

# **L'architecte, acteur de transition dans le BTP (Bois Terre Paille)**

Mamoun KADIRI HASSANI – Encadrant : Noël CARAT – HMONP 2019/2020  
Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-Val de Seine



## L'architecte, acteur de transition dans le BTP (Bois Terre Paille)

<i>Introduction</i>	1
<b>I. Éléments de contexte</b>	3
1. Mon parcours	3
2. Le secteur de la construction face à ses limites	5
3. Émergence d'alternatives : dépasser l'« effet de mode » ?	10
<b>II. Rôle de l'architecte dans ce contexte</b>	12
1. Un intérêt public à rechercher	12
2. Des compétences techniques à mobiliser	17
3. Une position à exploiter : à l'interface entre les acteurs de la construction	18
<b>III. Leviers d'action</b>	19
1. Exemples d'initiatives	19
2. Agir sur les points critiques : normes, assurances, politique publique	22
3. Exercer en cohérence	24
<i>Conclusion</i>	26

## Introduction

Aujourd'hui notre monde doit faire face à des limites liées à l'énergie, au climat et ressources, qui révèlent le caractère insoutenable de notre activité globale. Ces limites sont particulièrement apparentes dans le monde de la construction, et nous incitent à le repenser en profondeur. L'application des matériaux bio-géosourcés dans la construction, représente, à ce titre, des enjeux considérables.

Ma réflexion sur ces enjeux a d'abord commencé au cours de mes études. Cependant, en arrivant dans le monde professionnel, on se rend compte de l'écart qu'il peut y avoir entre ces idées, qui paraissent évidentes, et la difficulté de leur application effective. S'il est relativement confortable de tenir une position « engagée » sur le plan théorique, on rencontre un autre degré de complexité quand il s'agit de passer à l'acte, de maintenir une cohérence dans sa pratique professionnelle. Plus particulièrement, on se confronte à un réseau déjà en place : celui de l'ensemble des acteurs de la construction, ayant chacun leur rôle, leurs compétences, leurs sensibilités, leurs intérêts, et leurs habitudes. On saisit alors que la cohérence de notre pratique d'architecte, est directement liée à la façon dont on s'insère, dans ce tissu d'acteurs, et la volonté d'y apporter une synergie.

Cette formation HMONP a donc été pour moi l'occasion d'appréhender la définition du métier de l'architecte, mais également de le replacer dans le contexte d'une nécessaire transition vers les matériaux bio-géosourcés dans la construction, et des modifications des pratiques professionnelles que cela va entraîner.

Quel rôle l'architecte a-t-il à jouer dans le contexte de cette transition ? Quel est l'intérêt stratégique de sa position pour changer profondément nos modes de construire ?

En posant ce questionnement je me suis rendu compte que le sujet de la transition vers les matériaux bio-géosourcés, touche aux fondements mêmes du métier d'architecte : son rôle, sa responsabilité. Il ne s'agit pas seulement d'agir par « bonne volonté » pour l'environnement, mais bien de répondre aux véritables exigences du métier.

Une première partie sera consacrée au contexte qui m'amène vers ce sujet : des éléments de mon parcours personnel, et une vue sur le paysage actuel de la construction. Le sujet des matériaux de construction bio-géosourcés porte un potentiel majeur, car il résonne avec toutes les problématiques environnementales du bâtiment aujourd'hui : celle de la consommation énergétique (le bâtiment en représente la plus grosse part, 52%<sup>1</sup>), et celle des déchets (le BTP en génère 81%<sup>2</sup>). En effet, le choix

---

<sup>1</sup> Ce chiffre est la somme de la consommation du secteur Résidentiel-tertiaire (46%) et celle de l'industrie dédiée à la fabrication de matériaux de construction (estimée à 6%)

Sources : statistiques.developpement-durable.gouv.fr, *Chiffres clés de l'énergie Édition 2019*, p.26

Insee Resultats, *Les consommations d'énergie dans l'industrie en 2018*, paru le 18/03/2020

<sup>2</sup> Source : ADEME, *Déchets - chiffres clés - l'essentiel 2018*, p.21

de matériaux conventionnels (le béton, notamment) est largement avantaé par les normes actuelles, les filièes de production, les compéetences des entreprises, la fiabilité pour les assureurs et les maîtres d'ouvrages, etc. Tous ces aspects doivent être créés pour les matériaux bio-géosourcés, et développés pour pouvoir s'imposer réellement dans le marché actuel.

Une deuxième partie consistera à interpréter le rôle de l'architecte en le remplaçant dans ce contexte particulier que nous vivons actuellement. Si le métier se définit notamment par la recherche de l'intérêt public, ceci implique une prise en compte des enjeux environnementaux, et la nécessité de tendre vers des solutions alternatives de construction. La position de l'architecte présente un intérêt certain, pour agir comme un levier de changement des pratiques constructives.

Enfin, une troisième partie traitera des possibilités d'orientation de ma pratique en fonction de cette analyse. Ce sera également l'occasion de présenter des initiatives en cours, et de se positionner par rapport à celles-ci. Il est intéressant, dans ce cadre-là, de ne pas se limiter à une pratique restreinte de l'architecture (isolé, dans une agence), mais de le dépasser, pour dialoguer avec les autres acteurs de façon productive : entreprises, fabricants, bureaux d'études, bureaux de contrôles, maîtres d'ouvrage, laboratoires, chercheurs, usagers du bâtiment, ... Mon ambition sera donc de contribuer à rendre crédible, réaliste, avantageux, l'emploi de matériaux bio-géosourcés dans la construction. On pourra citer comme exemple actuel, le projet « Cycle terre », porté entre autres par l'agence Joly&Loiret dans laquelle j'ai effectué mon stage de Master.

## I. Éléments de contexte

### 1. Mon parcours

Je suis né à Beni Mellal, ville moyenne du Maroc située au pied du Haut-Atlas, où j'ai vécu mes dix premières années avant de rejoindre Casablanca. J'y ai poursuivi ma scolarité secondaire dans un lycée français, où j'ai obtenu mon baccalauréat, avant d'arriver à Paris.

Apparu très tôt dans mon enfance, mon intérêt pour la construction n'était au départ qu'une vague intuition. Elle grandit et se révéla assez persistante pour m'orienter résolument vers des études en architecture.

Mes premières années à l'école de Paris-Val de Seine étaient empreintes de découvertes, mais il y subsistait, en permanence, un sentiment d'insatisfaction intellectuelle. J'avais l'impression de ne pas avoir saisi de base assez solide pour pouvoir construire une vraie compréhension de l'architecture. Jusqu'alors, l'enseignement du projet constituait pour moi un environnement plutôt chaotique, dans lequel il était difficile de ne pas se perdre.

Mes repères se sont formés progressivement autour d'une approche écologique, dont la réflexion a commencé lors de mon rapport de licence<sup>3</sup>. Celui-ci fut pour moi une occasion de tout remettre à plat, pour me questionner sur les fondements de l'acte de bâtir. Sols, climats et matériaux me sont apparus comme des paramètres fondamentaux, notamment à la lecture d'auteurs comme Hassan Fathy<sup>4</sup>, André Ravéreau<sup>5</sup>, Bernard Rudofsky<sup>6</sup>, ou Pierre Frey<sup>7</sup>.

Dès lors, les questions environnementales ont été pour moi une porte d'entrée à une nouvelle façon d'appréhender l'architecture, qui m'a permis de remettre en question tous les aspects de la conception.

En licence, les sujets d'écologie nous étaient souvent présentés comme des questions annexes, une sorte de « bonus » qu'on pouvait rajouter dans nos projets si jamais l'envie nous en prenait. Par la suite, j'ai saisi qu'en réalité il s'agissait d'éléments fondateurs du projet, de points de départ à partir desquels on pouvait dérouler toute la conception d'un bâtiment.

En particulier, étudier les matériaux, me faisait prendre conscience de la nécessité, pour un concepteur, d'élargir sa vue en inscrivant la construction dans un processus global. Celui-ci commence dès l'extraction de la matière, se poursuit pendant l'usage du bâtiment, et se prolonge au-delà, à travers la question des déchets.

Au cours de ma quatrième année, je me suis alors intéressé au matériau de la pierre naturelle notamment à travers les œuvres de Fernand Pouillon, et de Gilles Perraudin.

Lors de mon année de Master 2, j'ai étudié de plus près le matériau de la terre crue. D'une part, mon mémoire<sup>8</sup> visait à rendre compte de l'état des lieux de la construction en terre crue en France. D'autre part, l'exercice du Projet de Fin d'Études m'a conduit à pousser la réflexion autour de la mise en œuvre du matériau dans un contexte défini<sup>9</sup>.

---

<sup>3</sup> Intitulé : *Architecture en Méditerranée - Climat et matériaux locaux*, encadré par X. Lagurgue, 2016

<sup>4</sup> H. Fathy, *Construire avec le peuple: Histoire d'un village d'Égypte* : Gourna, Actes Sud, 1999

<sup>5</sup> A. Ravéreau, *Le M'zab, une leçon d'architecture*, nouvelle édition Actes Sud/Sindbad, Arles, 2003

<sup>6</sup> B. Rudofsky, *Architecture without architects, an introduction to nonpedigreed architecture*, 1964

<sup>7</sup> P. Frey, *Learning from Vernacular : pour une nouvelle architecture vernaculaire*, Arles : Actes Sud, 2010

<sup>8</sup> Intitulé : *La filière terre crue contemporaine, dynamique d'un matériau entre freins et perspectives de renouveau*, encadré par V. Laureau et X. Lagurgue, 2018

<sup>9</sup> Le projet s'intéressait à deux sites (rural/urbain) dans la région de Beni Mellal dans le Haut Atlas marocain

J'ai pu, en parallèle, participer à deux chantiers participatifs qui ont été des expériences marquantes, par la découverte physique du matériau, mais aussi par la rencontre de personnes engagées : artisans, architectes, bénévoles. Le premier était un chantier de bauge<sup>10</sup> coffrée à Saint-Germain-sur-Ille (en Bretagne), organisé par l'artisan Ghislain Maetz. Le deuxième était un workshop de production de blocs de terre compressée, à Anvers (Belgique), organisé par l'agence BC architects.

À l'issue de ces activités, et de mon PFE, je souhaitais poursuivre la découverte de la dynamique observée autour de ce matériau. J'avais la volonté de rencontrer d'autres acteurs engagés dans leur pratique professionnelle, et porteurs d'une véritable réflexion sur les impacts environnementaux de nos modes de construire.

Ainsi, pour mon stage de fin d'études, j'ai pu rejoindre l'agence d'architecture Joly&Loiret, qui était à l'origine de projets d'importance inédite dans la construction en terre crue. Plus largement, leur démarche de réappropriation de matérialités naturelles dans l'architecture, constituait pour moi un attrait particulier.

Au cours de cette formation HMONP j'ai travaillé au sein de l'agence maast architecture, qui m'a offert une expérience instructive à plusieurs titres, bien que le sujet des matériaux bio-géosourcés y était peu abordé.

Dans le même temps, j'ai poursuivi ma recherche sur ces matériaux par la lecture d'ouvrages<sup>11</sup>, et à travers deux formations en ligne : « *Découvrir le bâtiment biosourcé* », par Karibati<sup>12</sup> et Ville & Aménagement Durable, et « *Construire en terre crue aujourd'hui* », par Amàco<sup>13</sup>.

Le sujet choisi dans le cadre de ce mémoire procède donc d'un questionnement sur la poursuite de cette démarche dans la suite de mon activité professionnelle, que je souhaite inscrire en cohérence avec les enjeux globaux actuels.

---

<sup>10</sup> La bauge consiste à empiler des morceaux d'un mélange de terre à l'état plastique, et de fibres végétales.

<sup>11</sup> - *La conception bioclimatique*, J.P. Oliva, S. Courgey, édition Terre vivante, 2006

- *La construction écologique*, J.C. Mengoni, édition Terre vivante, 2011

- *Matériaux et architecture durable*, N. Hoyet, édition DUNOD, 2013

- *La maison à ossature bois par les schémas : Manuel de construction visuel*, Y. Benoît, édition Eyrolles, 2013

- *Refined earth construction & design with rammed earth*, M. Rauch, édition DETAIL, 2015

<sup>12</sup> Karibati est une jeune entreprise experte en matériaux biosourcés.

<sup>13</sup> L'Atelier matières à construire (Amàco) est un centre de recherche et d'expérimentations qui vise à valoriser les matières brutes les plus communes, notamment la terre et les fibres végétales.

## 2. Le secteur de la construction face à ses limites

Le modèle actuel du secteur de la construction, basé sur des matériaux fortement industrialisés, est dans une impasse. Ceci apparaît notamment à travers trois grands facteurs : la contraction énergétique à venir, l'épuisement des ressources, et la problématique des déchets issus d'une production « linéaire »<sup>14</sup>.

### a) Énergie

Pour comprendre le problème « énergétique » que pose aujourd'hui la construction, il faut la replacer dans un contexte historique, plus particulièrement celui de l'évolution de notre rapport à l'énergie.

Depuis plus de onze millénaires<sup>15</sup>, et jusqu'à très récemment dans l'Histoire, la quasi-totalité de ce que l'Homme a construit, est fait de matériaux locaux, peu transformés : principalement la terre crue, la pierre et le bois. Toute l'histoire de la construction avant les révolutions industrielles du XIX<sup>ème</sup> siècle témoigne d'un souci d'économie d'énergie qui accompagne systématiquement le geste des bâtisseurs. Ce n'est qu'à partir de la découverte des énergies fossiles (notamment le pétrole à partir des années 1850), que l'on commence à s'écarter de ce principe évident, fondateur, qu'est l'économie d'énergie dans la construction. Cette rupture se généralise largement à partir des années 1950, au moment où le monde bénéficie d'une abondance énergétique à caractère exceptionnel mais surtout temporaire. La nécessité de reconstruction d'après-guerre coïncide avec cette abondance qui permet une production rapide de quantités importantes de matériaux en usine. L'usage du béton devient tellement systématique, que l'on assiste à une disparition massive des savoir-faire accumulés depuis des millénaires, dans l'usage des matériaux bio-géosourcés (par exemple la terre crue en France). La construction devient alors une industrie. La machine dépossède l'homme de ses gestes et techniques.

Les matériaux que nous utilisons couramment aujourd'hui (béton, acier, laines minérales, ...) sont issus de filières industrielles extrêmement dépendantes du flux énergétique qui les alimente. Ce sont les produits de transformations par des machines, alimentées par un apport initial d'énergie, dans des proportions démesurées.

Prenant pour acquis cette abondance, nous avons construit un système incroyablement complexe, constitué de normes, de filières d'extraction et de production, de dépendances économiques, légales, assurancielles, et de modèles d'enseignements des métiers de la construction (dont ceux de l'architecture et de l'ingénierie).

Tout cet enchevêtrement ne fait sens que si la condition de départ est toujours présente : un apport d'énergie abondante, continue, croissante.

À la suite des deux chocs pétroliers de 1973 et 1979, le sujet de l'économie d'énergie dans la construction revient sur la table, à la fin des années 1970 / début des années 1980. Certains architectes<sup>16</sup> proposent des pistes de réflexion pertinentes mais sont trop peu entendus. Au lieu de cela, émerge le courant de l'« écologie high-tech<sup>17</sup> » qui bénéficie d'un meilleur ressort médiatique. Il

---

<sup>14</sup> Une économie « linéaire » fait abstraction des limites physiques dans les deux extrémités de la chaîne de production : à son départ (extraction de la ressource) et à l'arrivée (déchets). Par opposition à cela, une économie « circulaire » consisterait à relier ces deux extrémités de sorte à former un cycle : les déchets sont transformés en ressources. Voir p.44 à 54 de l'ouvrage de G. Bignier, *Architecture & écologie*, Eyrolles, 2015

<sup>15</sup> « À partir de ce moment (IX<sup>e</sup> millénaire), ou au VIII<sup>e</sup> millénaire au plus tard, la panoplie technique, quasiment complète, correspond déjà à ce que l'on trouve encore aujourd'hui dans l'architecture locale traditionnelle » p.86, Sophie A. de Beaune, *Aux origines de la construction*, Histoires constructives, 2010

<sup>16</sup> Parmi les architectes français, nous pouvons citer André Ravéreau, Philippe Madec, Gilles Perraudin, Françoise Hélène Jourda, Patrice Doat, ...

<sup>17</sup> Porté entre autres par Norman Foster, plus récemment par Vincent Callebaut par exemple

a pour effet de véhiculer l'idée illusoire selon laquelle on règlera le problème en continuant de construire des gratte-ciels mais avec des façades végétalisées, et plus de panneaux photovoltaïques.

Depuis cette première prise de conscience, le progrès qu'a connu la construction, en particulier dans les pays développés, s'est fait essentiellement dans le sens de la « performance énergétique » : on augmente l'efficacité des bâtiments neufs en incorporant des produits plus performants (triple vitrage, VMC double flux, ...). En somme, on a recherché avant tout des solutions industrielles. Cette progression observée pendant les trente dernières années était constamment conditionnée par l'idée d'une « croissance verte ». Celle-ci est accompagnée par des lois, réglementations, et labels particulièrement favorables aux solutions de « vente de nouveaux produits ». Ces solutions sont toujours plus « technologiques », plus dépendantes de procédés industriels pointus, donc toujours moins résilientes. Réservées aux seules élites industrielles, elles sont difficilement accessibles à la grande majorité de ce qui se construit dans le monde. Même si, en Europe, nous savons aujourd'hui construire des bâtiments passifs ou à énergie positive, à l'échelle globale, la consommation énergétique du secteur de la construction n'a pas cessé d'augmenter depuis 1990<sup>18</sup>.

Or, nous atteignons aujourd'hui des limites physiques dans l'extraction des énergies fossiles. La production de pétrole conventionnel est en déclin depuis 2008<sup>19</sup>, celle du pétrole de schiste parvient difficilement à rattraper la baisse<sup>20</sup>, seulement de façon temporaire. Le déploiement des énergies renouvelables, lui-même dépendant des énergies fossiles, ne peut se faire qu'à des échelles très limitées<sup>21</sup>. En Europe, on observe déjà depuis une quinzaine d'année, une contraction énergétique subie<sup>22</sup>. L'inéluctable confrontation à ces limites, correctement prévue par le « rapport Meadows »<sup>23</sup>, nous met aujourd'hui en face d'un problème qui va bien au-delà d'une crise temporaire : il s'agit de s'adapter à un monde désormais en décroissance énergétique.

Une différence majeure nous sépare de la situation des années 1980, en particulier dans le secteur de la construction. Le problème, à l'époque des chocs pétroliers, se posait encore sous la forme d'un choix, d'une décision politique à prendre : est-ce que oui ou non, nous allons consommer moins d'énergie. Aujourd'hui, ce n'est plus un choix, mais une réalité physique qui s'impose : nous **aurons** de moins en moins d'énergie à disposition, quelles que soient les décisions que nous prenons. Ce que nous pouvons encore décider, c'est de savoir si cette descente énergétique sera subie, brutale, violente, ou, au contraire, planifiée, accompagnée, organisée.

---

<sup>18</sup> Selon les données de l'Agence internationale de l'énergie, la consommation énergétique du secteur résidentiel a augmenté de 35% de 1990 à 2016. Elle est restée stable en Europe durant cette même période.

<sup>19</sup> Source : Agence internationale de l'énergie, World Energy Outlook 2018, p. 142

<sup>20</sup> « Il est peu probable que le pétrole de schiste prenne le relais à lui seul. » Agence internationale de l'énergie, World Energy Outlook 2018

<sup>21</sup> Gail Tverberg, actuaire et spécialiste de l'économie de l'énergie : « L'éolien et le solaire photovoltaïque font autant partie de notre système basé sur les énergies fossiles que n'importe quelle autre source d'électricité ». G. E. Tverberg, *Converging energy crises - and how our current situation differs from the past*, Our Finite World, 29 mai 2014

<sup>22</sup> « 60% de l'énergie européenne est constituée de pétrole et de gaz (50% en France, où le nucléaire c'est 38%). Le pétrole est en décline subie depuis 2006 (-16% de 2006 à 2013) et le gaz depuis 2005 (-12% de 2005 à 2013), dans les deux cas par limitation géologique de la production » J.M. Jancovici, *Incompréhension énergétique*, Tribune parue dans Les Echos du 16 septembre 2014. Article accessible sur [www.jancovici.com](http://www.jancovici.com)

<sup>23</sup> Publié en 1972, le « Rapport Meadows », est un rapport demandé à des chercheurs du MIT par le Club de Rome en 1970. Il modélise l'évolution future de plusieurs indicateurs mondiaux, notamment liés à l'énergie, en prenant en compte les limites d'extraction des ressources de la planète. Ses prévisions se sont confirmées avec une précision remarquable, pendant les 45 ans qui ont suivi sa parution.

La question se pose de façon primordiale dans le secteur de la construction, en sachant qu'il représente la première source de consommation énergétique, aussi bien à l'échelle mondiale<sup>24</sup> (graphique ci-après), qu'européenne, et nationale (France)<sup>25</sup>.

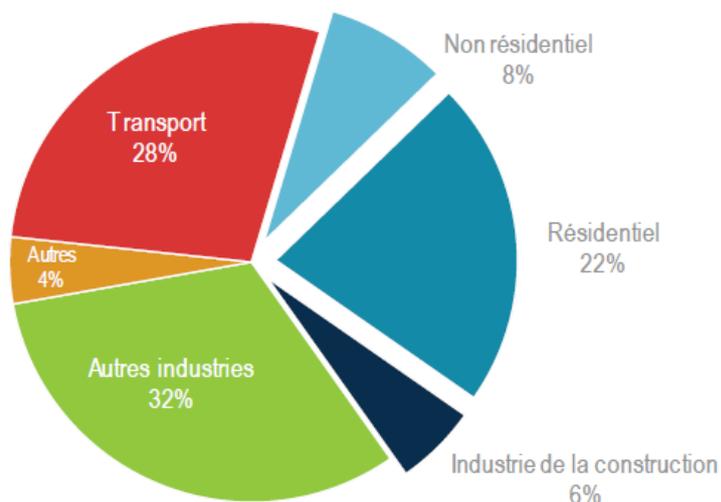


Figure 1 : Part de la consommation d'énergie finale des bâtiments et de la construction dans le monde, 2018

Source : Calculs dérivés de l'Agence Internationale de l'Energie (2019a), *World Energy Statistics and Balances (database)*, [www.iea.org/statistics](http://www.iea.org/statistics) and IEA (2019b), *Energy Technology Perspectives, buildings model*

Le secteur de la construction est ici compris comme la somme des secteurs résidentiel (22%), tertiaire (8%), et la part de l'industrie consacrée à la fabrication de matériaux de construction (6%). Le total est de 36% de la consommation énergétique mondiale.

Cette consommation est due en grande partie à l'exploitation des bâtiments (chauffage, climatisation, ...) mais également à l'énergie grise<sup>26</sup> des matériaux utilisés pour la construction : leur production, le transport, et leur mise en œuvre sur le chantier.

## b) Ressources

La problématique des ressources ne concerne pas uniquement les hydrocarbures. En effet, l'industrie de la construction, se heurte encore plus violemment aux limites d'extraction des matières premières. Il s'agit notamment du sable de construction<sup>27</sup>, et des minerais. L'extrait suivant, issu d'un article<sup>28</sup> de la revue d'architecture CREE, donne une idée de l'ampleur du problème, et la rapidité de son évolution :

<sup>24</sup> Source : Agence Internationale de l'Energie, Global Alliance for Buildings and Construction, *2019 Global Status Report for Buildings and Construction*

<sup>25</sup> Ces données sont aussi vérifiables sur le site de l'agence internationale de l'énergie, [www.iea.org/statistics](http://www.iea.org/statistics)

<sup>26</sup> L'énergie grise est la quantité d'énergie consommée lors du cycle de vie d'un matériau ou d'un produit : la production, l'extraction, la transformation, la fabrication, le transport, la mise en œuvre, l'entretien et le recyclage.

<sup>27</sup> À différencier du sable des déserts, qui n'est pas utilisable en construction

<sup>28</sup> ENSAM, Matériaux de construction : retour aux (bio)ressources. Panorama et perspectives de l'utilisation des matériaux de construction biosourcés dans le monde

« Le domaine de la construction est le principal utilisateur de matières premières dans le monde, loin devant les besoins de l'énergie. Et, surtout depuis un siècle, l'extraction des matériaux de construction a été multipliée par **34**, alors que celle des énergies fossiles a été multipliée par 12. »<sup>29</sup>

Indispensable à la production du béton et du verre, le sable est la matière première la plus utilisée au monde après l'air et l'eau<sup>30</sup>. Chaque seconde, près de 2400 kilos de sable marin sont extraits des plages. Les conséquences sont des réactions en chaîne, systémiques, qui vont bien au-delà du seul épuisement de la ressource : disparition des plages, destruction des écosystèmes des littoraux, amplification des dégâts des catastrophes naturelles, impacts sur l'agriculture, le tourisme, ... La moitié des plages du monde pourraient disparaître d'ici à 80 ans<sup>31</sup>. C'est déjà le cas pour de nombreuses plages en Australie, en Inde, en Indonésie, au Maroc, au Chili, au Mexique, ... autant de pays où sévissent de véritables « mafias du sable ».

Le graphique ci-après met en évidence l'augmentation exponentielle de la consommation des minerais pour la construction (en gris), encore plus rapide que celle des autres ressources.

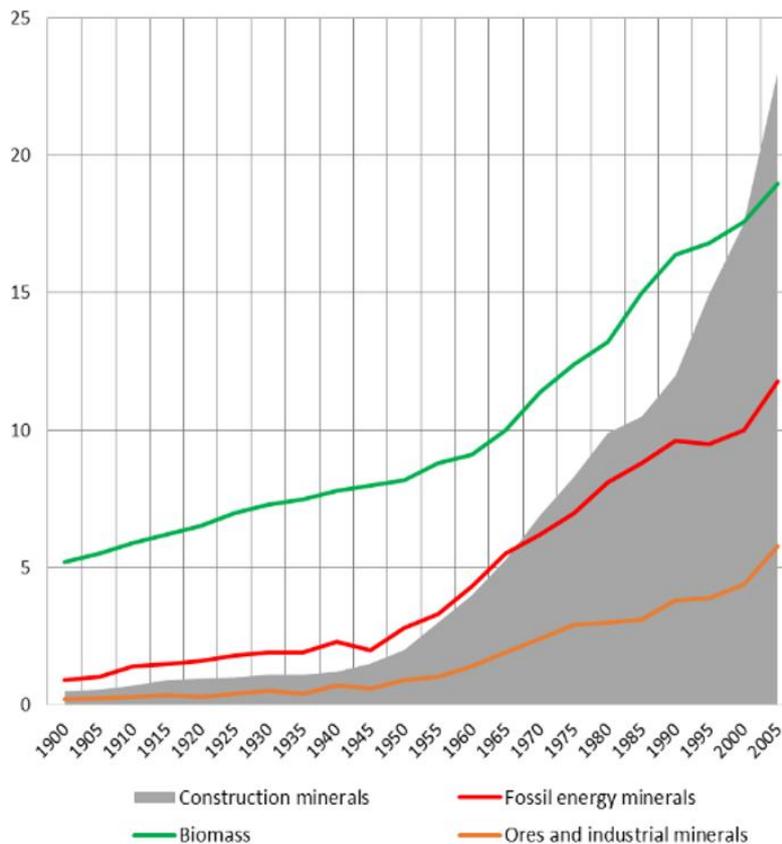


Figure 2 : Évolution de l'utilisation mondiale des matériaux (en milliards de tonnes) de 1900 à 2005

Source : PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement) (2011) *Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth* et Fridolin Krausmann and al. (2009) *Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century*

<sup>29</sup> Sources : PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement) (2011) *Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth* et Fridolin Krausmann and al. (2009) *Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century*

<sup>30</sup> Source : Emission Arte - Le Dessous des cartes - *Sable, en voie de disparition*, 10/04/2020

<sup>31</sup> Source : Brooks, S. *Disappearing beaches*. *Nat. Clim. Chang.* 10, 188–190 (2020).

<https://doi.org/10.1038/s41558-019-0656-9>

### c) Déchets

Les émissions de gaz à effets de serre en constituent une première catégorie. Le secteur de la construction est ainsi responsable de près de 40% des émissions mondiales<sup>32</sup> dont 11% sont dues à la production de matériaux de construction tels que le ciment, l'acier et le verre. Ces émissions proviennent de l'énergie consommée, mais également de la nature des processus de fabrication, tels que la décarbonatation du calcaire dans la préparation du clinker, constituant du ciment.

Nous n'avons évoqué jusque-là que les étapes d'extraction, production et exploitation. Or la dernière étape, celle de la fin de vie du bâtiment, produit une autre catégorie de déchets, dont la problématique a longtemps été occultée dans le secteur du bâtiment : les déchets de construction. Leur quantité est estimée à 30% du poids total des matériaux livrés sur un chantier<sup>33</sup>. Cela représente une production annuelle de plus de 920 millions de tonnes de déchets en Europe<sup>34</sup>, 1,13 milliards en Chine<sup>35</sup>, 569 millions aux États-Unis<sup>36</sup>, 46 millions en France<sup>37</sup>. La majeure partie de ces déchets est placée dans des décharges.

*« Véritable fléau écologique et économique touchant tout le territoire, les décharges sauvages coûtent entre 350 et 420 millions d'euros chaque année aux communes en enlèvement et nettoyage. »*

source : article du journal Le Monde, *Bâtiment : comment faire du déchet une ressource*, 20/11/2019

90% des déchets du BTP sont des déchets inertes, ce qui implique notamment, selon la définition de l'article R. 541-8 du code de l'environnement, qu'ils ne se décomposent pas, ne brûlent pas, et ne sont pas biodégradables.

Depuis une dizaine d'années, plusieurs filières de recyclage (brique, bois, béton, métal, plâtre, ...) se développent, notamment en Europe, mais cela ne permet pas réellement de changer le fond du problème : ces déchets, par définition, conserveront toujours leur caractère « artificiel », et ne pourront pas être réassimilés dans l'environnement naturel, à une échelle de temps humaine (ils pourront l'être seulement dans plusieurs milliers ou millions d'années). Enfin, cela n'empêche pas la production de ces matériaux à continuer d'augmenter<sup>38</sup>.

---

<sup>32</sup> Source : IEA 2019 Global Status Report for Buildings and Construction

<sup>33</sup> Source : Mohamed Osmani, *Waste*, 2011

<sup>34</sup> Source : <https://ec.europa.eu> Article : Statistiques sur les déchets, 2016

<sup>35</sup> Source : Lu W, Webster C, Peng Y, Chen X & Zhang X, *Estimating and calibrating the amount of building-related construction and demolition waste in urban China*, 2017

<sup>36</sup> Source : United States Environmental Protection Agency

<sup>37</sup> Source : FFB, *La gestion des déchets de chantier*, <https://www.ffbatiment.fr>

<sup>38</sup> - La production de ciment dans l'UE a augmenté de 5% entre 2014 et 2017, malgré les efforts mis en œuvre dans les filières de recyclage. Source : CEMBUREAU *Global Cement Report*/ US Geological Institute.

- La production mondiale de ciment a augmenté de 80 % en 10 ans et pourrait être multipliée par 3 d'ici 2050. Source : EnvirobatBDM : *Commande publique et matériaux biosourcés, construire des bâtiments puits de carbone*, février 2020

### 3. Émergence d'alternatives : dépasser l'« effet de mode » ?

Une fois que nous avons établi l'ampleur et l'urgence de ces problématiques, l'intérêt de recourir à l'alternative des matériaux bio-géosourcés apparaît plus clairement. En effet, ceux-ci constituent une réponse concrète et accessible, à chacune des trois problématiques précédentes (énergie, ressources, déchets), mais offrent également des avantages socio-économiques considérables, liés notamment à l'implantation de filières locales, à forte intensité sociale.

Le terme de « matériaux bio-géosourcés » regroupe deux familles de matériaux qui ont en commun un ensemble d'intérêts écologiques, sociaux, sanitaires, ...

D'une part, les matériaux biosourcés sont ceux issus de la matière organique renouvelable (biomasse), d'origine végétale ou animale. Le plus connu dans la construction étant le bois, de nombreux autres exemples prouvent la pertinence de leur usage dans la construction : chanvre, paille, ouate de cellulose, textiles recyclés, balles de céréales, miscanthus, liège, lin, chaume, etc.

D'autre part, les matériaux géosourcés sont des matériaux dit premiers, qui demandent peu de transformation, à faible énergie. Ce sont principalement la terre crue et la pierre naturelle. Ils sont largement disponibles à travers le monde, et indéfiniment recyclables : la pierre ou la terre d'un ancien bâtiment en fin de vie, peuvent directement retourner dans le sol naturel ou être utilisées pour une nouvelle construction.

L'engouement actuel pour ces matériaux peut facilement être assimilé à une mode passagère, surtout si on se limite à considérer uniquement leur aspect esthétique dans les images d'architecture, ou à évoquer la forme au lieu du fond du sujet.

Un certain nombre de précisions doivent être apportées, en réponse aux idées reçues que peut soulever l'usage de ce terme.

1/ Il ne s'agit pas d'une recette magique, qui vient d'être découverte. Ce sont a priori les seuls matériaux qui sont éprouvés depuis des millénaires. À ce titre, on pourrait même faire une analyse inverse, en élargissant l'échelle temporelle : la mode passagère serait plutôt celle des matériaux hyper industrialisés qui, eux, ne doivent leur existence qu'à un surplus énergétique, temporaire, et bien spécifique à la période actuelle que vit l'humanité. Aujourd'hui réintroduits comme une alternative, les matériaux peu transformés sont les plus pérennes. Leur utilité continue d'être prouvée chaque jour dans les régions qui n'ont pas accès aux matériaux industrialisés : un tiers de la population mondiale vit aujourd'hui dans un habitat en terre crue<sup>39</sup>.

2/ L'usage réfléchi de ces matériaux n'a rien à voir avec un courant architectural formaliste ou esthétique. Au contraire, il permet de mettre en valeur la particularité de chaque lieu, à travers une multiplicité de formes qui ne sont pas préconçues, mais qui émergent des contextes climatiques, géologiques, sociaux et techniques.

3/ Décider de recourir à ces matériaux ne relève pas d'un désir stylistique, ni d'une volonté artistique déconnectée, mais tout simplement d'une question de bon sens. Dans un monde contraint, on ne va pas utiliser un matériau qui coûte plus cher en énergie, qui pose des problèmes d'approvisionnement, si on peut le remplacer par un matériau local, accessible, abondant et sobre en énergie. Ce choix logique est en réalité inévitable dès que les contraintes physiques de notre monde se resserrent. Il n'est pas encore généralisé aujourd'hui car l'énergie coûte encore assez peu cher dans le système économique actuel, pour maintenir nos habitudes constructives énergivores.

4/ Le retour des matériaux peu transformés, correspond à un besoin profond de l'évolution actuelle et future de nos sociétés. Leur usage est directement lié à la baisse de l'approvisionnement énergétique

---

<sup>39</sup> Source : CRAterre, *HABITER LA TERRE Manifeste pour le droit de construire en terre crue*

dans nos usines. Autrement dit, ce ne sera pas une mode passagère, dans la mesure où ce constat est bien parti pour durer dans le temps. La descente énergétique que nous commençons à vivre n'est pas une conjoncture hasardeuse qui s'inversera dans quelques années. Ses causes et conséquences sont connues, mathématiquement et physiquement : une croissance infinie dans un monde fini est impossible.

5/ Il y a un effet de vocabulaire qui peut, à première vue, créer un décalage dans la perception du terme « bio-géosourcés ». En effet, l'apparition d'un terme nouveau fait tout de suite penser à une mode passagère, à quelque chose de nouveau, alors qu'on parle de matériaux très anciens. L'emploi de ce terme est surtout dû à la nécessité de les distinguer des matériaux dits « conventionnels ». On retrouve ce même effet pour d'autres termes tels que le « bioclimatisme ». Ces néologismes donnent l'impression qu'on découvre quelque chose de radicalement nouveau, alors qu'en réalité les anciens bâtisseurs faisaient déjà des bâtiments bioclimatiques : implantés intelligemment dans le terrain, avec des principes d'ensoleillement, de ventilation passive, etc. Ils n'avaient pas besoin d'un terme pour désigner cela, car c'était simplement une évidence pour eux. L'oubli de cette évidence a rendu nécessaire l'invention d'un nouveau terme, pour désigner ces principes.

## II. Rôle de l'architecte dans ce contexte

La formation HMONP met en évidence un certain nombre de responsabilités qui incombent au métier d'architecte ainsi que le rôle qu'il joue dans ses relations avec les intervenants d'un projet de construction.

En particulier, il apparaît indispensable pour l'architecte d'exercer en prenant en considération le contexte technique, sociétal, économique dans lequel il se situe. L'une des obligations contenues dans le code de déontologie nous incite à mettre à jour nos connaissances et compétences en fonction des mutations techniques, économiques et territoriales : c'est l'obligation déontologique de formation continue<sup>40</sup>. Au regard du contexte décrit précédemment, il se dégage un enjeu majeur de transition, en particulier la nécessité de repenser fondamentalement nos modes de construction, et les matériaux que nous fabriquons, étudions, préconisons, et mettons en œuvre. Dans ce cadre-là, la préconisation des matériaux bio-géosourcés résonne avec trois grands aspects du métier d'architecte.

### 1. Un intérêt public à rechercher

L'intérêt public doit être l'objet de la création architecturale, nous dit l'article 1 de la loi n° 77-2 du 3 janvier 1977 sur l'architecture. La notion générale d' « intérêt public » peut être sujette à interprétation, et susciter de profonds débats politiques, éthiques et philosophiques. Néanmoins, si nous considérons le caractère insoutenable du modèle actuel de la construction, ne pas envisager d'alternatives serait probablement la pire décision quant à l'intérêt public, quelle que soit notre acception de ce terme.

En effet, dans le contexte actuel, nous pouvons affirmer objectivement que :

- la dépendance exacerbée à une énergie abondante n'est pas d'intérêt public ;
- la destruction massive des écosystèmes n'est pas d'intérêt public ;
- la production linéaire et incessante de déchets inertes n'est pas d'intérêt public ;
- l'augmentation constante des émissions de gaz à effet de serre n'est pas d'intérêt public.

À l'inverse, les matériaux bio-géosourcés présentent un potentiel majeur de ce point de vue, en apportant de véritables avantages à la fois économiques, sociaux, culturels, écologiques, sanitaires et humains. Ces avantages sont une partie essentielle de l'argumentaire qui doit être apporté à une maîtrise d'ouvrage qui serait réticente à l'usage de ces matériaux.

#### Aspect économique

Le déploiement de ces matériaux repose sur l'implantation de filières locales, qui peuvent apporter un nouveau développement économique à de nombreux territoires aujourd'hui délaissés, notamment ruraux. De nombreux emplois peuvent être créés et valorisés aussi bien dans l'exploitation (cultures végétales), la fabrication (formulation des matériaux) et surtout la mise en œuvre : des filières comme la paille ou la terre crue font face à un manque d'effectif d'artisans et d'entreprises formées pour répondre à une demande de plus en plus importante. C'est d'ailleurs l'un des principaux facteurs

---

<sup>40</sup> Indiquée dans l'article 4 du code de déontologie des architectes, les modalités de cette obligation sont fixées par l'arrêté du 12 janvier 2016 du ministère de la culture et de la communication

limitant le développement de projets bio-géosourcés à plus grande échelle.<sup>41</sup> Les acteurs de la filière terre confirment une augmentation de la demande, aussi bien pour les réhabilitations, que pour la demande d'accès à la formation<sup>42</sup>.

Ces filières s'implantent à l'échelle territoriale, s'approvisionnent d'une ressource locale, fabriquent et fournissent leurs produits en évitant le transport sur de longues distances. Ainsi les emplois créés sont non-délocalisables.

Dans les 5 dernières années, on estime à 150 millions d'euros le montant des investissements sur les territoires, et à 4000 le nombre d'emplois directs et indirects créés par la filière des biosourcés<sup>43</sup>. Il est intéressant de mettre cette donnée en comparaison avec la filière du ciment, qui emploie beaucoup moins de personnes, par rapport aux quantités produites :

« En 2016, en France, les quarante-trois établissements qui ont pour activité principale la production de ciments, hors fonction de donneur d'ordre, emploient près de 3 600 salariés. »

source : Insee Focus N° 121, paru le 25/07/2018

Du côté de la maîtrise d'ouvrage, le coût économique des matériaux bio-géosourcés devient de plus en plus concurrentiel par rapport à celui des matériaux conventionnels. Les matériaux étant locaux et peu transformés, ils permettent d'économiser sur le transport et la quantité d'énergie mobilisée dans les processus de lourdes transformations industrielles. Cette économie permet de compenser le coût élevé de la mise en œuvre. Si l'on prend la paille comme exemple, c'est aujourd'hui une ressource non valorisée, tellement abondante<sup>44</sup> qu'elle est considérée souvent comme un déchet. Le coût de la matière en elle-même est donc quasi-nul. Cependant, la mise en œuvre du matériau nécessite des compétences spécifiques. Le bilan final rend le prix du matériau comparable à celui de matériaux plus conventionnels. Le recours à ce type de matériaux permet donc de rediriger l'investissement de la valeur économique sur l'humain plutôt que sur la machine.

Par ailleurs, de telles filières offrent un avantage considérable lié à la décentralisation de la production : on favorise le déploiement de multiples lieux de production à travers l'ensemble du territoire, et pour une grande diversité d'acteurs. Tandis que pour la filière ciment, seulement cinq entreprises réalisent 95 % de la production en France<sup>45</sup>.

Enfin, de par leur caractère renouvelable et/ou recyclable<sup>46</sup>, les matériaux bio-géosourcés se prêtent particulièrement bien à la mise en place d'une économie circulaire, où les déchets des uns (notamment les agriculteurs) sont les ressources des autres. Cela permet de s'affranchir à la fois des contraintes liées aux déchets, et à celles de l'approvisionnement. En effet, Les matières premières utilisées pour les matériaux biosourcés sont généralement des coproduits de filières agricoles : c'est le cas de la paille, du chanvre, du lin oléagineux, du tournesol. L'exploitation de ces ressources ne rentre pas en concurrence avec les filières alimentaires, mais, au contraire, constitue une solution de

---

<sup>41</sup> C'est l'un des constats que j'ai pu relever lors de la rédaction de mon mémoire de Master sur la filière terre crue, en particulier lors de mon entretien avec l'architecte-constructeur Martin Pointet, du bureau d'études BEterre

<sup>42</sup> Ce constat provient des réponses au questionnaire que j'ai mené dans le cadre de mon mémoire, auprès de professionnels de la terre crue : architectes, artisans, associations, formateurs, producteurs.

<sup>43</sup> Source : [www.karibati.fr](http://www.karibati.fr)

Karibati est une jeune entreprise experte en matériaux biosourcés.

<sup>44</sup> « Seulement 10% de la paille de blé produite annuellement en France suffirait à isoler tous les nouveaux logements (individuels et collectifs) construits chaque année. » Source : site internet du Centre National de la Construction Paille : [www.cncp-feuillette.fr/construire-en-paille/](http://www.cncp-feuillette.fr/construire-en-paille/)

<sup>45</sup> Source : *La production de ciments en France : une industrie très concentrée*, Sylvain Rabet et Arnaud Massieu, Service de statistiques nationales d'entreprises, Insee Focus N° 121, paru le 25/07/2018

<sup>46</sup> Il s'agit là d'une capacité de recyclage illimitée, contrairement au recyclage de matériaux comme le béton, le verre, les métaux de construction, qui présentent des limites dans le nombre de cycles possibles.

valorisation de ressources inexploitées autrement. On peut citer comme autre exemple le recyclage du coton et du papier en ouate de cellulose utilisée pour l'isolation. Le potentiel de développement des filières biosourcées est encore immense : seulement 1% de la biomasse produite en France est valorisée aujourd'hui dans le bâtiment.

#### Aspect socio-culturel

Le fait de revenir à des matériaux locaux et naturels permet de valoriser véritablement le patrimoine local dans un territoire donné. Qu'ils soient anciens ou contemporains, les bâtiments en bauge en Bretagne, en pierre sèche autour de la Méditerranée, en pisé en Rhône-Alpes, en bois dans le Vorarlberg, ... sont autant de marqueurs culturels qui reflètent directement la composition de leurs sols et climats respectifs. On peut ainsi faire revivre des savoir-faire spécifiques à chaque région, en faisant appel à des techniques constructives ancrées et adaptées à la localité d'un projet.

#### Aspect écologique

Comme nous l'avons vu précédemment, la logique de production circulaire de ces matériaux offre une réponse pertinente à deux grandes problématiques écologiques, celles des déchets et de l'épuisement des ressources.

À cela s'ajoute un intérêt majeur quant à la consommation énergétique.

La comparaison ci-après (figure 2) met en avant la faible énergie grise de quelques matériaux peu transformés.

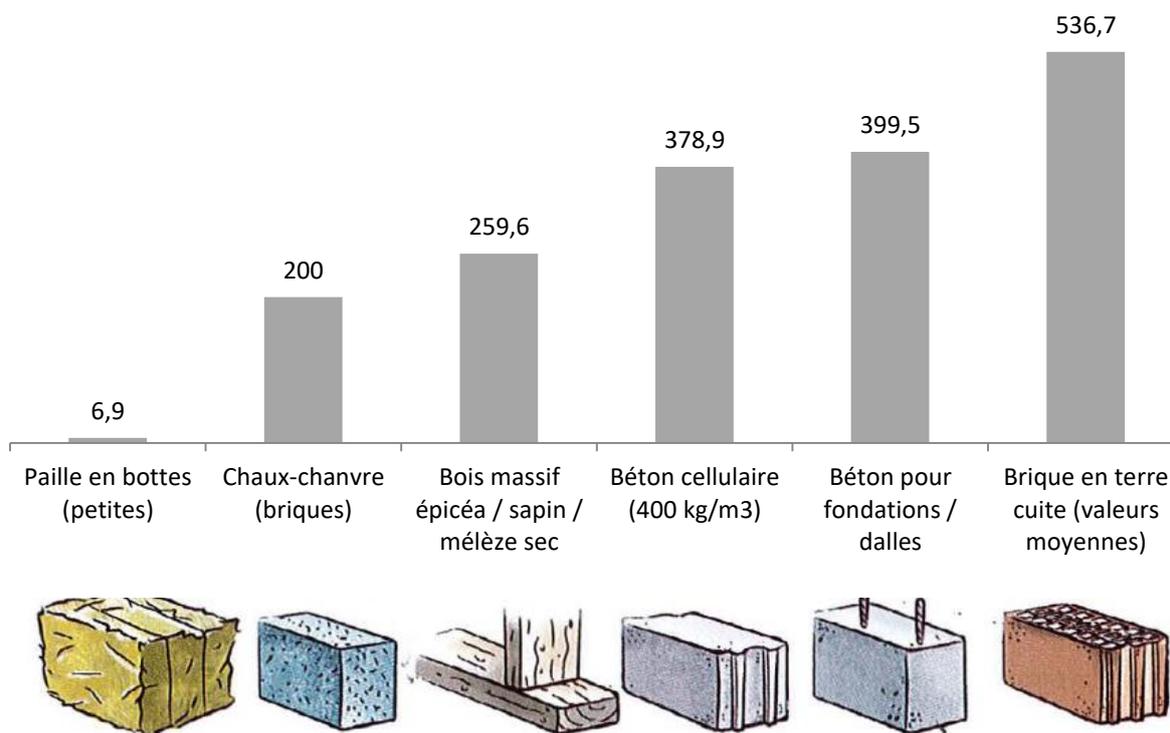


Figure 3 : Énergie grise non renouvelable d'un m<sup>3</sup> de quelques matériaux (en kWh)

Source : *La construction écologique*, J.C. Mengoni, Terre Vivante, 2011, p.23

Cet intérêt s'étend également à la question de l'énergie d'exploitation des bâtiments. Celle-ci dépend principalement du fonctionnement thermique des bâtiments existants. Or les matériaux bio-sourcés se prêtent particulièrement bien à la rénovation énergétique des bâtiments, surtout

anciens. Leur faible empreinte carbone (figure 4) permet d'envisager une production en masse pour répondre à un besoin important de travaux de rénovation nécessaires.

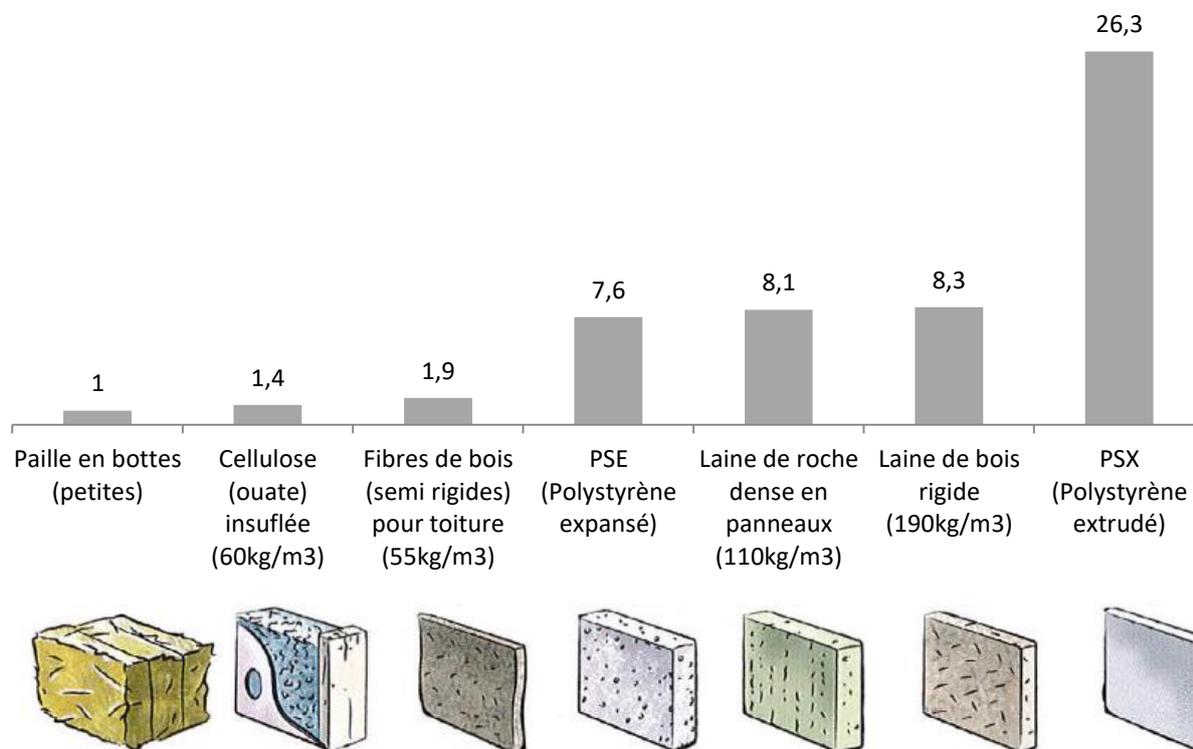


Figure 4 : Émissions de gaz à effet de serre (en kg.eq.CO<sub>2</sub>) d'un m<sup>2</sup> de quelques isolants à performance thermique égale

Source : La construction écologique, J.C. Mengoni, Terre Vivante, 2011, p.24

#### Aspect sanitaire

Un autre intérêt des matériaux bio-géosourcés concerne directement la santé des occupants, ainsi que celle des fabricants et des artisans du bâtiment. En subissant moins de transformation, les matériaux naturels sont globalement plus sains et permettent d'éviter de nombreux écueils sanitaires liés aux matériaux de construction. L'ANSES<sup>47</sup> met en évidence la présence de nombreux polluants chimiques (dont les COV, composés organiques volatils) et physiques (particules, fibres minérales artificielles) dans les constituants du bâtiment et du mobilier. La problématique est d'autant plus importante que les français passent 80 % de leur temps en intérieur, dont l'air serait 5 à 10 fois plus pollué que l'air extérieur<sup>48</sup>.

« Plus de 100 000 substances chimiques sont dispersées, parfois insidieusement, dans les produits, matériaux et objets qui nous entourent. En France, plus de 5 millions de tonnes de toxiques parmi les plus inquiétants, les CMR, sont utilisées chaque année par les industriels. De nombreuses voix, dont le groupe Maugard du Grenelle de l'environnement ou l'UFC-Que Choisir, demandent leur interdiction dans les produits de construction ou de décoration. Les éthers de glycol, largement employés par l'industrie, devraient également être éradiqués. (...) »

La construction est un des rares secteurs qui échappe à une réelle transparence de la composition des produits. Chacun peut connaître les composants d'une boîte de sauce tomate ou d'une barre

<sup>47</sup> Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

<sup>48</sup> Source : Web Figaro, L'air ambiant du logement est cinq fois plus pollué que l'air extérieur, le 16/04/2019

*chocolatée, par simple lecture de l'étiquette. C'est mission impossible avec la plupart des produits de construction conventionnels. »*

Source : *La construction écologique*, J.C. Mengoni, 2011

Les produits bio-géosourcés, dont la gamme s'élargit de plus en plus, offrent des alternatives plus saines à de nombreux produits conventionnels.

### Aspect humain

Un matériau peu transformé est généralement un matériau « à forte intensité sociale ». L'énergie nécessaire à sa fabrication et sa mise en œuvre provient directement de l'humain, pour la majeure partie. La simplicité de l'ensemble de ce processus le rend accessible à un public relativement large. Généralement, le propriétaire d'une maison en terre peut facilement prendre part aux travaux de rénovation quand ils sont menés. Les bio-géosourcés se présentent comme des matières propres et sans danger sanitaire. Cet aspect agit comme un levier qui facilite l'appropriation des travaux de construction, et l'élaboration de démarches participatives. Ainsi, des chantiers participatifs peuvent facilement s'ouvrir à la découverte du public. Par exemple, l'École maternelle des Boutours<sup>49</sup> et celle de Bouvron<sup>50</sup> ont intégré la participation d'élèves à la mise en œuvre de la terre crue, leur faisant ainsi découvrir ce matériau de façon empirique et mémorable.

Une telle réappropriation de l'acte de bâtir, est aussi synonyme de plus de résilience. Les savoir-faire peuvent être largement développés à travers l'humain, ce qui permet de limiter notre dépendance aux machines les plus énergivores.

---

<sup>49</sup> Ce projet d'extension et de rénovation d'école, livré en 2017, a mis en œuvre des murs en paille porteuse, des cloisons et enduits en terre crue. La ville de Rosny-sous-bois assurait à la fois la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre du projet. Entreprises : APIJ bat coopérative (paille porteuse), MEHA (charpente, bois, paille), Bouquet (pieux vissés, fondations).

<sup>50</sup> École primaire livrée en 2015. MOA : ville de Bouvron. MOE : Atelier Belenfant et Daubas, La terre ferme, Airéo-energies, Wigwam ingénierie, Itac acoustique.

## 2. Des compétences techniques à mobiliser

La position de « sachant » incarnée par l'architecte, fait de lui un levier majeur quant à la réussite du développement des matériaux bio-géosourcés. En effet, la réintroduction de ces matériaux dans le monde de la construction, constitue généralement une rupture, un changement de paradigme tant au niveau de la conception, que lors du chantier. L'importance de la maîtrise technique de l'architecte s'en trouve accrue.

Cette réintroduction pose de vrais défis techniques, qui peuvent être dissuasifs pour chacun des acteurs du projet : le maître d'ouvrage, les bureaux d'études, les entreprises et les bureaux de contrôle. Cette rupture est plus brutale pour les acteurs les plus expérimentés, qui, pendant des dizaines d'années, ont développé des réflexes et des habitudes propres aux matériaux conventionnels.

L'architecte joue notamment un rôle de synthèse, qui consiste à rassembler, hiérarchiser, organiser les contraintes provenant de différentes questions : thermique, structure, acoustique, résistance au feu, nature du sol, insertion paysagère, ... Sans être forcément un expert spécialisé dans une de ces questions, il doit pouvoir toutes les maîtriser dans une certaine mesure, pour penser le projet dans sa globalité. Lorsqu'il s'agit d'employer des matériaux peu connus par les professionnels du bâtiment, ce rôle de chef d'orchestre est donc indispensable à la réussite de l'opération.

Lorsque le béton et l'acier sont apparus, les possibilités architecturales se sont considérablement étendues. On a pu s'affranchir de plusieurs contraintes, notamment structurelles. De grands sujets de la construction ont été considérablement facilités : la possibilité de franchir de longues portées, les questions d'étanchéité à l'air, à l'eau, la résistance des fondations, ... Intellectuellement, la réflexion dédiée à la résolution de ces problématiques a pris une place plus réduite chez les concepteurs. Les systèmes de construction se sont rationalisés et uniformisés. On a créé puis généralisé des solutions préconçues, qui, grâce aux performances intrinsèques du matériau, ont pu fonctionner malgré les différences de contexte de chaque projet.

À présent, quand il s'agit de revenir à des matériaux ancestraux tels que la terre crue, des questions oubliées font leur réapparition, et l'effort intellectuel qui doit être fourni par le concepteur est différent. Cet effort est aussi plus stimulant, pour un architecte, puisqu'il touche aux fondamentaux de la construction, et de sa matière. Dans l'exemple de la terre crue, il est indispensable de protéger la terre du contact prolongé avec l'eau, avec une toiture et des soubassements adaptés, selon l'adage : « de bonnes bottes et un bon chapeau ». Il faut aussi prendre en compte le caractère « perspirant » du matériau, en évitant d'imperméabiliser un mur en terre avec un enduit en ciment, par exemple.

Les matériaux naturels, peu transformés, ont ceci de particulier qu'ils présentent une variabilité infinie : une terre prélevée dans deux endroits différents n'aura pas la même composition, ni les mêmes propriétés thermiques, structurelles, esthétiques. Ceci est aussi valable pour les pierres, les pailles, les bois, les matières peu transformées en général. Cette variabilité va à l'encontre des habitudes qui ont été développées vis-à-vis des matériaux usinés, parfaitement identiques d'une production à l'autre. Ainsi, le système de normalisation qui s'est formé à partir de ces processus de fabrication industrielle, a rigidifié les conditions d'introduction de matériaux comme les bio-géosourcés, qui n'obéissent pas aux mêmes logiques. Ils sont plus difficiles à caractériser, et présentent des incertitudes plus élevées.

Ce sont donc des matériaux qui doivent être appréhendés avec une plus grande souplesse intellectuelle, et plus de précautions. Le maître d'œuvre qui prescrit un matériau de cette nature, doit être plus rigoureux dans sa conception, et lors du chantier. Des formations dédiées à ces matériaux permettent de développer un ensemble de connaissances spécifiques, telles que la formation « Pro-Paille » par le RFCP<sup>51</sup>, ou encore la formation longue « Construire en terre » par l'association LESA.

---

<sup>51</sup> RFCP : Réseau Français de la Construction en Paille

### 3. Une position à exploiter : à l'interface entre les acteurs de la construction

« *Nous avons un devoir de conseil pour convaincre et conduire les maîtres d'ouvrage et les autres acteurs à répondre, eux aussi, de façon écoresponsable à la hauteur des enjeux de la crise écologique et énergétique.* »

Source : extrait de la charte éthique de l'ICEB, Institut pour la Conception Écoresponsable du Bâti

Si le statut d'architecte impose des devoirs et des responsabilités, il ouvre également des opportunités uniques. La position qu'il occupe parmi les intervenants de la construction, peut être exploitée pour créer les conditions d'un changement profond de modèle de construction. Les difficultés et les blocages évoqués précédemment, ne peuvent être surmontés que par une collaboration et une coordination efficace entre les différents acteurs.

En effet, les témoignages<sup>52</sup> des porteurs de projets utilisant des matériaux bio-géosourcés, s'accordent sur ce point : le fait d'avoir une équipe engagée, était un élément crucial dans la réussite de leurs projets.

Pour atteindre cette cohésion, l'architecte dispose à la fois d'un rôle central dans l'équipe du projet, et d'une légitimité due à ses connaissances techniques, pour démontrer les intérêts et la faisabilité d'une technique de construction non conventionnelle. Ainsi, certaines agences prennent le parti d'expérimenter directement, à l'échelle 1, la mise en œuvre de matériaux, pour créer un dialogue serein avec le maître d'ouvrage, les entreprises, et le bureau de contrôle. La maîtrise d'œuvre peut recourir à des procédures d'ATEX<sup>53</sup> (Appréciation Technique d'Expérimentation) pour valider l'utilisation d'une technique à partir de matériaux qui ne disposent pas encore de DTUs. Ces expérimentations peuvent se faire à des échelles progressives pour enfin aboutir au chantier final.

L'architecte Yves Perret décrit ce travail comme un « *processus de progression collective* », dans une interview<sup>54</sup> sur les bonnes pratiques à adopter pour prescrire les matériaux biosourcés.

Par ailleurs, on observe plus souvent dans le domaine de la construction en matériaux naturels, des architectes<sup>55</sup> qui complètent leur pratique par une activité d'entreprise de construction ou de fabricant, tirant profit de leurs connaissances techniques pour se former à la mise en œuvre physique du matériau. Une telle approche témoigne de l'intérêt d'avoir une relation synergique entre les acteurs du projet.

L'architecte peut également tenir un rôle de sensibilisation auprès des commanditaires de projets, en particulier les collectivités territoriales, qui peuvent créer une dynamique globale, encourager la production des matériaux en circuits courts, accompagner les chantiers expérimentaux, etc ...

---

<sup>52</sup> Deux exemples de ces témoignages :

- Interview de Michel Champanhet, du département de l'Ardèche, maîtrise d'ouvrage du projet de la Cité scolaire de St-Cirgues-en-Montagne (source : MOOC *Découvrir le bâtiment biosourcé*, séquence 6, module 3)
- Interview de Claudy Jolivet, ingénieur de recherche à l'INRA, maîtrise d'ouvrage du projet du Conservatoire Européen des Echantillons de Sols (CEES), construit en pisé (source : MOOC *Construire en terre crue aujourd'hui*, séquence 5, module 1)

<sup>53</sup> « *Créée à l'initiative du CSTB et des acteurs de la construction – et notamment avec les contrôleurs techniques –, l'ATEX est une procédure rapide d'évaluation technique formulée par un groupe d'experts sur tout produit, procédé ou équipement innovant. Cette évaluation est souvent utilisée soit en préalable à un Avis Technique, car elle permet des premiers retours d'expérience sur la mise en œuvre des procédés, soit pour un projet unique.* » source : [evaluation.cstb.fr](http://evaluation.cstb.fr)

<sup>54</sup> Source : MOOC *Découvrir le bâtiment biosourcé*

<sup>55</sup> Quelques exemples : Timur Ersen (architecte/artisan piseur), Martin Rauch (architecte, artisan, entreprise de pisé préfabriqué), l'agence BC architects (architecture) et BC materials (fabricant de matériaux, formateur d'entreprises de construction), ...

### III. Leviers d'action

Nous avons vu, d'une part, l'état critique du contexte environnemental actuel et, d'autre part, le rôle que pourrait jouer l'architecte dans le cadre d'une transition nécessaire, en réponse à ces enjeux. Cette troisième partie vise à dégager, en conséquence, des pistes d'action qui peuvent orienter l'avenir de ma pratique professionnelle, pour participer à un développement effectif de l'usage des matériaux bio-géosourcés.

#### 1. Exemples d'initiatives

L'agence Joly&Loiret porte actuellement deux projets inédits qui visent à mettre en place une véritable filière terre crue, ancrée dans le territoire de l'Île-de-France.

Le premier projet, implanté à Sevran, est intitulé « Cycle terre » : il s'agit d'une fabrique de matériaux de construction en terre crue, issus de la revalorisation des terres d'excavation du Grand Paris. Celles-ci sont estimées à un volume de 43 millions de tonnes<sup>56</sup>, une quantité qui soulève plusieurs problèmes de gestion de ces déchets. Le projet Cycle terre illustre bien les différents atouts des filières d'économie circulaire, en termes de création d'emplois locaux, et de valorisation de déchets locaux en ressources. La logique circulaire se prolonge jusqu'au bout, puisque ces matériaux fabriqués en terre crue, une fois utilisés dans le bâtiment, peuvent être indéfiniment recyclés, ou réintégrer le sol naturel, dans leur état initial<sup>57</sup>.



Source image : [www.jolyloiret.com](http://www.jolyloiret.com)

<sup>56</sup> Source : article Le Monde : « *Que faire des 43 millions de tonnes de déblais de terre du Grand Paris ?* » L. Van Eeckhout, le 21/10/2016

<sup>57</sup> À condition que ces matériaux ne soient pas stabilisés (par ajout de ciment par exemple)

« La première innovation consiste à inverser la logique : mettre au point un process adapté à la matière existante au lieu d'aller chercher la ressource adaptée au process. »

Source : extrait du site web du projet, [www.cycle-terre.eu](http://www.cycle-terre.eu)

Cette fabrique fonctionnera à partir de 2021, à travers trois lignes de production : compression, extrusion et enduits, qui vont produire, respectivement : des blocs de terre compressée (BTC), des panneaux d'argile de doublage en terre crue, et des enduits de terre crue. Ces techniques seront référencées par trois certifications produites par un organisme de certification français. En effet, en parallèle de cette activité de production, Cycle Terre permettra d'aider à l'élaboration du cadre réglementaire par une meilleure connaissance du matériau, et la création de références techniques pour la construction en terre crue.

Il participera également à la formation d'artisans et de producteurs. Ainsi, la démarche procède d'une vision d'ensemble, qui est nécessaire pour réintégrer ce matériau « non-conventionnel » dans la construction.

Une démarche semblable existe déjà à Bruxelles, mise en route par l'agence BC architects, qui a créé à l'occasion une structure, BC materials, dédiée à la fabrication de matériaux à partir de terres excavées des chantiers Bruxellois.

Le deuxième projet auquel participe<sup>58</sup> l'agence Joly&Loiret est un projet urbain de grande ampleur intitulé « Manufacture-sur-Seine ». Il s'agit d'un quartier de logements, bureaux et autres activités à Ivry-sur-Seine, qui mettra en œuvre les matériaux de terre crue, à une échelle inédite (la surface du projet est de 58 150 m<sup>2</sup>).



Source image : [www.jolyloiret.com](http://www.jolyloiret.com)

Ce projet est lauréat du concours Réinventer la Seine sur le site de l'ancienne usine des eaux de la Ville de Paris, à Ivry. Sa livraison étant prévue pour 2024, il permet déjà de lancer une commande importante de matériaux à l'unité de fabrication de Cycle terre, et permettra une expérimentation à grande échelle. Ainsi, il revêt un caractère important de démonstration du matériau.

---

<sup>58</sup> L'équipe est composée, entre autres, par Amateur Architecture Studio (Wang Shu & Lu Wenyu), Lipsky + Rollet, Quartus immobilier

D'autres d'initiatives exemplaires peuvent être citées comme de grands « pas en avant » dans le déploiement des matériaux bio-géosourcés. Il s'agit des travaux de recherche et de concertations entre les acteurs des filières, qui permettent de faciliter l'assurabilité des techniques constructives alternatives.

Ce travail soutenu par de nombreux organismes et associations<sup>59</sup> a abouti récemment à la publication des guides de bonnes des techniques de construction en terre crue.

*« L'objectif majeur des guides est de contribuer à créer des rapports de confiance entre les praticiens -concepteurs, bâtisseurs, ingénieurs, etc. -, et les maîtres d'ouvrages, bureaux de contrôle, assureurs et autres professionnels qui sont parties prenantes dans des ouvrages en terre crue. »*

Source : extrait de la préface commune aux guides de bonnes pratiques la construction en terre crue

Cette première étape normative permettra de faire évoluer ces textes progressivement vers des règles professionnelles, puis éventuellement des Documents Techniques Unifiés (DTU), qui seront directement applicables aux marchés de travaux de bâtiment, et faciliteront ainsi la prescription du matériau.

Du côté du matériau paille, on peut observer que ce travail de production de textes règlementaires est plus avancé. En effet, depuis 2006, le RFCP (Réseau Français de la Construction Paille) fédère les acteurs de la construction en bottes de paille. Les règles professionnelles rédigées par le RFCP ont été approuvées en 2011 par la C2P (Commission Prévention Produit), et bénéficient aujourd'hui de plus de 7 ans de retours et de suivis d'expérience.

Plus ancienne encore, l'association Construire en chanvre a vu le jour en 1998, et a produit les « Règles Professionnelles d'Exécution et d'Ouvrage en Béton de Chanvre », texte qui permet l'assurabilité des bâtiments construits en ce matériau. L'action de ce réseau continue à travers la formation et la production d'ouvrages de connaissance. L'École nationale du Chanvre mène également un rôle important dans la formation des entreprises.

On peut citer par ailleurs l'agence CAN Ingénieurs-architectes spécialiste de la construction en chanvre, qui dispose aujourd'hui d'une expertise importante sur le matériau.

Enfin, pour ce qui est des bétons végétaux, il existe un groupe de travail intitulé « Sable Vert », qui poursuit des démarches de validations techniques et de normalisation.

---

<sup>59</sup> Ces associations sont : ARESO, ARPE, AsTerre, Le Collectif Terreux Armoricaïn, TERA, ...

## 2. Agir sur les points critiques : normes, assurances, politique publique

En s'intéressant aux différents matériaux bio-géosourcés, on constate que le déploiement des filières fait face à des points de blocages récurrents, qu'il convient d'identifier afin d'orienter précisément son action et la rendre plus efficace.

En tant qu'architecte, nous pouvons prendre la mesure de ces blocages tout au long du déroulement d'un projet, et au contact des différents intervenants. Des recherches ont été menées spécifiquement sur ce sujet, parmi lesquelles on peut citer l'enquête menée par Elvire Leylavergne<sup>60</sup>, ou encore le rapport établi par Asterre en 2013, sur « *les obstacles au développement de la filière terre crue* ».

Les actions à mener dans chacun de ces points, ne seront pas concrétisées par le seul apport de l'architecte, mais bien par une collaboration effective entre l'ensemble des acteurs, à laquelle nous devons contribuer.

### a) Normes et assurances

En France, la « loi Spinetta » impose à tout constructeur (architecte, entrepreneur, ...) de souscrire une assurance pour couvrir sa responsabilité dans une construction. Pour jauger la « fiabilité » du matériau et de la technique de construction utilisée, les assureurs se réfèrent à une classification établie par la Commission Prévention Produits (C2P) qui distingue deux catégories : « techniques courantes » et « techniques non courantes ». C'est dans cette distinction que réside tout l'enjeu de l'assurabilité des techniques qui emploient les matériaux bio-géosourcés. En effet, vouloir utiliser une technique classée comme « non courante » complexifie l'obtention d'un contrat d'assurance, avec une « éventuelle surprime » et « une adaptation de ses garanties »<sup>61</sup>. Dans les bio-géosourcés, des techniques comme la construction en ballots de paille, ainsi que la plupart des isolants biosourcés, ont pu franchir ce cap, et sont aujourd'hui classées en « techniques courantes ». En revanche, ce n'est pas encore le cas pour les techniques de construction en terre, en paille porteuse, et certains bétons végétaux.<sup>62</sup>

Comme nous l'avons vu précédemment, un cadre réglementaire est en train de se constituer sous l'action de différents collectifs qui partagent leurs expériences. À ce titre, il est utile de se rapprocher des associations d'abord pour bénéficier de leur expertise, puis participer à alimenter les connaissances acquises sur les matériaux et techniques. Les travaux réalisés jusque-là, de rédaction des guides de bonnes pratiques et des règles professionnelles, ont bien montré la nécessité d'une collaboration entre une diversité d'acteurs, parmi lesquels l'architecte peut jouer un rôle déterminant.

L'existence de ces textes réglementaires récents (paille, terre, chanvre, ...) est souvent ignorée par les maîtres d'ouvrages, les entreprises, et encore plus par le grand public. Il y a donc aussi un travail de sensibilisation à mener en permanence, et qui consiste notamment à rassurer les porteurs de projets de construction, en mettant en avant les expériences précédentes accumulées sur ces matériaux. Par exemple, on peut s'appuyer sur des ATEx préexistantes, pour établir un dialogue plus serein avec le bureau de contrôle et l'assureur.

---

<sup>60</sup> *La filière terre crue en France -enjeux, freins et perspectives*, E. Leylavergne, mémoire DSA (diplôme de spécialisation et d'approfondissement) Architecture de Terre, 2012

<sup>61</sup> Source : Article Bâtimétiens N° 49 - 2017 du site de la Fédération Française du Bâtiment, [www.ffbatiment.fr](http://www.ffbatiment.fr)

<sup>62</sup> Cette question est détaillée dans un article publié par l'ingénieur Bernard BOYEUX, dans le site [www.construction21.org](http://www.construction21.org), [Dossier Biosourcés #31] *Grandeur et misère de la normalisation des matériaux de construction biosourcés*

## b) Économie

Les obstacles de nature économique sont très présents. Ils sont dus en partie au fait que les emplois artisanaux dans le bâtiment ne sont pas suffisamment valorisés.

Pour un maître d'ouvrage, il y a un surcoût lié à la main d'œuvre, qui est d'autant plus rare dans des spécialités « non conventionnelles ». Par ailleurs, les procédures de validation techniques telles que les ATEX, sont longues et coûteuses.

Pour un fabricant, les matériaux bio-géosourcés peuvent être moins intéressants économiquement, si l'on reste dans un système basé uniquement sur l'achat, la transformation et la vente de la matière : une matière gratuite, abondante, non transformée, ne génère pas autant de valeur économique, qu'une matière industrialisée.

Un véritable changement de paradigme doit être recherché, pour que la valorisation économique puisse être orientée vers le travail de mise en œuvre, plutôt que dans la vente du matériau, c'est-à-dire vers l'homme plutôt que la machine. L'architecte peut avoir une posture militante sur cet aspect-là. L'argument de la création d'emplois locaux peut être mis en avant auprès du maître d'ouvrage.

Par ailleurs, nous pouvons expliciter le fait que le surcoût économique des matériaux bio-géosourcés, peut être amorti plus tard lors de la phase d'exploitation, en économies de chauffage notamment. Cette compensation serait largement plus importante, si l'on intégrait l'empreinte environnementale globale du bâtiment (énergie grise, émissions de GES, déchets, ...). Cela pourrait se faire en appelant à un cadre réglementaire qui prenne en compte le coût « écologique » dans l'économie du bâtiment, à partir de la base de données INIES<sup>63</sup>.

## c) Politique publique

Des efforts non négligeables ont été récemment mis en œuvre au niveau réglementaire, à commencer par l'apparition, en 2012, du « label biosourcé », suivi par la loi de transition énergétique pour la croissance verte en 2015, puis le décret de 2016 qui offre la possibilité d'un bonus de constructibilité aux bâtiments ayant le « label biosourcé »<sup>64</sup>, et enfin la RE2020 qui prendra en compte le bilan carbone dans l'ensemble du cycle de vie des matériaux employés.

Des outils<sup>65</sup> de sensibilisation et d'aide à la maîtrise d'ouvrage ont été publiés récemment, pour faciliter l'intégration des matériaux biosourcés dans la commande publique, dès le stade initial d'un projet (en amont du programme).

Il s'agit de former et sensibiliser au maximum les élus et les maîtrises d'ouvrages publiques. Il y a plusieurs améliorations à apporter aux réglementations, notamment plus de rigueur dans la définition légale d'un matériau « biosourcé ». Les actions de formations doivent être largement développées à plus grande échelle notamment pour les entreprises de construction.

---

<sup>63</sup> Cette question est détaillée dans un article publié par Alliance HQE-GBC, dans le site [www.construction21.org](http://www.construction21.org), [Dossier Biosourcés #27] *Les produits biosourcés dans la base INIES*

<sup>64</sup> Toutefois, ce bonus n'est applicable que si la collectivité locale l'inclut dans son PLU.

<sup>65</sup> Parmi ces guides publiés récemment, on cite :

- ADEME : *Des produits biosourcés durables pour les acheteurs publics et privés*, avril 2019

- EnvirobatBDM : *Commande publique et matériaux biosourcés, construire des bâtiments puits de carbone*, février 2020

- Ministère de la Transition Écologique et Solidaire / Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales : *Les matériaux de construction biosourcés dans la commande publique*, avril 2020

- Plan Bâtiment Durable Breton : *Prescrire les éco-matériaux dans les marchés publics*, n°1, Novembre 2018

### 3. Exercer en cohérence

Les différentes initiatives qui sont en cours, ainsi que les points d'actions identifiés, font apparaître la nécessité d'une démarche globale.

En effet, on remarque que l'émergence de filières bio-géosourcées fait face à un ensemble de problématiques variées mais intimement liées les unes aux autres. Un développement de grande ampleur n'est pas atteignable si l'on arrête la réflexion à un seul aspect : technique, économique, réglementaire, etc... Cette nécessité d'adopter une vision élargie de tous les sujets, requalifie la posture de l'architecte et rend sa démarche d'autant plus passionnante.

Un point commun apparaît souvent parmi les architectes qui exercent en cohérence avec les enjeux écologiques actuels. Leur activité se limite rarement au seul exercice de la conception en agence. Plusieurs activités sont menées en parallèle, ce qui témoigne d'une volonté de porter une action de transition dans toute sa globalité. Parmi ces activités multiples, on peut citer les suivantes :

#### - Recherche

C'est une activité inhérente à la redécouverte de certains matériaux anciens. De nombreux architectes collaborent avec des ingénieurs, historiens, sociologues, ..., dans des structures telles que l'unité de recherche AE&CC (Architecture, Environnement & Cultures Constructives), l'atelier Amàco, ou le laboratoire CRAterre.

#### - Expérimentation

Elle prend souvent la forme de chantiers expérimentaux, de procédures de validations techniques (ATEX), ou encore des événements d'origine étudiante tels que Bellastock.

#### - Enseignement

C'est le cas pour plusieurs architectes qui font partie de ce mouvement de réintégration des matériaux naturels. Quelques exemples : Paul-Emmanuel Loiret, Serge Joly, Dominique Gauzin-Müller, Philippe Madec, ...

#### - Fabrication de matériaux

Se rapprocher de l'activité de production permet une maîtrise plus globale du processus de construction. Exemple : BC architectes / BC materials, à Bruxelles.

#### - Entreprise de construction

On retrouve ce cas de figure le plus souvent dans des structures artisanales, d'aide à l'auto construction par exemple, pour la conception de maisons individuelles, mais il y a également des entreprises à plus grande échelle, fondées par un architecte : c'est le cas de Lehm Ton Erde (Martin Rauch) par exemple.

#### - Ingénierie / bureau d'études

Plusieurs spécialistes des matériaux bio-géosourcés affichent une double compétence architecte-ingénieur, qui leur permet d'appréhender la conception sous des angles différents, et complémentaires.

#### - Conférences, ouvrages de littérature, expositions, ...

Toutes ces possibilités permettent surtout d'atteindre et de rencontrer des acteurs différents, d'expérimenter les différents points de vue autour du sujet de la construction. Elles constituent un

moyen de renforcer considérablement la capacité d'action de l'architecte, dans le déclenchement de nouvelles dynamiques autour des matériaux bio-géosourcés.

Partant de ce constat, je projette de démarrer mon exercice professionnel en trois étapes.

En premier lieu, je rejoindrai une agence d'architecture qui dispose d'une expérience dans l'usage de matériaux bio-géosourcés, et qui porte un véritable engagement dans les enjeux de transition décrits précédemment. Le but de cette première étape est de compléter et approfondir mes connaissances spécifiques à ces matériaux dans la conception et le suivi de chantier. Cela me permettra également d'affiner ma compréhension des obstacles majeurs, en m'y confrontant davantage : normes, accès à la commande, dialogue avec la maîtrise d'ouvrage, bureaux de contrôle et entreprises. Ce sera enfin l'occasion de rejoindre plus activement les réseaux d'acteurs que j'ai pu identifier et contacter jusqu'à présent, notamment les associations des filières terre et paille, et ainsi participer au travail actuel de recherche et de rédaction des normes.

La deuxième étape pourra être menée en parallèle. Elle consiste à compléter ma pratique de l'architecture par des compétences d'artisan-bâisseur. Des formations telles que *Pro-paille* (par le RFCP), *Construire en terre* (par LESA), *Maçon en terre crue* (par le centre Noria et compagnie) permettent aux architectes (entre autres) d'acquérir le savoir-faire de la mise en œuvre de ces matériaux. Ceci me fera maîtriser les aspects les plus pragmatiques des techniques constructives, pour mieux les intégrer dans la conception architecturale. Ces formations sont organisées à échelle territoriale, et généralement soutenues par les collectivités. Elles constituent donc un moyen d'agir politiquement, de façon concrète, en faveur d'un changement du modèle de construction en France.

La troisième étape sera celle de mon installation au Maroc, par la création de mon agence d'architecture. Je pourrai mettre en œuvre l'expertise acquise dans ces matériaux, dans un contexte différent, qui se prête particulièrement au développement de certaines techniques constructives naturelles. La poursuite de cette démarche au Maroc résonne avec des enjeux d'économie d'énergie, de développement social, de mise en valeur du patrimoine historique bâti, ainsi que d'affirmation d'une nouvelle architecture ancrée dans son territoire. Ainsi, je proposerai, dans mon exercice, un double point de vue architecte / bâtisseur, qui me permettra de promouvoir de façon plus efficace, l'utilité du recours aux matériaux naturels locaux.

## Conclusion

Généraliser l'usage des matériaux bio-géosourcés implique des changements structurels qui sont d'ordre politique, économique, réglementaire, et qui peuvent paraître hors de portée pour l'architecte en tant qu'individu. Pourtant, il est essentiel de s'y intéresser pour comprendre les véritables enjeux de sa pratique et saisir les bons leviers d'action.

Dans le panorama de la construction, l'architecte se situe à l'interface entre de nombreux intervenants. Cette situation peut être mise à profit pour créer les conditions d'un réel changement de fond dans le secteur du bâtiment. Reconsidérer l'architecte dans un rôle fédérateur, est un moyen de faire face à l'inertie qu'il peut y avoir dans certaines pratiques bien ancrées dans ce secteur, qui affichent aujourd'hui leurs limites. Il devient ainsi possible de faire émerger l'emploi des matériaux bio-géosourcés comme une alternative sérieuse, en démontrant leur applicabilité.

À la différence d'autres acteurs de la construction qui interviennent dans un champ limité, l'architecte est plus à même de prendre un recul important, pour considérer le processus de construction dans sa globalité : de l'extraction de la ressource jusqu'à la fin de vie du bâtiment.

L'architecte dispose également d'une précieuse opportunité, celle de pouvoir dialoguer, sur le plan technique, avec tous les acteurs des différentes disciplines qui interviennent dans le bâtiment. Cette vision transversale devient une nécessité, face à la vision court-termiste qui peut prévaloir dans les mécanismes de la construction, notamment des filières industrielles.

Si le contexte actuel des problématiques environnementales rend notre engagement souhaitable, celui-ci devient exigible, lorsqu'on considère les responsabilités qui incombent à l'architecte. Cela concerne en particulier l'un des fondements du rôle de l'architecte : s'assurer que sa conception du bâtiment soit au service de l'intérêt public<sup>66</sup>.

Du point de vue de l'engagement écologique, on peut aussi considérer qu'être architecte est une chance. En effet, il a une capacité d'agir sur le secteur le plus énergivore de notre civilisation : celui du bâtiment. Par ses connaissances techniques, mais aussi par son aptitude à articuler différents corps de métier autour d'une réflexion globale, l'architecte porte ainsi une responsabilité importante dans cet engagement.

---

<sup>66</sup> Loi n° 77-2 du 3 janvier 1977 sur l'architecture : « La création architecturale, la qualité des constructions, (...) sont d'intérêt public. » ;