immobilier, via un contrat de Promotion Immobilière.

Ce projet de 10 270 m² de SDP se compose d'un grand volume RDC de 6 000 m² environ, regroupant les laboratoires lui-même surmonté par 3 volumes de 4 000 m² dédiés aux locaux de bureaux. Les 4 niveaux de bureaux ont été intégralement réalisés en structure bois : poteaux et poutres en Lamellé Collé (LC), planchers en lamellé croisé (CLT) et façade à ossature bois. Une partie du parement de façade a lui-même été réalisé en lames bois. Au final, c'est plus de 1 100 m³ de bois qui ont été mis en œuvre sur le projet.

De plus, le FCBA travaillant sur le développement de la première transformation du bois, l'intégralité du bois utilisé pour ce projet est issue exclusivement des forêts françaises ce qui est une 1^{ère} nationale à cette échelle.

Cette démarche bas carbone nous semble intéressante, car dans le cycle de vie d'un immeuble neuf, 60 % du poids carbone provient de la phase de construction et 40 % de la phase exploitation fin de vie. La prise en compte du coût carbone global d'une opération était le chaînon manquant de l'effort environnemental fait par toute la filière du bâtiment. Cette démarche pousse les promoteurs à s'interroger sur les modes constructifs et les matériaux mis en œuvre au-delà de leur simple « performance énergétique ».

En ce qui concerne le projet FCBA, l'utilisation d'un procédé constructif bois et l'importance de la préfabrication en usine liée à celui-ci, nous a permis de gagner du temps en chantier et de réduire les nuisances pour les riverains (construction sèche).

Le fait d'associer, sur le projet FCBA, construction « traditionnelle » en béton pour la partie laboratoires en RDC et construction bois pour les étages des bureaux, a permis de limiter l'impact financier sur le budget global de l'opération lié au surcoût de la construction bois. C'est sans doute une piste de réflexion à creuser pour les maîtres d'ouvrage qui souhaitent réaliser des bâtiments labélisés BBCA en respectant leurs budgets travaux habituels.

L'institut technologique FCBA, propriétaire et occupant du bâtiment est très satisfait des espaces de bureaux. Les occupants apprécient la modernité de ce matériau naturel, la sensation de bien-être qu'il procure.



Rodolphe Deborre
Directeur Développement
Durable

→ RABOT DUTILLEUL



Christelle Schmid
Responsable
Développement

→ Carrières du
Boulonnais (Groupe CB)



Christophe Deboffe
Direction Générale

→ NEO ECO



Béton en granulats alternatifs



Localisation : **Lompret (59)**

Date de livraison : **2015**

Surface (SDP) : **900 m²**

Performance énergétique (% de gain par rapport à la RT 2012) : **non concerné**

Ratio économique du coût de construction (€HT/m²SDP) :

Prix équivalent à une dalle classique.

D'autant plus économique si :

- la source de granulats alternatifs utilisés est à proximité du chantier,
- le chantier se trouve dans une zone où la ressource en granulats naturels est rare,
- la production de granulats alternatifs est conséquente (ex : Grand Paris).

Pourquoi est-ce un projet bas carbone ?

Le projet a permis l'économie de matières premières naturelles et donc d'éviter l'extraction de granulats de carrières. Les granulats alternatifs utilisés (ici des granulats de laitiers cristallisés de hauts fourneaux) d'un territoire sont réutilisés « localement ».

L'histoire commence toujours par l'engagement des personnes. Trois acteurs régionaux impliqués dans diverses démarches d'économie circulaire ont décidé d'unir leurs forces et compétences pour faire émerger un projet, qui somme toute, sera considéré comme commun d'ici quelques années.

1°) L'acteur vital d'un projet d'innovation dans l'immobilier est le maître d'ouvrage : ici Rabot Dutilleul par sa filiale Gerim, contractant général. Gerim, via le directeur Innovation et Développement Durable, a souhaité innover concrètement dans le cadre d'un de ses contrats.

Clé de réussite n°1 : l'implication du Développement Durable à haut niveau de décision du donneur d'ordre.

2°) Deuxième acteur devant intervenir sur chantier : le fabricant/producteur de béton. En réalité, il s'agit du premier acteur du projet « économie circulaire » puisqu'à l'origine de la volonté d'utilisation de matériaux recyclés et également aux manettes de la R&D pour mettre aux point les formulations innovantes requises. Depuis de nombreuses années le Groupe CB mène des travaux de formulation à base de matériaux alternatifs avec Carrières du Boulonnais, l'une des sociétés de la Filière Granulats et CB Premix, société de la Filière béton. Cela permet d'anticiper et préparer de manière optimale les matériaux de substitution choisis. Des process de traitements nouveaux doivent être en effet développés pour améliorer la pureté des matériaux alternatifs.

Ce qui est intéressant aussi dans ce projet est que la plus grande carrière de France, s'implique en pionnière dans la production et l'utilisation d'un granulats alternatif.

NB : la mise en œuvre n'a pas fait l'objet de modification par rapport à une dalle classique.

À partir du moment où les critères Normes et Prix sont identiques à une solution classique, décision est prise de faire le chantier avec la formulation alternative.

Clé de réussite n°2 : une boucle d'économie circulaire ne peut fonctionner qu'à Prix et Normes égaux.

Clé de réussite n°3 : une nouvelle formulation béton se prépare en amont d'un programme.

3°) Le troisième acteur, Neo Eco prendra en charge le suivi environnemental : vérifier l'innocuité environnementale de la formulation. Utiliser une matière alternative impose des mesures d'impact d'écotoxicité sur la faune et la flore. Nous ne devons pas créer une bombe écologique et devons rassurer les acteurs de la filière pour les premières utilisations.

Clé de réussite n°4 : une nouvelle formulation = un suivi environnemental

Le projet a abouti déjà à une nouvelle collaboration : la dalle du nouveau siège de Neo Eco est réalisée en béton comprenant du granulats de béton de déconstruction du siège social du Groupe CB.

La mise en œuvre régulière permettra de pérenniser la filière, de créer des emplois locaux pour une valorisation de qualité, évitera des transports en réutilisant localement les matériaux recyclés. L'impact sur la réduction du carbone sera également positif et de nouvelles pistes existent pour substituer d'autres composants des formulations béton. L'histoire ne fait que commencer !

LA CONSTRUCTION BÉTON, DES SOLUTIONS POUR UNE COMPATIBILITÉ AVEC LE BAS CARBONE

Du fait de l'explosion démographique et d'un mode de vie de plus en plus tourné vers des villes denses, le ciment est la matière la plus consommée par l'homme après l'eau. Si son procédé de fabrication est universel, ce matériau peut être mis en œuvre selon 5 types de ciment répondant chacun à des applications bien spécifiques et dont le choix peut être réfléchi dans une optique bas carbone :

- Le **CEM I** ou ciment **Portland**, contient au moins 95% de clinker et au plus 5% de constituants secondaires. Les CEM I conviennent pour le béton armé ou le béton précontraint lorsqu'une résistance élevée est recherchée.
- Le **CEM II** ou Ciment **Portland composé**, contient au moins 65% de clinker et au plus 35% d'autres constituants : laitier de haut-fourneau, fumée de silice (limitée à 10%), pouzzolane naturelle, cendres volantes, calcaires... Les CEM II sont bien adaptés pour les travaux massifs.
- Le **CEM III** ou ciment de **haut-fourneau**, contient entre 36 et 80% de laitier de haut-fourneau et 20 à 64% de clinker.
- Le **CEM IV** est un ciment de type **pouzzolanique**. Avant l'introduction de la NF EN 197-1, il était connu sous l'appellation CPZ.
- Le **CEM V** ou **ciment composé** contient de 20 à 64% de clinker, de 18 à 50% de cendres volantes et de 18 à 50% de laitier de haut-fourneau.

Les **CEM III** et **CEM V** qui comportent du laitier de haut-fourneau sont bien adaptés aux travaux hydrauliques souterrains, aux fondations et aux travaux en milieu agressif. Leur utilisation permet de réduire considérablement les émissions de carbone grâce à la substitution du clinker par d'autres constituants. Entre 2000 et 2008, la part de production de ce type de ciment est ainsi passée de 5 à 11% à l'échelle mondiale.

Le choix d'un CEM V par rapport à un CEM I réduit l'impact carbone de près de 36%. Compte tenu du fait que le lot gros œuvre contribue à hauteur de plus de 50% des émissions de carbone durant la construction, la sélection de ciments en fonction de leur caractéristique environnementale est donc essentielle.

Au-delà du ciment qui représente une part importante des émissions de carbone pour la fabrication du béton, il est possible de produire un béton en utilisant des matériaux recyclés. C'est de ce constat, que l'initiative du projet national Recybeton est née. L'objectif est d'augmenter significativement la part de granulats recyclés dans la fabrication de nouveaux bétons. Car actuellement, la part de granulats recyclés est estimée à seulement 10% dans la production nationale de granulats⁵.

Des solutions alternatives à la fabrication du béton « classique » existent. Par exemple, le béton de chanvre : mélange de chènevotte fibrée, de chaux et d'eau, ce matériau naturellement isolant peut être très intéressant pour certaine application dans la construction (chapes, cloisons ...).



Il est essentiel de sélectionner les ciments en fonction de leur caractéristique environnementale



SYNTHÈSE

- UNE DÉMARCHE CARBONE AMBITIEUSE DOIT ÊTRE INITIÉE ET RÉFLÉCHIE DÈS LES **TOUTES PREMIÈRES PHASES DE CONCEPTION**
- LA CONSTRUCTION BOIS REPRÉSENTE, AUJOURD'HUI, LE MOYEN **LE PLUS EFFICACE** DE RÉALISER UNE CONSTRUCTION BAS CARBONE À CONDITION DE SÉLECTIONNER **UNE MATIÈRE PREMIÈRE LOCALE**
- GRÂCE À DES SOLUTIONS INNOVANTES, LA CONSTRUCTION EN BÉTON PEUT ÊTRE **COMPATIBLE AVEC UNE DÉMARCHE BAS CARBONE**

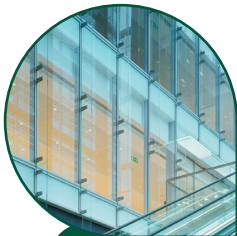
De formidables leviers d'action à chaque étape de la construction

LE SECOND ŒUVRE ÉGALEMENT CONCERNÉ

En complément des réflexions portées sur l'architecture et le mode constructif d'un projet immobilier, il est tout à fait possible de faire des choix en faveur de la réduction de l'impact carbone d'une construction. Ci-dessous sont présentés quelques exemples de solutions vertueuses pouvant être prévues au cours de la conception de l'opération.

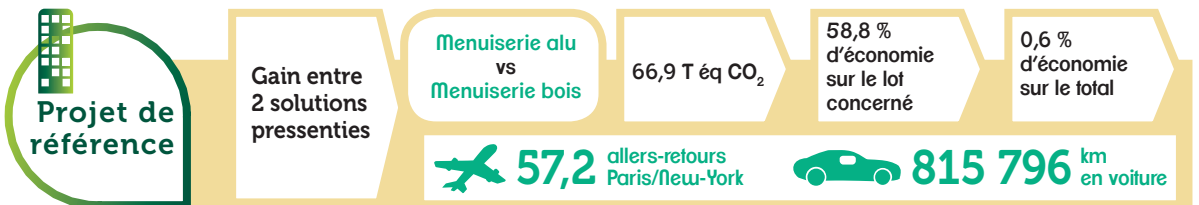
PROJET DE RÉFÉRENCE :

Bâtiment de bureaux
de 10 000 m²,
7 étages



Les **menuiseries extérieures** sont le premier poste de réduction de l'impact carbone après le gros œuvre. Le choix de menuiseries en bois, fabriquées à partir d'essences françaises, permet de diviser par trois les émissions de CO₂ par rapport à des menuiseries aluminium traditionnelles.

Menuiseries extérieures

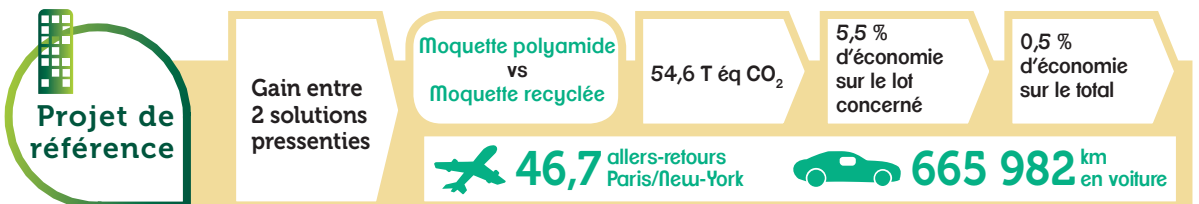


*Impact environnemental par m² comprenant la menuiserie + vitrage. Hors bâtiment avec façade rideau



Les **revêtements de sol** sont souvent sélectionnés par le preneur. Certains fabricants proposent des dalles de moquette comportant jusqu'à 100 % de matière recyclée. Cette alternative permet d'allonger le cycle de vie des produits et de réduire leur impact carbone. Une moquette issue de matériaux recyclés émet ainsi 40 % de CO₂ de moins qu'une moquette classique.

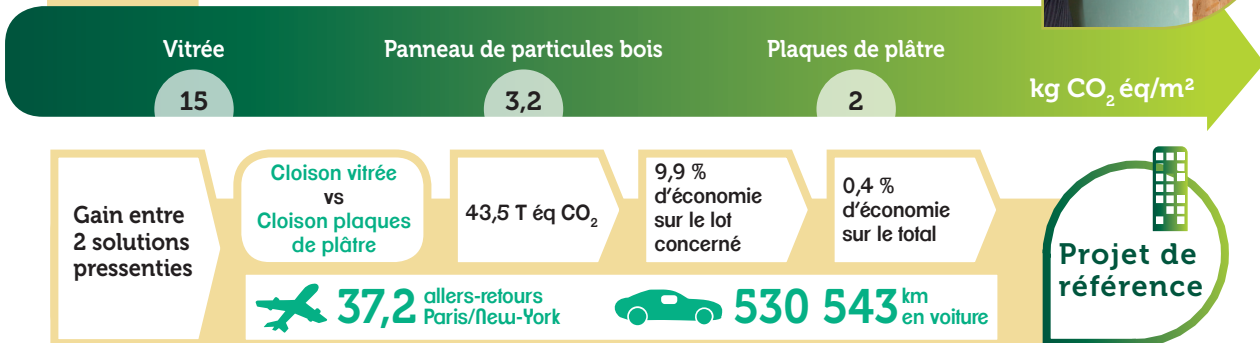
Revêtements de sol



Une vigilance doit également être portée sur le choix des cloisons. Les cloisons vitrées ont un impact particulièrement important sur l’empreinte carbone d’un projet. Il est donc préférable d’opter pour des cloisons pleines en panneaux de particules bois ou en plaques de plâtre.



Cloisons

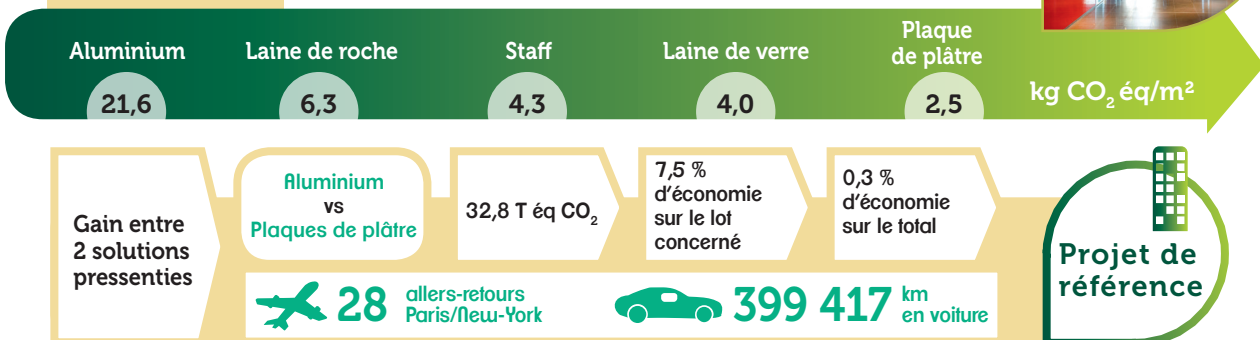


Et pourquoi pas l’open space ? Au-delà de son aspect économique, cette solution permet d’éviter l’émission de 5 kg éq CO₂/m² SDP lorsqu’il n’y a pas d’exigences acoustiques ou de confidentialités particulières.

Les **faux plafonds** sont un poste d’émissions sur lequel il est possible d’avoir un impact bénéfique. Bien évidemment, disposer d’un immeuble sans faux plafonds permet, d’une part, d’éviter l’impact carbone de sa mise en œuvre mais également de gagner en consommation énergétique. En effet, la zone tampon créée par le faux plafond induit une consommation énergétique supplémentaire. Sans aller toutefois jusqu’à cet extrême qui doit être un parti-pris architectural, il est également possible de sélectionner son faux plafond en fonction de critères environnementaux, notamment en limitant le recours aux faux plafonds métalliques.



Faux plafonds



Au-delà de ces quelques exemples, tous les lots de second œuvre peuvent être réfléchis dans l’objectif de réduire leur impact carbone. Par exemple, porter une réflexion en conception sur la rationalisation des réseaux ou des systèmes tout en garantissant un niveau de confort équivalent à l’usager sera aussi bénéfique à l’impact carbone du bâtiment.



De formidables leviers d'action à chaque étape de la construction



► DÉVELOPPER LE RECYCLAGE DES MATÉRIAUX DE SECOND ŒUVRE

La filière bâtiment génère environ **10 millions de tonnes de déchets du second œuvre chaque année**, recyclés à moins de 35 % en moyenne.

Toute une filière de récupération et de valorisation des matériaux est en train de voir le jour. En effet, il est tout à fait possible d'envisager un réemploi des matériaux récupérés après une rénovation pour aménager de nouveaux locaux.

Le projet Démoclès, initié fin 2014 à l'initiative de Récyclum et mené par un réseau d'une quarantaine d'organismes, entreprises et administrations, dont le ministère de l'Écologie, le ministère de l'Économie et l'ADEME (principal financeur) **démontre qu'il est possible de recycler jusqu'à 80 % des déchets du second œuvre sans surcoût**. Une perspective encourageante alors que des objectifs ambitieux ont été fixés par la loi de transition énergétique en matière de gestion des déchets issus du bâtiment : 70 % devront être valorisés sous forme matière dès 2020.⁶

► ET DEMAIN, LE NOUVEAU PARADIGME DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Réutiliser, réparer, réemployer, adapter, recycler, l'économie circulaire ouvre de nouvelles perspectives prometteuses pour réduire les émissions de carbone.

Certes complexe, cette démarche peut trouver une application possible au sein d'une foncière ou à l'échelle d'un parc immobilier et pourrait permettre de combiner démarche bas carbone et économie financière.

Il est également possible d'imaginer que demain, des matériaux utilisés pour l'aménagement des plateaux de bureaux soient installés en leasing pour la durée du bail et qu'ils puissent ensuite être réemployés sur un autre site.

⁶- Source : <http://www.presse.ademe.fr/2016/09/etude-democles-recyclage-des-dechets-du-second-oeuvre-du-batiment.html>



Laurent-Marc Fischer

Architecte associé et directeur général de l'agence

→ Architecture-Studio

AS ARCHITECTURE-STUDIO

Collège Guy Dolmaire



© Architecture-Studio

Localisation : **Mirecourt (62)**

Date de livraison : **2004**

Surface (SDP) : **10 000 m²**

Performance énergétique

(% de gain par rapport à la RT 2012) : **81 kWh/m²/an**

Ratio économique du coût de construction (€HT/m²SDP) : **1 040 HT/m²**

Pourquoi est-ce un projet bas carbone ?

Le collège Guy Dolmaire, à Mirecourt, référence architecturale majeure du Département des Vosges, est à ce jour le symbole d'une volonté départementale en faveur de la filière bois-forêt. Cette réalisation s'inscrit parfaitement dans le cadre d'enjeux majeurs, à savoir l'environnement et le développement économique d'un territoire riche de ses ressources naturelles et de ses savoir-faire.

Ce collège, conçu et mené autour du concept Haute Qualité Environnementale, est un lieu agréable à vivre grâce à la prise en compte des contraintes climatiques dès sa conception, à la qualité de ses espaces ouverts sur la nature et à la chaleur du bois.

Le collège Guy Dolmaire a été conçu en analysant, au départ, les éléments naturels : soleil, vent, physiologie humaine... Ce projet ne traite pas indépendamment les qualités techniques à atteindre du confort physiologique de l'utilisateur. Il intègre globalement les qualités thermiques, phoniques, d'éclairage et allie performances environnementales et architecture contemporaine par sa conception HQE™ et ses matériaux.

Architecture-Studio a intégré la démarche HQE™ dans la conception du collège pour une meilleure qualité de vie, la lutte contre l'accroissement de l'effet de serre, la gestion durable des ressources, les économies d'énergie, la diminution de la consommation d'eau et l'intégration du bâtiment à son environnement. Plusieurs cibles de cette démarche sont atteintes par l'utilisation propre du bois dans sa construction (avec plus de 1 500 m³ de bois, c'est autant de gaz carbonique stocké à long terme, réduction des nuisances sonores et des pollutions sur chantier, facilité de déconstruction future, diminution des consommations d'énergie pour sa mise en œuvre...) et pour son chauffage (énergie renouvelable locale permettant une lutte active contre l'effet de serre).

Le collège Guy Dolmaire répond aux 14 cibles HQE appliquées à l'architecture dans le cadre du développement durable, autour de l'éco-construction, l'éco-gestion, le confort et la santé. Il est à ce jour en France, le plus gros chantier en bois massif ayant intégré une démarche écologique exemplaire.

Parasol et manteau à la fois, le principe d'enveloppe double peau a pour effet l'hiver de créer une zone thermique tampon se rapprochant des températures sous abri données par la météorologie nationale. La performance de ce sous abri est amplifiée d'une part par l'effet de capteurs solaires passifs de la façade vitrée Sud et d'autre part par la récupération totale des déperditions des locaux d'enseignement et d'activités. Cette disposition permet une diminution de l'ordre de 50 % de la consommation d'énergie en chauffage par rapport à un équipement comparable.

En été, le confort de température atteint est possible par la conception architecturale qui a permis d'éviter un investissement en installations de rafraîchissement et qui induit une économie totale d'énergie calorifique.

Le choix du bois pour le système de chauffage a été prioritaire afin de dynamiser la filière locale du Bois Energie dans les Vosges. La chaudière Schmid Pyrotronic installée, utilisant des copeaux de bois et écorces, a une puissance nominale de 725 kW, pour un rendement moyen de 84 %. Elle possède de plus des propriétés de faible émission de gaz à effet de serre.

AUTRES CARACTÉRISTIQUES :

- Économie sur l'énergie grise des matériaux liés à la construction bois par rapport à un collège en BA équivalent : estimée à 1 240 tonne de CO₂.
- Économie énergétique sur chauffage (conception bioclimatique) par rapport à un collège équivalent : estimée à 55 000 l.feuil/an.



Alain Goujon

Directeur DPMC
(Direction de la
Production et de la
Maîtrise des Coûts)

-> NEXITY



Lionel Seropian

Directeur Général

-> Nexity Immobilier
Résidentiel, Provence



Coeur Duranne Le Bosquet



© Pozzo Di Borgo

Localisation : **Aix en Provence (13)**

Date de livraison : **Juin 2016**

Surface (SDP) : **1 700 m²**

Performance énergétique

(% de gain par rapport à la RT 2012) : **RT 2012**

Ratio économique du coût de construction (€HT/m²SDP) :

Access Design est un produit flexity à coût de construction maîtrisé. Ainsi, les bâtiments du

programme « Coeur Duranne Le Bosquet » ont été vendus en moyenne à 3 600 € TTC/m² SHAB (hors annexes).

La vocation est de pouvoir proposer (notamment à destination des primo-accédants) des prix de vente jusqu'à 15-20 % inférieurs aux prix de marché, à prestations équivalentes.

Pourquoi est-ce un projet bas carbone ?

Système constructif Access Design :

- mixte bois – béton ;
- noyau central en béton assurant la rigidité de l'ensemble ;
- caissons de planchers en ossature bois industrialisée ;
- panneaux de murs en ossature bois industrialisée et intégrant isolation, menuiseries extérieures et parements de façades.

Permettant d'obtenir un excellent bilan carbone en phase construction (de l'ordre de 240 kg.éq.CO₂/m² SD), environ 2 fois meilleur que pour un bâtiment « classique ».

Le produit Access Design a pour vocation de favoriser l'accession à la propriété des primo-accédants et jeunes actifs, avec des prix de vente très compétitifs, tout en répondant aux préoccupations grandissantes sur le thème du développement durable (empreinte carbone notamment). Nous privilégions la filière sèche que nous considérons comme la meilleure voie possible pour construire. Nous avons ainsi anticipé la RE 2018 qui est positionnée sur le socle Energie Carbone.

Issu de techniques traditionnelles éprouvées, Access Design se distingue notamment par :

- Une très bonne isolation thermique du bâti, permettant de dépasser les standards de la RT 2012 de l'ordre de 10 %.
- Un bilan carbone en phase construction exemplaire : performance 2 fois supérieure à une construction dite traditionnelle.
- Un design qui s'adapte aux architectures locales.
- Un délai de chantier considérablement raccourci : 10 mois en moyenne.
- Une très forte réduction des nuisances pour le voisinage lors de la phase chantier puisqu'il ne faut que 5 à 6 semaines pour monter un bâtiment clos et couvert.

L'ensemble des bois d'ossature sont certifiés FSC ou PEFC, garantissant ainsi qu'ils proviennent de forêts durablement gérées ; et nous favorisons les bois d'origine française.

De même, parce que nous souhaitons que nos opérations génèrent le moins de trafic routier possible et contribuent au dynamisme économique des territoires dans lesquels elles se réalisent, nous privilégions des entreprises locales ou régionales.

Au-delà de la dimension Carbone, c'est donc véritablement une démarche globale vertueuse que flexity met en œuvre au travers d'Access Design, partout en France.

FAVORISER LES APPROVISIONNEMENTS À PROXIMITÉ DES CHANTIERS

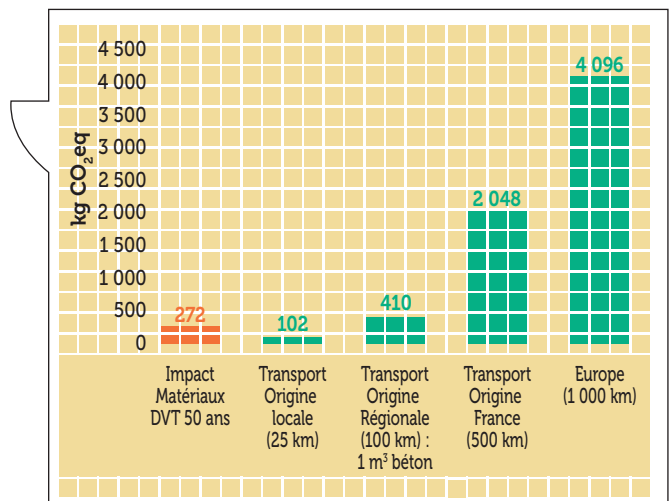
Dans une démarche approfondie, choisir des matériaux à faibles impacts carbone ne saurait être suffisante. La provenance des matériaux et donc l'impact de leur acheminement depuis leur lieu de fabrication jusqu'au chantier est un critère déterminant à prendre en considération.

Le graphique ci-contre représente l'impact du fret routier pour 1 m³ de béton.

Graphique 1 : Comparaison de l'Impact carbone entre le fret routier et la fabrication d'1 m³ de béton CEMII

L'impact d'1 m³ de béton CEM II est de 272 kg éq CO₂eq sur la durée de vie d'un bâtiment. Son transport jusqu'au chantier sur 100 km émet presque deux fois plus de carbone que le matériau sur toute sa durée de vie. Un déplacement de 65 km émet autant de carbone que la fabrication et l'utilisation d'1 m³ de béton CEM II sur 50 ans !⁷

Or, cette étude a pris en compte 1 m³ de béton très émissif en Carbone. Le résultat serait donc d'autant plus fort si l'analyse avait été faite sur la base de matériaux moins émissifs. Ainsi, plus le matériau est bas carbone plus il nécessite d'être produit localement pour ne pas perdre son bénéfice carbone dans son transport jusqu'au chantier.



7- Source : Inies, Ademe

L'exploitation reste un important gisement d'émissions carbone

Lorsqu'on évoque le bâtiment bas carbone, beaucoup se projettent instinctivement sur les phases de chantier (construction, rénovation, déconstruction). À raison, puisque ces phases concentrent une part importante de l'empreinte carbone d'un bâtiment.

Une vision globale et pertinente impose toutefois d'intégrer pleinement la phase d'exploitation à l'analyse.

L'émission carbone d'un bâtiment en exploitation se décompose en 2 sources principales : les consommations de confort et d'usage et le transport des occupants. Bien qu'importantes, les émissions de carbone liées aux transports ne sont pas prises en compte dans les méthodes de calcul des différents labels ou réglementations sur le bas carbone. En effet, d'une part, le secteur du transport fait ou fera l'objet d'actions spécifiques visant à réduire ses émissions. D'autre part, l'intégrer dans le bilan carbone d'un bâtiment, réduirait l'impact des mesures prises sur la construction et l'exploitation du bâtiment ; freinant l'effet d'apprentissage et d'entraînement des démarches « bas carbone » récemment engagées dans le secteur de l'immobilier.

► LA SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE EN CONCEPTION : LA CLÉ D'UNE DÉMARCHE BAS-CARBONE EN EXPLOITATION

Les réglementations thermiques successives ont permis de réduire significativement les consommations énergétiques des bâtiments neufs ou rénovés. Des améliorations sont encore possibles. Et les labels énergétiques ainsi que la future réglementation thermique poursuivent la recherche d'une plus grande sobriété énergétique dans la conception des bâtiments, améliorant par la même les émissions carbone des bâtiments notamment dans la manière de gérer et d'exploiter les immeubles.

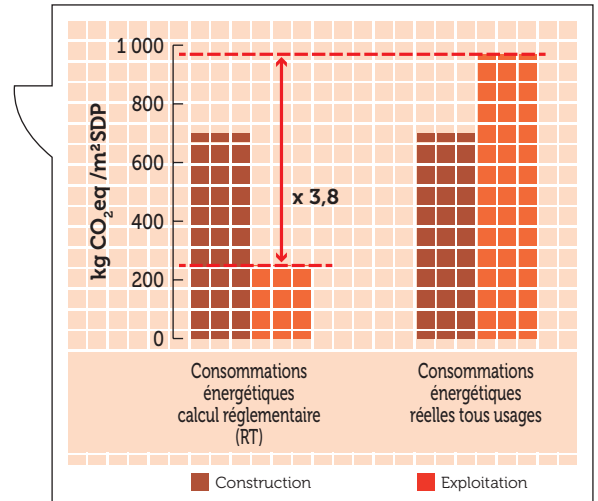
► AMÉLIORER LES CONSOMMATIONS RÉELLES DES BÂTIMENTS

Au-delà des postes dits « réglementaires » et des calculs théoriques réalisés en conception, les consommations réelles tous usages pourraient représenter une part significative du gisement d'émissions carbone en exploitation.

En fonction du périmètre et de la méthode de calcul des consommations énergétiques, l'impact de la phase d'exploitation sur les émissions carbone d'un bâtiment peut être radicalement différent. Le graphique ci-après compare les émissions de carbone liées à la construction et à l'exploitation sur 50 ans selon la méthodologie du calcul réglementaire et celle des consommations réelles du bâtiment.

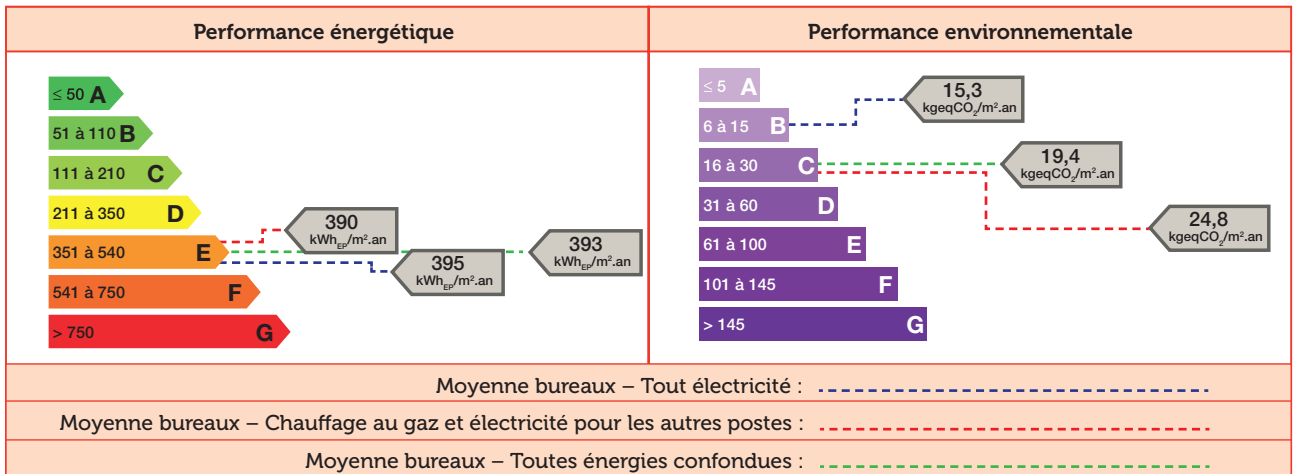
Graphique 2 : Comparaison entre les émissions de carbone sur 50 ans d'exploitation

La réduction des consommations énergétiques sur le parc existant est donc un enjeu potentiellement important. Si la sélection par les occupants d'équipements sobres en énergie apparaît comme une solution évidente, des initiatives comme le pilotage de la performance, le commissionnement et la garantie de performance énergétique, ou bien encore la gestion des appels de puissance et le « smart building » restent à professionnaliser et à systématiser. Et compte-tenu de la diversité énergétique du parc existant, un diagnostic initial précis et fiable des forces et faiblesses énergie/carbone du bâtiment est crucial à la mise en œuvre des actions les plus pertinentes pour améliorer la performance carbone globale d'un immeuble.



BIEN SÉLECTIONNER LE SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE

À partir d'une base représentative de plus de 200 bâtiments tertiaires étudiés par Sinteo et répartis sur l'ensemble du territoire français, on constate que les émissions de carbone varient très largement en fonction de la source énergétique. Ainsi à consommation similaire, un bâtiment dont la production de chauffage est réalisée par l'intermédiaire de l'électricité sera 60 % moins émetteur que s'il avait été alimenté au gaz.



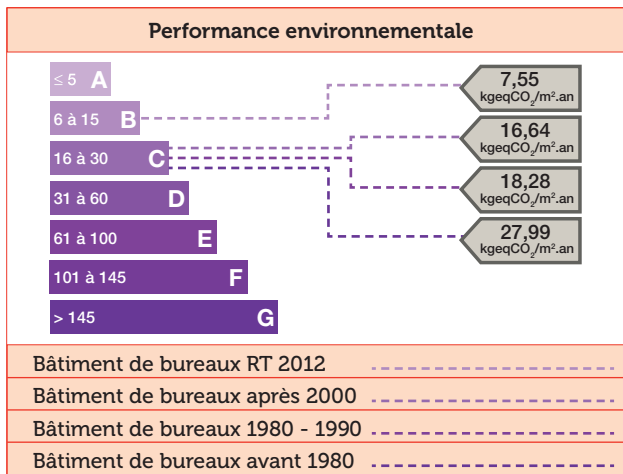
Cet avantage de la production électrique est principalement lié au mix énergétique français dont la production nucléaire (à très faible dégagement de carbone) représente une part importante (76,3 % en 2015 selon RTE).



L'exploitation reste un important gisement d'émissions carbone

UNE NETTE AMÉLIORATION DURANT LES DERNIÈRES DÉCENNIES

Une étude comparative, à partir de consommations réelles, menée par Sinteo sur la performance environnementale en fonction de l'année de construction (ou de réhabilitation) met en évidence une division d'un facteur 3 des émissions de carbone entre les bâtiments tertiaires construits avant 1980 et les immeubles soumis à la RT 2012.



Typologie	Année	Emission kg eq CO ₂ /(m ² .an)	Source d'énergie
Bureaux	RT 2012	7,55	Tous types
Bureaux	Après 2000	16,64	Tous types
Bureaux	1990-1980	19,28	Tous types
Bureaux	Avant 1980	27,99	Tous types

Ce constat est d'autant plus significatif pour les immeubles résidentiels. Cela s'explique par la proportion plus importante de chauffage et d'ECS pour les immeubles résidentiels.

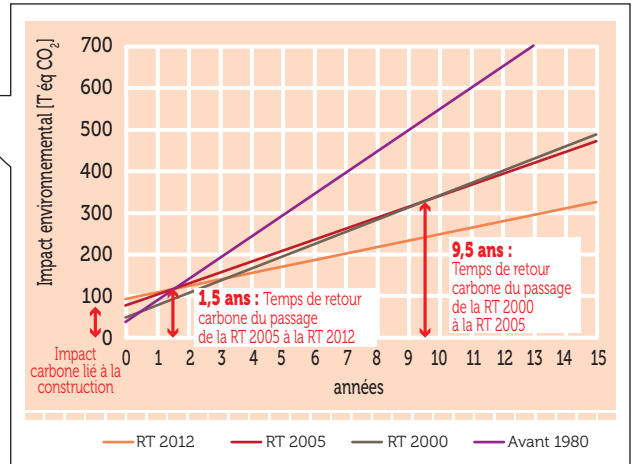
L'ISOLATION : RAISONNER IMPACT GLOBAL

L'un des facteurs ayant permis de contribuer à cette amélioration est la réduction des consommations de chauffage. Cela est lié à une augmentation significative des épaisseurs d'isolants dans les bâtiments (Application successive des différentes réglementations thermiques).

Le graphique ci-après permet d'évaluer le temps de retour d'un point de vue environnemental de la mise en œuvre des isolants.

Graphique 3 : Évolution temporelle des émissions de carbone pour le couple isolation/chauffage

On constate que la part de l'impact environnemental liée à la construction évolue en fonction de la période de réalisation des travaux. Avec la mise en place des RT 2000 puis 2005, le temps de retour environnemental devient donc de plus en plus long. La mise en place de la RT 2012 a permis de réduire ce temps. En effet, la différence d'impact est moins importante grâce notamment à la mise en place de nouveaux matériaux isolants et les émissions de carbone liées à l'utilisation de l'énergie ont fortement diminué grâce à la combinaison suivante : forte réduction des besoins et augmentation significative des moyens de production électrique.



Hypothèses : Climat : H1a – Type d'isolant : Laine de roche

Niveaux d'isolation RT 2012
Murs : 20 cm
Toiture et plancher : 15 cm
Double vitrage

Niveaux d'isolation RT 2005
Murs : 10 cm
Toiture & Plancher : 10 cm
Fenêtre : PVC double vitrage

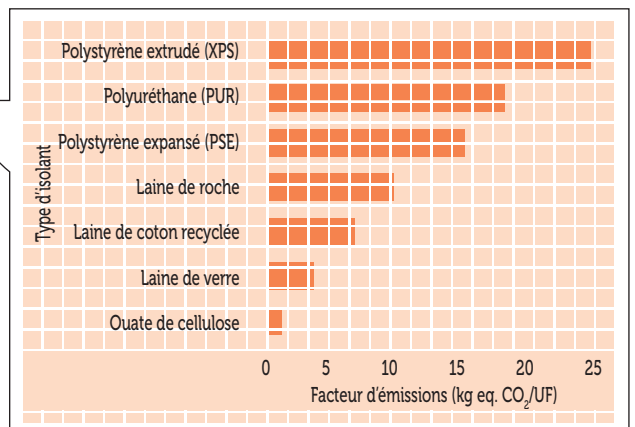
Niveaux d'isolation RT 2000
Murs : 4 cm
Toiture : 6 cm
Fenêtre : PVC double

Niveaux d'isolation Avant 1980
Absence de l'isolation
Double vitrage à faible performance thermique

Malgré tout, il devient essentiel de réfléchir au choix de l'isolation et de privilégier des isolants à faible impact environnemental. En effet, il existe un rapport de 1 à 25 concernant l'impact environnemental d'un isolant tel que l'on peut le constater sur le graphique ci-contre.

Graphique 4 : Impact environnemental de différents isolants pour atteindre une performance type RT 2012 (Résistance = 5(m².K)/W)

Selon Sinteo, il est préférable de favoriser l'utilisation de matériaux dont le facteur d'émission est inférieur à 10 Kg eq CO₂/UF. Le choix d'un isolant avec un impact carbone plus important est à privilégier dans le cas d'une recherche de propriété particulière (thermique, acoustique...).





Anne Speicher

Architecte

-> Baumschlager Eberle



Élodie Abiad

Directrice Green Office®

-> Bouygues Immobilier



Green Office « Enjoy »



Localisation : **LOT 09 – ZAC Clichy Batignolles (17^e)**

Date de livraison : **3^{ème} trimestre 2018**

Surface (SDP) : **17 000 m² SDP**

Performance énergétique (% de gain par rapport à la RT 2012) : **Production de 23,6 kWh/m²/an assurée par :**

- **1 700 m² de panneaux photovoltaïques**
- **Raccordement au CPCU de la ZAC (dont 50 % min est produit à partir d'ENR)**

Consommations sur le périmètre RT : 22 kWh/m²/an

Ratio économique du coût de construction (€/HT/m²SDP) : **NC**

Pourquoi est-ce un projet bas carbone ?

Il économisera 2 900 tonnes de carbone grâce à une structure unique et innovante, mixte bois et béton.

ENJOY repose sur :

- **Rez-de-chaussée en béton posés sur des boîtes à ressort sur une dalle au-dessus des voies SNCF du faisceau de St Lazare,**
- **Du R+1 au R+6 en bois (CLT Woodeum).**

« Enjoy » Immeuble de bureaux à Paris Batignolles

À Paris Batignolles, comme ailleurs, il s'agit avant tout d'un devoir de bâtir l'avenir. Bâtir l'avenir de façon à ce que les problèmes des générations futures soient intégrés et résolus. En ce sens, notre approche pour le bâtiment de bureaux Enjoy revêt une dimension forte à laquelle il faut réfléchir : la durabilité. Mais cette durabilité ne peut être confinée à l'écologie pure. Elle doit être examinée sur trois critères indissociables et inhérents à sa nature : durabilité écologique certes, qui intègre la démarche bas carbone, mais aussi durabilité économique et durabilité sociale.

L'implantation de la structure primaire de ce projet est un autre point essentiel pour la longévité du projet. Pourquoi ? Le monde du travail évolue constamment. Les habitudes et les standards changent, les modes de vie passent et se transforment. A ce titre, notre projet prévoit la conception d'espaces neutres grâce à l'implantation judicieuse de la structure porteuse, permettant une adaptabilité et une flexibilité des usages, qu'il s'agisse des bureaux ou des logements, dans une vie future du bâtiment. Aucun endroit ne doit être privilégié dans le bâtiment. Chaque surface, chaque local bénéficie d'une vue attractive vers l'extérieur et offre une atmosphère spécifique ouverte sur son contexte, le paysage des rails et du nouveau quartier.

Dans la même logique, l'économie et l'écologie jouent un rôle complémentaire. Le volume compact est à la fois économiquement plus favorable et plus performant énergétiquement. L'aménagement d'espaces neutres et libérés améliore à la fois la grande flexibilité, la simplicité des espaces et la pérennité du bâtiment dans son usage. Mais le projet Enjoy va encore plus loin. De par sa structure en CLT, il contribue à une minimisation de l'empreinte carbone de 2 900 tonnes, ce qui est énorme.

De même, l'enveloppe extérieure du projet, très performante, joue à la fois un rôle thermique et acoustique, ce qui réunit deux performances en un élément architectural. Et comme pour la structure primaire, la structure porteuse des façades en CLT nous a permis d'aller plus loin dans la performance environnementale du projet et de réduire considérablement les émissions de carbone.

Pour nous, la façade est l'élément essentiel grâce auquel le bâtiment s'exprime dans son contexte et dialogue avec son environnement. A notre sens, elle reflète les valeurs de la ville de Paris, exhale son identité, à la fois à l'échelle de la métropole et à celle du quartier.

Enfin l'acceptation sociale du projet contribuera à la conservation de sa valeur au sein de la ville. La qualité des matériaux et de l'architecture y participent.

La pondération de toutes ces composantes permet de contribuer à la pérennité du bâtiment. Les coûts d'entretien, d'exploitation et la gestion de la propriété sont clairement affectés dès le départ par cet effort architectural global.

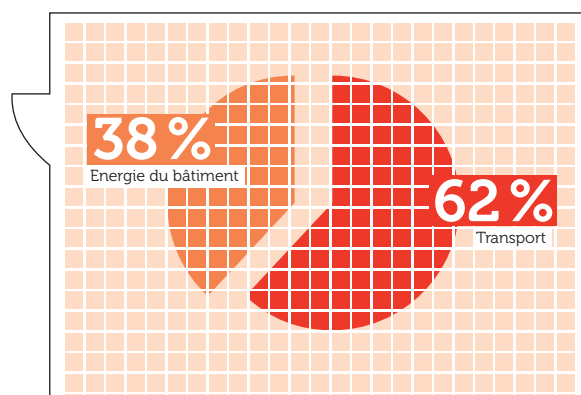
L'IMPACT CARBONE DU TRANSPORT

Lorsque l'on compare la répartition des émissions de carbone en exploitation entre l'usage énergétique du bâtiment et le transport, on se rend compte que les déplacements représentent une part importante des émissions de carbone pour un bâtiment en exploitation. Ces émissions varient très fortement en fonction de la localisation de l'immeuble. Ainsi, si l'on prend le cas d'un bâtiment de 5 000m² situé en centre-ville et avec un niveau de performance énergétique égal à la RT 2005, on s'aperçoit que la part du transport sur 50 ans représente plus de 60 % des émissions de carbone en exploitation.

Graphique 5 : Répartition des émissions CO₂ pour un bâtiment en exploitation sur 50 ans

Le graphique ci-contre représente les émissions annuelles de carbone en fonction de la localisation du lieu de travail.

Émissions annuelles de CO ₂	Bilan annuel Domicile - Travail	
Moyenne nationale	710,9	Kg éq CO ₂ /an/hab
Grande métropole française	298,9	Kg éq CO ₂ /an/hab
Banlieue d'une grande métropole française	572,2	Kg éq CO ₂ /an/hab
Périurbain	824,7	Kg éq CO ₂ /an/hab



On constate une différence très importante des émissions de carbone en fonction de la localisation du bâtiment. La proximité avec les transports en commun ou encore la distance domicile-travail sont des facteurs qui permettent de comprendre un tel écart. Des solutions peuvent être mises en place pour réduire cet impact : favoriser les transports en commun ou le co-voiturage, permettre le télétravail, encourager l'utilisation de véhicules propres...



- L'IMPORTANCE DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE
- LA SOURCE ÉNERGÉTIQUE A UN IMPACT IMPORTANT DANS LES ÉMISSIONS DE CARBONE EN EXPLOITATION
- LE CHOIX DE L'ISOLANT DOIT ÊTRE ÉTUDIÉ SUR L'ENSEMBLE DE SON CYCLE DE VIE
- LE TRANSPORT EST MAJORITAIRE DANS LES ÉMISSIONS DE CARBONE EN EXPLOITATION



Nathalie Bardin

Directrice de la
Communication, des
Relations institutionnelles
et de la RSE

→ Altarea Cogedim



Marques Avenue A13



Localisation : **Flubergenville (78)**

Date de livraison : **mai 2015**

Surface (SDP) : **13 000 m²**

Performance énergétique

(% de gain par rapport à la RT 2012) : **18 %**

Ratio économique du coût de construction

(€/HT/m²SDP) : **nc**

Pourquoi est-ce un projet bas carbone ?

Altarea Cogedim dispose d'une politique carbone Groupe intégrée prenant notamment en compte la mobilité et les matériaux, et a choisi de présenter ici un exemple emblématique sur le bois.

Marques Avenue A13 est le premier complexe commercial français 100 % bois.

Une innovation qui permet de réduire significativement l'impact carbone grâce à ce matériau renouvelable, naturel et puits de carbone.

Ce site constitue le premier centre commercial 100 % bois en France. Il traduit la créativité, l'esprit d'entreprendre d'Altarea Cogedim et sa politique volontariste en matière environnementale.

1 700 m³ de ce matériau 100 % naturel ont été utilisés sous différentes formes pour le projet :

- Bois lamellé croisé (CLT) Wooduum pour les refends entre boutiques ;
- Bois lamellé collé pour les structures les plus complexes ;
- Ossature bois pour les façades.

L'utilisation de bois présente de nombreux atouts :

- **Le bois est une ressource renouvelable et recyclable.** Le bois du Village de Marques est labellisé PEFC, garantissant une gestion durable des exploitations forestières.
- **Le bois est issu d'une croissance 100 % naturelle** : l'énergie dépensée pour le produire et l'acheminer est nettement inférieure à celles des autres matériaux de construction.
- **Le bois agit comme un puits à carbone : il stocke du CO₂.** Sur ce projet, le CO₂ stocké est estimé à plus de 715 tonnes, soit 155 tours de la Terre en voiture.

LES BÉNÉFICES DE LA PRÉFABRICATION

Les panneaux CLT ont été préfabriqués en usine puis acheminés sur le chantier. Cela permet une rapidité de mise en œuvre et :

- l'optimisation des quantités de matières premières nécessaires grâce à des processus industrialisés ;
- une qualité « standardisée » liée à la production en usine ;
- la production de la juste quantité de matériaux, et la limitation des chutes et déchets sur le chantier ;
- une déconstruction plus facile permettant d'optimiser la fin de vie des matériaux.

UNE DÉMARCHE MATÉRIAUX INTÉGRÉE TOUT AU LONG DU PROJET

La réflexion autour du choix des matériaux a fait l'objet d'une démarche intégrée à chaque étape de l'opération.

- En phase de conception, une analyse du cycle de vie a été réalisée dans le but d'évaluer les impacts environnementaux (énergie, eau, déchets, changement climatique...) des matériaux, ce qui a démontré les bénéfices du bois.
- Un bilan carbone de l'opération a été réalisé, montrant un impact carbone inférieur de près de 30% aux centres commerciaux classiques.

Situé en bordure de l'A13, le centre est le 1^{er} Village de Marques 100 % bois certifié BREEAM® International 2013 au niveau « Excellent ». Marques Avenue A13 a reçu le label Janus du Commerce 2015 de l'Institut Français du Design (IFD) qui consacrait la création d'un centre à une architecture inédite.

Bas carbone :

Une filière en pleine (r)évolution

Construire et exploiter un immeuble en prenant en compte l'impact carbone nécessite sans nul doute, une profonde modification des usages et des pratiques actuelles. Dans l'acte de construire, cette évolution est déjà en cours chez certains acteurs (promoteur, architecte, bureau d'études, entreprises, ...).

Comme lors de toute évolution/révolution, la question de l'impact financier est un élément essentiel de la prise de décision. Et à ce jour, même si très peu de données sont disponibles, il n'est pas surprenant d'anticiper un surcoût lors de la construction d'immeubles bas carbone, lié à « l'apprentissage » de cette nouvelle démarche.

Sinteo a analysé, sur un échantillon de 10 bâtiments, le coût de construction d'une solution « classique » et d'une solution « bas carbone » ; le seuil bas carbone étant attribué avec l'obtention du label BBCA. Et sur cet échantillon, on constate un écart de coût de l'ordre de 18 % entre un bâtiment « classique » et un bâtiment « bas carbone ». Si l'on retranche le surcoût lié à la performance énergétique des bâtiments bas carbone qui visent généralement une performance supérieure, **le surcoût ne dépasse pas 11 %**.⁸ Lorsque l'analyse de la répartition des coûts est faite par lot, il est constaté les différences suivantes :

- Le montant du lot « Fondations et infrastructures » est généralement moins élevé pour un bâtiment bas carbone. Cela s'explique principalement par l'absence de parking en infrastructure.
- Le montant du lot « Revêtement des sols, murs et plafonds » est généralement moins élevé pour un bâtiment bas carbone. Cela s'explique principalement par l'absence de certains éléments de second œuvre dans les bâtiments bas carbone comme les économies de matières sur les faux-plafonds.
- Le montant du lot « Superstructure » est généralement plus élevé pour un bâtiment bas carbone. Cela s'explique par le mode constructif utilisé (généralement construction en bois).
- Le montant du lot « Façades et menuiseries extérieures » est généralement plus élevé pour un bâtiment bas carbone. Cela s'explique par le remplacement des menuiseries ALU ou PVC par des menuiseries bois ou bois/alu.



Construction
bas carbone :

11%
de surcoût
....

... Mais des
perspectives
de réduction
encourageantes


⁸- Analyse réalisée par Sinteo en 2016 sur 10 bâtiments construits ou en cours de construction. Les bâtiments sont soumis à la RT2012 et répartis sur le territoire national Français.

Bas carbone : Une filière en pleine (r)évolution

Bien évidemment, cet écart reste une indication qui doit être confrontée à la réalité de chacune des opérations. Et il n'est pas irréversible ! La prise en compte très en amont d'une démarche bas carbone intégrée à chaque étape du projet, une équipe de conception sensible et experte sur les enjeux du carbone ont permis de faire la démonstration que dans certains cas, il est possible de construire « bas carbone » au prix du marché.

La généralisation de bâtiments bas carbone accélérant entre autres, l'arrivée sur le marché de nouveaux matériaux et la formation des acteurs de la conception, permettra très certainement l'annulation de cet écart de façon générale dans les toutes prochaines années.

SYNTHÈSE

- 
- UN **SURCÔÛ TRÈS VARIABLE** EN FONCTION DES OPÉRATIONS
 - DES **TENDANCES DIFFÉRENTES ENTRE CHACUN DES LOTS**
 - L'INTÉGRATION DE CERTAINS ÉLÉMENTS D'UNE DÉMARCHE BAS CARBONE PEUT SE FAIRE **SANS SURCÔÛ DÈS LORS QU'ILS SONT INTÉGRÉS DÈS LE DÉBUT DE LA CONCEPTION**
 - UNE DYNAMIQUE SECTORIELLE BÉNÉFIQUE À LA RÉDUCTION DES COÛTS

Une démarche

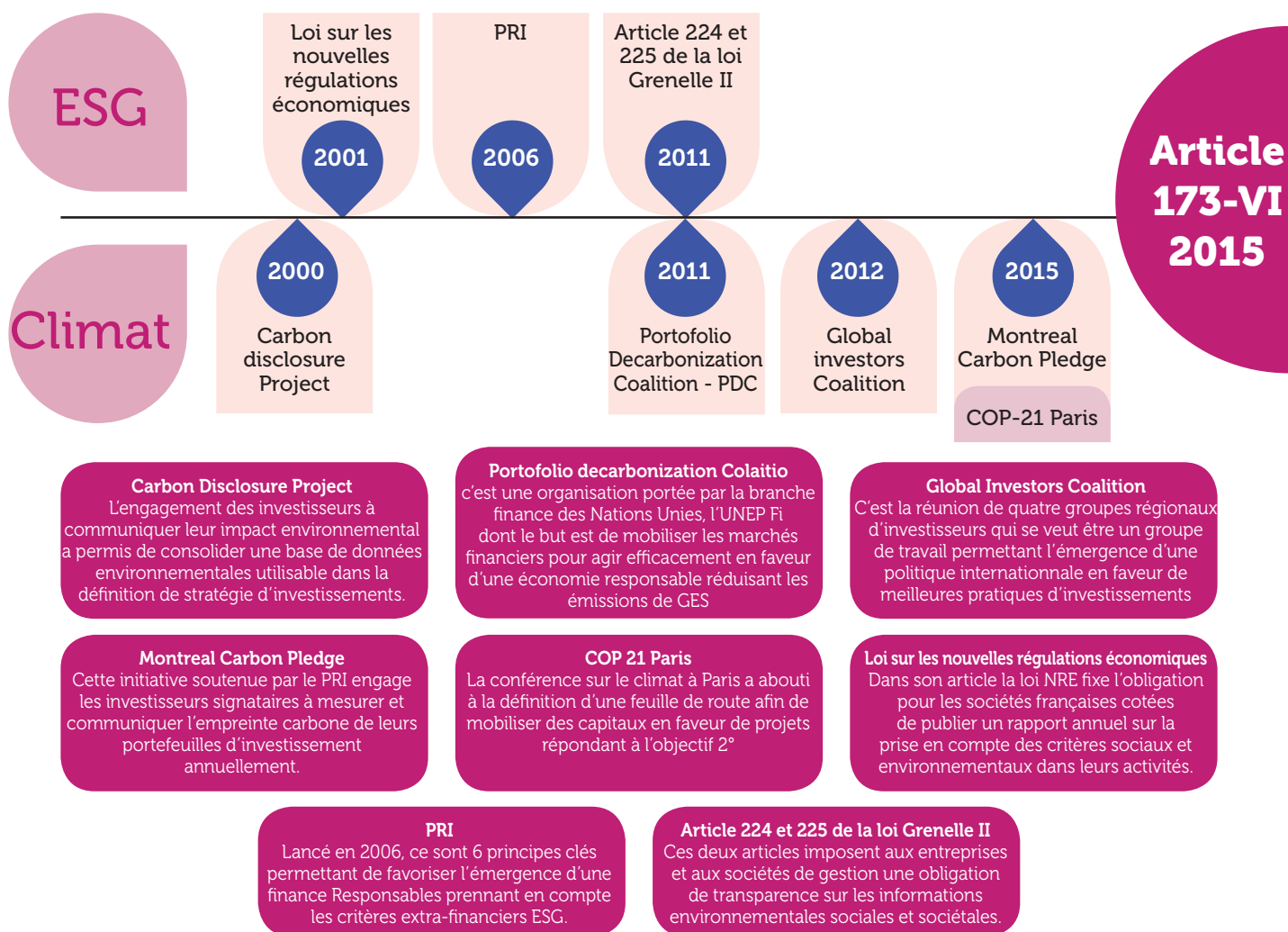
d'investissement responsable

1 UN CONTEXTE INTERNATIONAL FAVORABLE

La prise en compte des enjeux climatiques dans le processus de sélection de valeurs n'est pas une nouveauté pour les investisseurs. Cette démarche s'est amorcée très tôt à travers la définition de grands codes **à l'échelle mondiale**.

Elle relève, depuis son origine, de l'engagement volontaire d'acteurs économiques (groupes industriels, de services ou du secteur de l'immobilier et plus récemment des villes ou des territoires) qui ont initiés des démarches volontaires et ambitieuses de réduction de leur impact carbone.

En France, pour engager l'économie dans une démarche de réduction des émissions de gaz à effet de serre, le législateur s'est doté par l'intermédiaire de l'article 173 d'une réglementation portant sur l'intégration des critères environnementaux, sociaux et de gouvernance.





2 DES INITIATIVES NATIONALES

FOCUS ARTICLE 173

L'article 173 de la loi TEE instaure des obligations d'information pour les investisseurs institutionnels sur leur gestion des risques liés au climat

L'article 173 de la loi de transition énergétique pour la croissance verte s'inscrit dans la continuité des articles 224 et 225 de la loi Grenelle 2. Cependant, ce sont bien les investisseurs institutionnels ainsi que les intermédiaires (sociétés de gestion) qui sont concernés par cette nouvelle disposition législative. L'objectif est de favoriser l'émergence de nouvelles stratégies d'investissement qui contribuent au financement de la transition énergétique.

Désormais, les acteurs de la finance auront le devoir de communiquer les modalités de prise en compte des critères ESG (environnemental, social et gouvernance) mais également les enjeux climatiques dans leur politique d'investissement. Le point fort de l'article 173 est l'incitation à la prise en compte de l'impact carbone et climatique lors des choix d'investissements. En se dotant d'un tel outil législatif, la France s'affirme comme un chef de fil en matière de lutte contre le changement climatique.

L'article 173 apparaît comme un outil pédagogique en précisant les types d'informations à prendre en compte notamment sur les risques climatiques. Concernant la construction du reporting, il n'existe pas de contrainte spécifique, ainsi chaque acteur contribuera à l'émergence de meilleures pratiques qui viendront sans doute définir un nouveau cadre réglementaire à l'avenir.

La loi distingue deux catégories d'acteurs : les sociétés, dont le bilan consolidé est inférieur à 500 millions d'euros, et celles dont le bilan consolidé est supérieur à 500 millions d'euros. Ces dernières ont des exigences supplémentaires. Elles seront tenues, bien évidemment, de communiquer sur les modalités de prise en compte des critères ESG dans leur politique d'investissement mais également de **fournir une analyse plus poussée du critère environnemental sur les risques liés aux enjeux climatiques.**

► L'ÉMERGENCE DE NOUVEAUX LABELS

L'évènement de la COP21, puis à présent celui de la COP22 donnent un exceptionnel coup de projecteur aux enjeux du changement climatique. Et en France, le secteur immobilier s'est largement mobilisé pour répondre présent à cette mobilisation mondiale.

● Label BBCA

Initié début 2015, le label BBCA (Bâtiment Bas Carbone) atteste de l'exemplarité d'un bâtiment en matière d'empreinte carbone. Il valorise toutes les démarches bas carbone à la construction (mixité intelligente des matériaux, sobriété de la conception...) et à l'exploitation (énergie faiblement carbonées, ENR...). Il prend également en compte les bénéfices du stockage carbone des matériaux bio-sourcés ainsi que les efforts accomplis en termes d'économie circulaire.

Les 3 certificateurs du label BBCA sont CERTIFEA pour les bureaux, CERQUAL et PROMOTELEC SERVICES pour le logement collectif. 15 bâtiments ont déjà obtenu le label BBCA depuis son entrée en vigueur en mars 2016.

Pour un maître d'ouvrage, demander le label BBCA permet de :

- **Valoriser** l'exemplarité bas carbone du bâtiment par l'affichage Label BBCA.
- **Démontrer son engagement** dans la transition bas carbone et valoriser ses actifs RSE.
- **Attester des actions accomplies** (assureurs, pouvoirs publics, investisseurs).
- **Bénéficier du soutien** en communication de l'Association BBCA.

● Label France Energie Carbone

Annoncé par les ministres de l'environnement, du logement et de l'habitat durable le 1^{er} juillet 2016, l'État a défini, un référentiel d'exigences préfigurant la future réglementation environnementale du bâtiment qui sera à énergie positive et faible empreinte carbone. Ce référentiel doit être à présent expérimenté, afin d'évaluer les questions de faisabilité technique, financière et apprécier les questions de courbe d'apprentissage.

Ce label comprend 4 niveaux de performance énergétique et 2 niveaux de performance environnementale.

Depuis le 19 Octobre 2016 et la publication de l'arrêté « Bonus de constructibilité », les collectivités locales pourront attribuer aux permis de construire un bonus de 30 % pour les bâtiments répondant aux exigences suivantes :

- Une performance énergétique ambitieuse avec en fonction de la typologie de construction, de -20 à -40% des consommations énergétiques réglementaires ;
- Une maîtrise de la performance environnementale qui se traduit par une rationalisation des émissions de carbone lors de la construction, des niveaux faibles de polluants présents dans le bâtiment ou encore le recours à des matériaux biosourcés.





Une démarche d'investissement responsable



● Label ISR PUBLIC

Le label ISR (Investissement Socialement Responsable) prend en considération les critères extra-financiers dit ESG (environnemental social et de gouvernance) dans le processus de sélection de valeurs. C'est donc une méthode consistant à intégrer les principes de développement durable dans la gestion d'actifs financiers.

Face au développement des fonds se réclamant ISR, les pouvoirs publics ont poussé la création d'un Label ISR afin d'offrir une meilleure visibilité aux investisseurs et épargnants. Le label ISR a officiellement été lancé en début d'année 2016. **Les fonds labélisés ISR doivent répondre à un cahier des charges stricte permettant d'évaluer les retombées positives de la gestion responsable tout en répondant aux exigences de transparence.**

● Label TEEC

Afin de soutenir le financement de la transition énergétique, le label TEEC (Transition Énergétique et Écologique pour le climat) vient apporter un cadre précis auxquels doivent se référer les fonds d'investissement concourant aux objectifs climats. La nomenclature du cahier des charges relient huit grandes familles d'activités entrant dans le champ de la transition énergétique :

- ▼ Énergie ;
- ▼ Bâtiment ;
- ▼ Gestion des déchets/contrôle de la pollution ;
- ▼ Industrie ;
- ▼ Transport ;
- ▼ Technologies de l'information et de la communication ;
- ▼ Agriculture et forêt ;
- ▼ Adaptation.

Les valeurs composant le fond devront réaliser une partie de leur chiffre d'affaire dans l'une des activités listées ci-dessus. En outre, il sera demandé de fournir un reporting des impacts environnementaux des investissements réalisés. Le label représente un outil supplémentaire pour garantir le financement de la transition énergétique.



Notes

POST FA CE

Le bâtiment bas carbone apparaît comme un nouveau paradigme dont le développement repose sur l'engagement de tous les acteurs.

La demande croissante des utilisateurs de disposer d'immeubles respectueux de l'environnement aussi bien en exploitation que lors des phases de construction est encourageante pour cette démarche.

Le rôle capital des investisseurs...

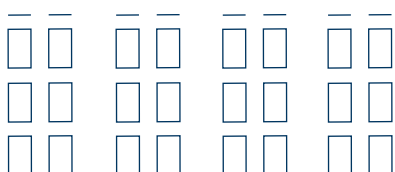
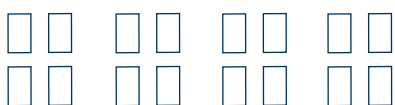
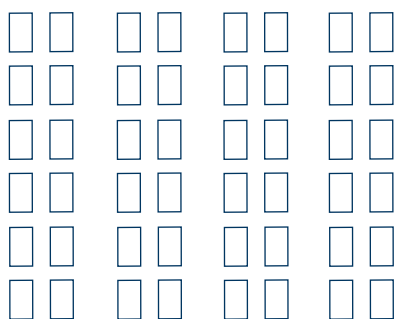
Cette transition carbone du secteur immobilier participe sans équivoque au changement de nos modes de développement, aujourd'hui unanimement souhaité. Pour réussir dans cette phase initiale, elle nécessite un apport de fonds suffisants d'investisseurs pionniers.

Le choix d'investissements guidés par cette nouvelle dynamique, mus par une démarche volontaire ou par anticipation de futures contraintes réglementaires influencera l'émergence de nouveaux concepts de construction et d'exploitation des bâtiments. Elle favorisera la progression et la généralisation des bâtiments performants et responsables.

Le rôle des investisseurs est donc essentiel pour que le secteur immobilier réussisse ce virage carbone.

... dans la construction de la ville de demain...

Construire, exploiter « l'immeuble de demain », suppose d'avoir une vision élargie. La responsabilité environnementale et sociale impose une participation des acteurs locaux dans les projets de construction. En choisissant le bâtiment bas carbone, il y a la possibilité de réduire l'impact environnemental lié aux transports de matériaux en faisant appel aux professionnels locaux. Il y a également la possibilité de remettre au goût du jour des pratiques locales ou ancestrales oubliées. Construire bas carbone ouvre donc peut-être aussi la voie à une économie plus locale et inscrite dans une stratégie de développement économique du territoire. Les bâtiments bas carbone pourraient donc bien avoir un double effet vertueux : protection de l'environnement et dynamisme économique.



... qui limitera les risques climatiques et les risques de transition...

La transition écologique et énergétique implique deux types de risques :

On pense bien évidemment aux risques climatiques qui concentrent les risques physiques encourus par un actif immobilier résultant des changements climatiques (inondations, tempête...).

En concourant à la réduction de l'empreinte carbone du secteur de l'immobilier, les investisseurs contribuent ainsi à la limitation de dégradations matérielles et financières que pourraient subir leurs actifs.

A celui-ci, s'ajoute le risque de transition. Dans le secteur de l'immobilier, ce risque est lié à la dépréciation des actifs en raison de leur faible performance environnementale. En effet, la sanction pourrait venir du nombre croissant d'utilisateurs désireux de disposer de locaux peu énergivores et à l'empreinte carbone limitée ; d'autant plus que, ces mêmes utilisateurs seront également dans l'obligation de fournir un reporting détaillé dans le cadre du futur décret d'application de l'alinéa 4 de l'article 173.

... en intégrant les nouvelles techniques et technologies...

Le bâtiment bas carbone est aussi un levier prometteur d'innovations dans les produits, matériaux et techniques. Ainsi, investir dans l'immobilier bas carbone c'est favoriser le développement de nouveaux concepts concourant à l'amélioration des actifs immobiliers.

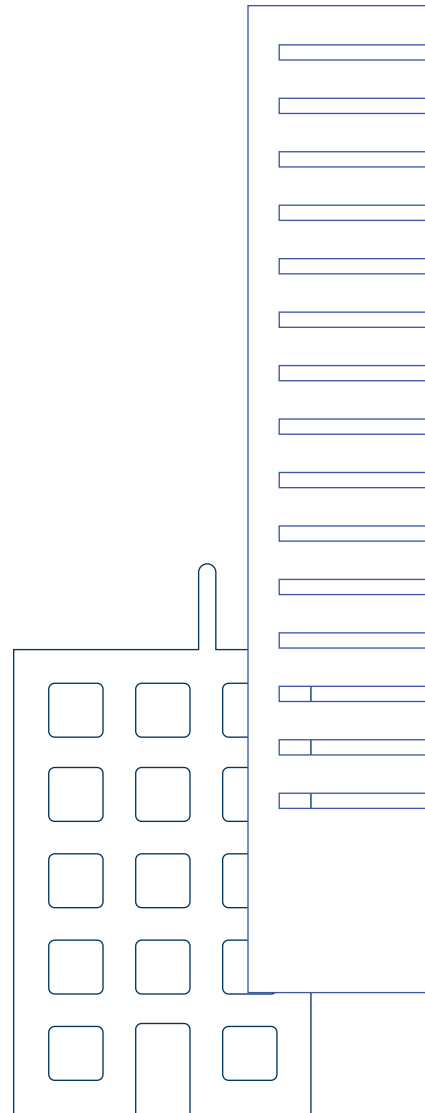
C'est donc à une multitude d'acteurs du secteur de l'immobilier que bénéficieront des investissements immobiliers concourant à l'émergence d'une économie responsable.

... offrant un investissement d'avenir...

À travers ce nouveau paradigme du bâtiment bas carbone, les investisseurs peuvent se lancer dès à présent, dans l'optimisation carbone de leur portefeuille immobilier pour en augmenter la pérennité, la fluidité et la rentabilité.

... et un sujet inépuisable d'études et d'analyses.

L'intégration du critère carbone dans l'immobilier ne fait que débiter. Il reste encore énormément de connaissances à développer pour calculer, quantifier et réduire l'impact carbone des immeubles. Mais la dynamique de tout un secteur est lancée. Par ce premier livre blanc, Sinteo incite l'ensemble des acteurs à se mobiliser et à participer à cette formidable évolution.





La réalisation de cette étude a été assurée par l'équipe Sinteo composée de : Florian Beauchet, *Ingénieur projets* ; Smail Bounouri, *Ingénieur projets* ; Clément Jaffrelo, *Chargé d'études* ; Geoffrey Jouanneau, *Ingénieur projets* ; Florie Mazzeo, *Ingénieur projets* ; Marie-Caroline Mesgouez, *Ingénieur projets* ; Benoît Porte, *Directeur du développement* ; Mathieu Tamaillon, *Directeur général* ; Jérôme Toumelin, *Directeur de projets*.

Sinteo est un acteur intégré de services et d'ingénierie de la performance environnementale, destinés aux professionnels de l'immobilier.

Avec 200 clients propriétaires, utilisateurs et maîtres d'ouvrages, 40 collaborateurs et plus de 1 400 projets en France, Sinteo est acteur majeur de l'immobilier durable.

// INGÉNIERIE
// SERVICES
IMMOBILIERS
// DÉVELOPPEMENT
DURABLE

contact@sinteo.fr
sinteo.fr
Idee.sinteo.fr



La Vision **Energie Globale**

SINTEO - SIÈGE SOCIAL
12 rue de la Chaussée d'Antin
75009 Paris
+33 (0)1 45 04 67 50

SINTEO MÉDITERRANÉE
11 rue Montgrand
13006 Marseille
+33 (0)4 91 23 27 60

SINTEO AQUITAINE
248 avenue de Thouars
33400 Talence
+33 (0)5 57 96 85 13

SINTEO ATLANTIQUE
7 rue Petit Chatelier
44304 Nantes
+33 (0)2 51 89 49 49