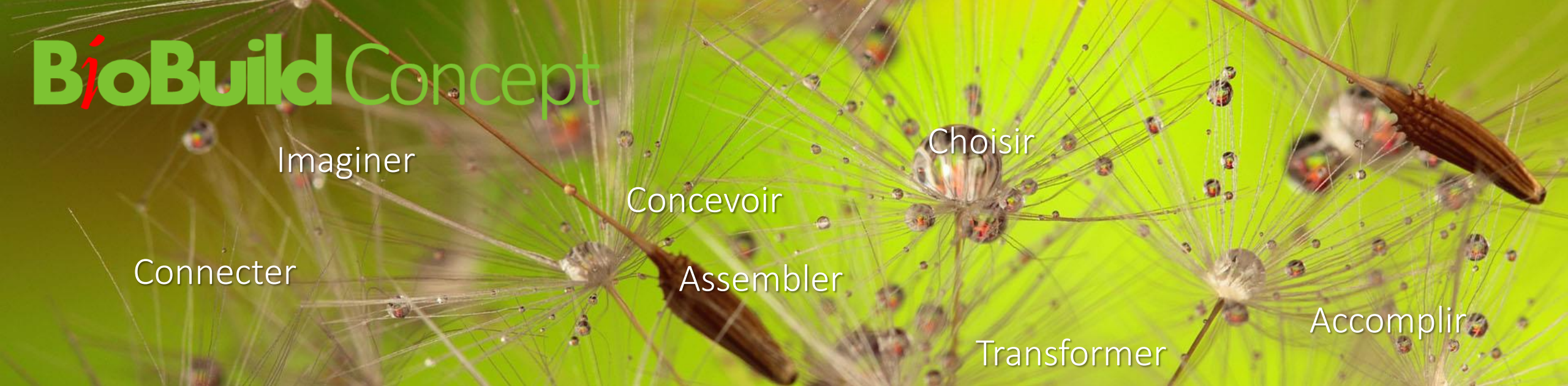




BioBuild Concept

Imaginer

Concevoir

Choisir

Connecter

Assembler

Transformer

Accomplir

CONSTRUCTION : LE XXI^{ÈME} SIÈCLE SERA BIOSOURCÉ !

VILLAGE ÉCO-BÂTI, Prunay-sur-Essonne - 29 septembre 2017

Bernard Boyeux, BioBuild Concept

Sommaire



- Construction durable : le poids des matériaux
- Bioéconomie : le retour aux sources
- Construction biosourcée
- Vers une réglementation carbone

BioBuild Concept



BIOBUILD CONCEPT

BUREAU D'ÉTUDE

- **Études sur la construction biosourcée** (BioWorld Resource, étude comparative internationale sur les matériaux de construction biosourcés)
- **Stratégie et développement des entreprises et filières biosourcées** (IDEM, PACA Filidéchet, TyCCAO)
- **Stratégie et outils de communication** (IDEM, LCG, AKTA, Guilde des Métiers de la chaux, etc.)

VEILLE ET INFORMATION

- **Veille en continu**
- **Plateforme et Lettres d'information**

VEGETAL(E)

Le portail de la construction biosourcée

<http://www.vegetal-e.com/>

■ Construction durable : le poids des matériaux

RÉSIDENTIEL-TERTIAIRE : 20%, 27%, 30% DES ÉMISSIONS DE CO2



> Tableau : Évolution 1990-2014 des émissions de CO2 dues à la combustion de l'énergie, pour le secteur résidentiel-tertiaire

	1990	2010	2012	2013	2014	Part dans le total (%)	Evolution sur la période (%)		Evolution annuelle moyenne
						2014	1990-2014	2010-2014	2010-2014
Résidentiel tertiaire	95	86	86	83	84	27%	-12,1%	-2,6%	-0,7%
Emissions du secteur électrique "attribuable" au résidentiel tertiaire	22	23	20	20	11	3%	-51,5%	-51,8%	-16,7%
Total	117	109	106	104	95	30%	-19,4%	-12,8%	-3,4%

Source : MEDDE/CGDD-SOeS/Bilan de l'énergie 2014 (données corrigées des variations climatiques)

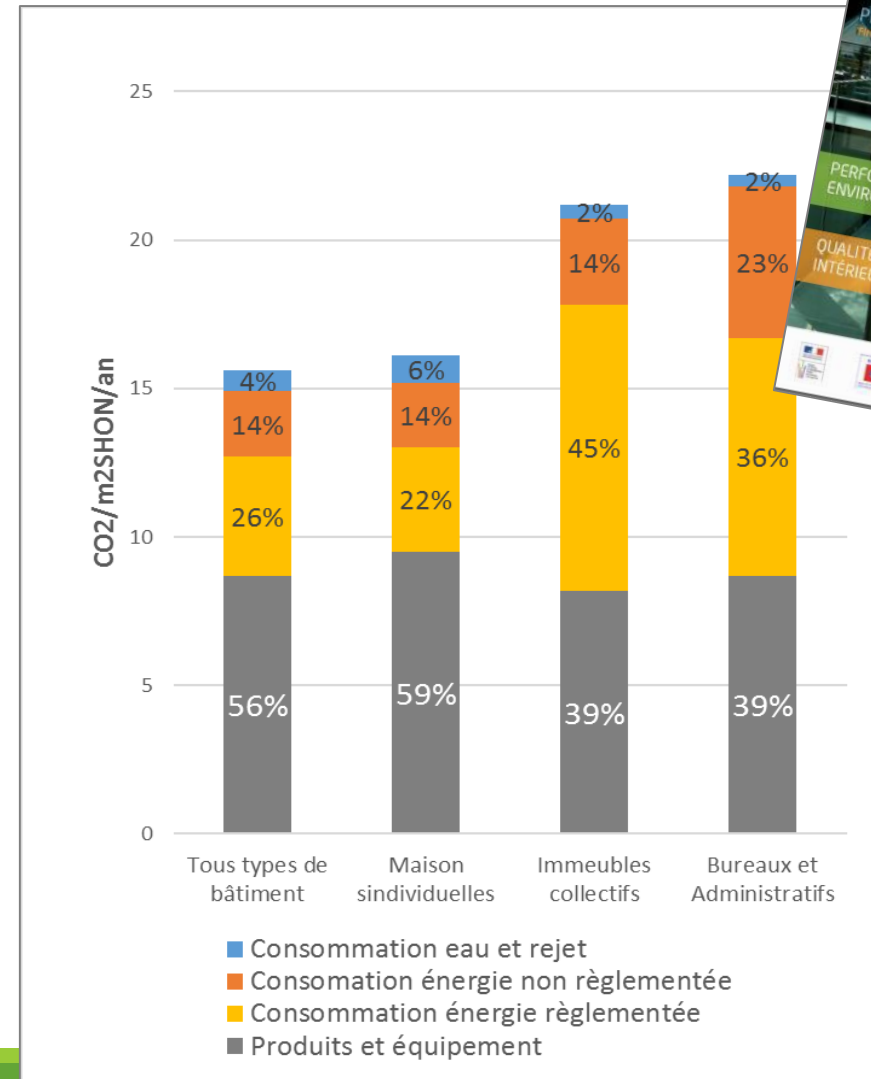
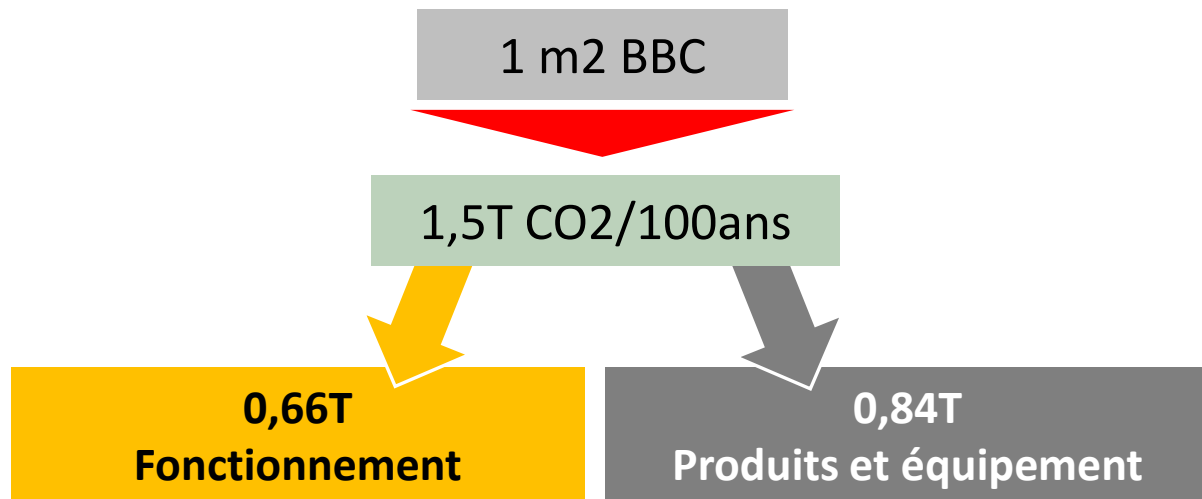
- Le secteur Résidentiel-Tertiaire est, avec le transport, l'un des principaux émetteurs de gaz à effet de serre (GES)
- Les données annoncées ne prennent en compte que le fonctionnement des bâtiments (chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage ...)
- **Les émissions dues à la construction sont comptabilisées dans d'autres statistiques (industrie, transport, etc.)**

■ Construction durable : le poids des matériaux

IMPACTS SUR LE CLIMAT

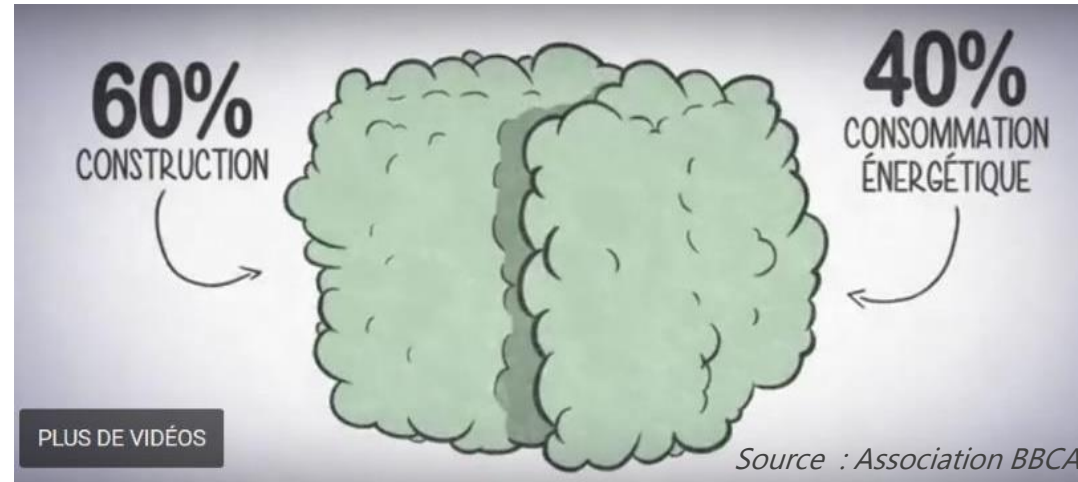
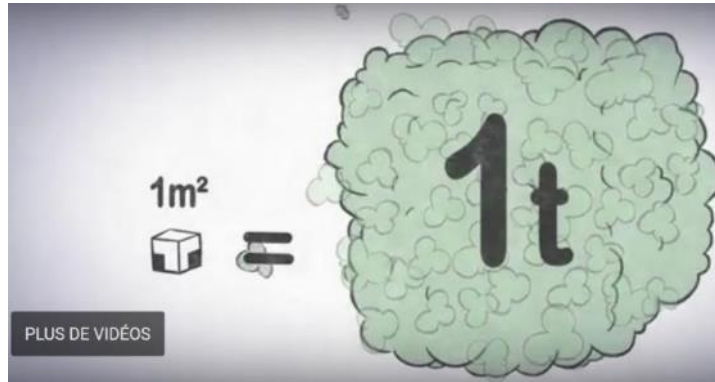
En France, les analyses du cycle de vie des bâtiments BBC (Bâtiment Basse Consommation) montrent que, **près de 60% des gaz à effet de serre proviennent des matériaux de construction**

(source : HQE Performance - Univ. Paris Est et CSTB.
Données pour une durée de vie de 100 ans)



■ Construction durable : le poids des matériaux

IMPACTS SUR LE CLIMAT



1

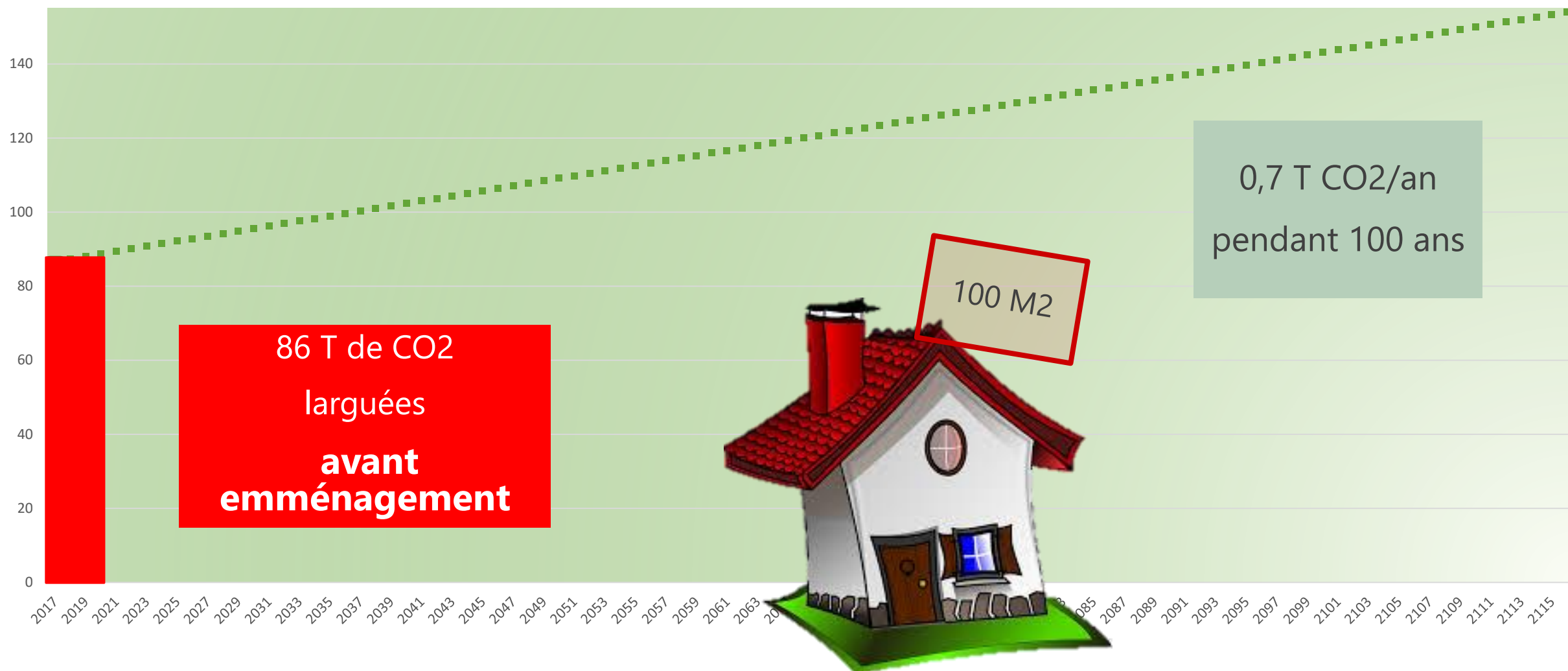
En prenant en compte la construction et le fonctionnement, le secteur du bâtiment est de très loin le plus gros émetteur de CO2 (45% ?, 50% ?)

2

Pour réduire l'empreinte carbone du secteur, il faut réduire les émissions liées aux matériaux de construction

■ Construction durable : le poids des matériaux

IMPACTS SUR LE CLIMAT

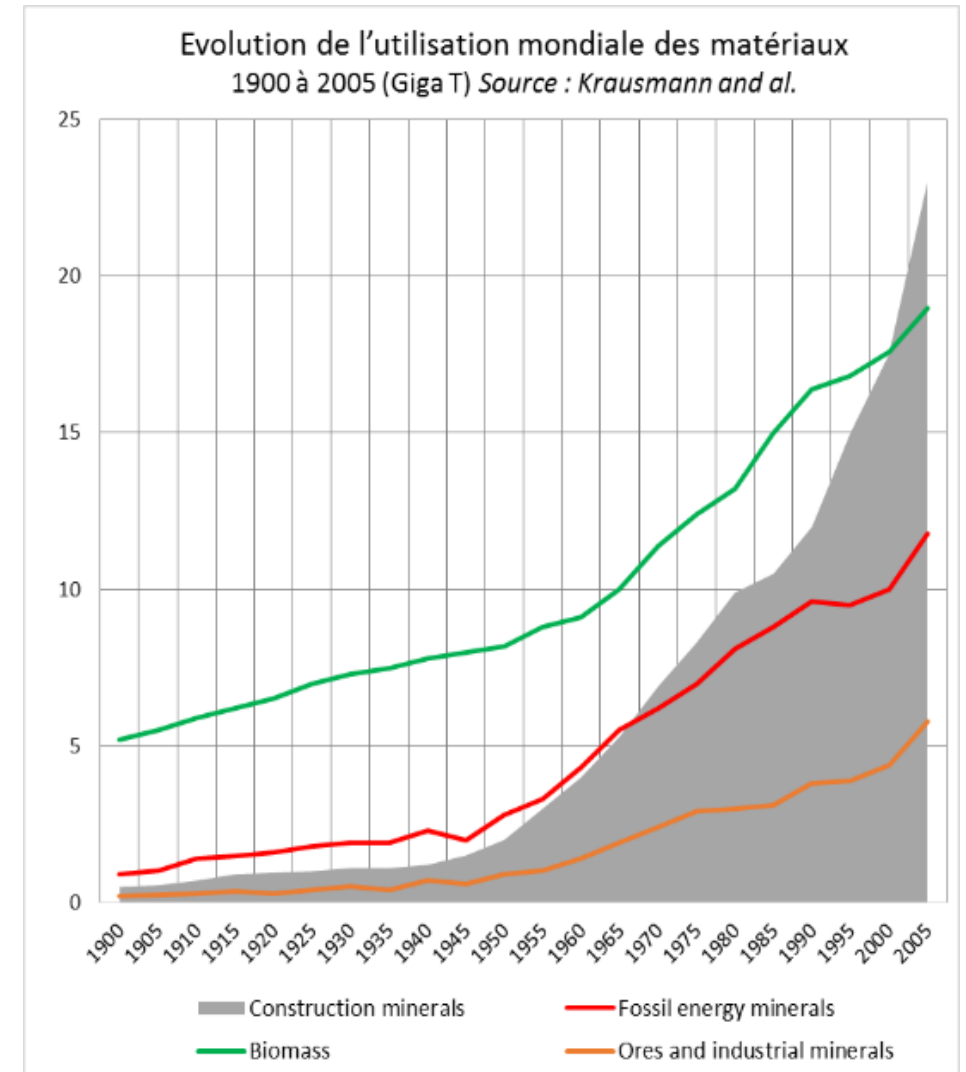


■ Construction durable : le poids des matériaux

CONSOMMATION DE RESSOURCES NATURELLES ÉVOLUTION AU XX^{ÈME} SIÈCLE

Au niveau mondial,

- la construction utilise deux fois plus de matières fossiles que la production d'énergie,
- en un siècle, l'extraction de matériaux de construction a été multipliée par 34 - alors que celle des énergies fossiles a été multipliée par 12.



■ Construction durable : le poids des matériaux

CONSOMMATION DE RESSOURCES NATURELLES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

1 - La quantité de matériaux par M2 construit

L'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments induit couramment une augmentation des quantités de matériaux/M2 construit, en particulier de matériaux isolants.

2 - La surface construite par habitant

Partout dans le monde la surface construite/habitant (logement + infrastructure) augmente.

En France, la surface de logement par habitant a doublé en 40 ans (1967/2007)

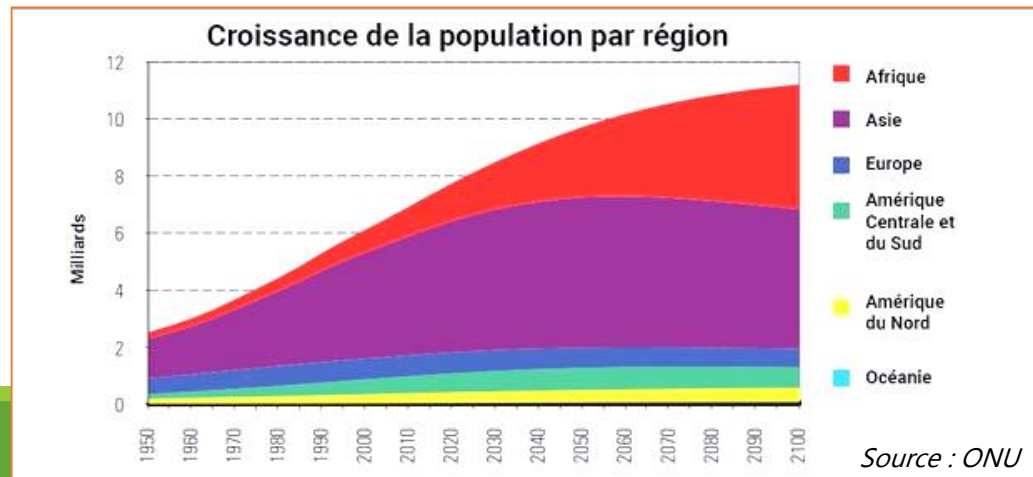
3 - La démographie

La population mondiale va passer de **7,4 Mds** d'habitants à **10 Mds en 2050** et à **11,2 Mds en 2100** ONU et INED

Aujourd'hui, 1 habitant de la planète sur 7 vit dans un bidonville.

En 2030, il faudra en compter 1 sur 5, soit l'équivalent de la population actuelle de la Chine (ONU Habitat).

Au Sénégal, la population devrait être multipliée par 4 à horizon 2100 (Banque Mondiale)



■ Construction durable : le poids des matériaux

CLIMAT, ÉPUISEMENT DES RESSOURCES : UN EXEMPLE, LE BÉTON

- Matériau emblématique du BTP, le béton est, après l'eau, la matière la plus consommée dans le monde

La production de ciment émet 5 à 7% des CO₂.eq. produits dans le monde. Ces émissions croissent beaucoup plus vite que celles des autres minéraux et produits manufacturiers.

La pénurie de sable est annoncée au même titre que celle des énergies fossiles - 2^{ème} ressource minérale dans le monde, extraction en très forte croissance

Évolution de la production de GES des principaux minéraux et produits manufacturiers

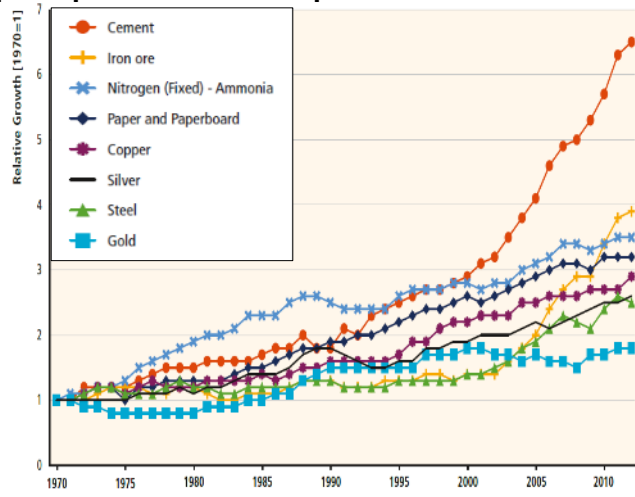
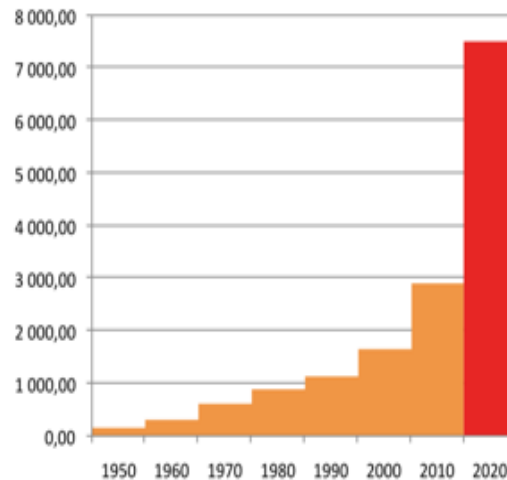


Figure 10.3 | World's growth of main minerals and manufacturing products (1970 = 1). Sources: (WFA, 2012a; FAO, 2013; Kelly and Matos, 2013)

Production Mondiale de Ciment (Mt)

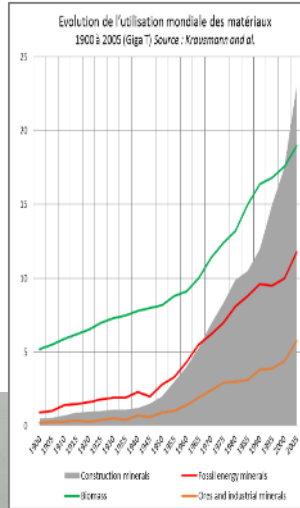


■ Construction durable : le poids des matériaux

PERSPECTIVES

Les besoins en matériaux de construction sont donc non seulement immenses mais aussi en croissance exponentielle

avec des impacts très lourds sur les objectifs des 3 piliers du développement durable (social, environnemental et économique)



■ Construction durable : le poids des matériaux

BÂTIMENT : QUELS ENJEUX ?

Les matériaux représentent une part de plus en plus importante des impacts sur la construction durable, non seulement sur le plan environnemental mais aussi sur le plan socio-économique.

Produire des matériaux de construction est devenu un mal nécessaire.



COMMENT RÉPONDRE AUX BESOINS
EN RESPECTANT LES OBJECTIFS
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

1. Prioriser les 3 R de l'économie circulaire : Réduction, Réutilisation, Recyclage
2. Utiliser des matériaux largement disponibles et à faible production de carbone
3. **Recourir aux potentiels de la bioéconomie**

■ Construction durable : le poids des matériaux

SOLUTION 1 : PRIORISER LES 3 R DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE : RÉDUCTION, RÉUTILISATION, RECYCLAGE

Réduction : l'éco-conception des bâtiments peut permettre de réduire la quantité de matériaux par M2 utile

Réutilisation :

- Réutilisation des matériaux prévue dès la conception de la construction (démontage, requalification, etc.)
- Modification de l'usage des bâtiments

Recyclage :

- Le recyclage du papier permet de fabriquer de la ouate de cellulose utilisée en Amérique du nord depuis le milieu du XXème siècle – 80% des isolants en vrac au Canada).
- Au Mexique, Eco Domum transforme tous les jours 5,5 T de plastique récupéré et les transforment en panneaux isolants.



■ Construction durable : le poids des matériaux

SOLUTION 1 : UTILISER DES MATÉRIAUX LARGEMENT DISPONIBLES ET À FAIBLE PRODUCTION DE CARBONE

Certains matériaux sont largement disponibles, demandent peu d'énergie de transformation et leur utilisation a peu ou pas d'impact sur le changement climatique.

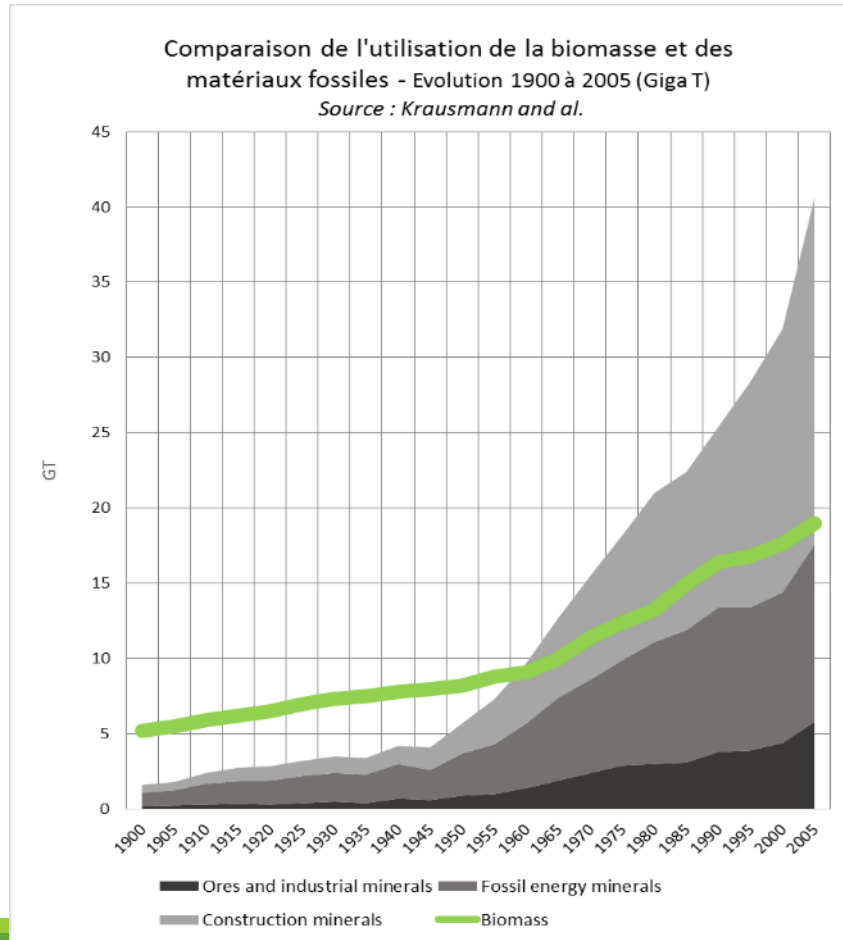
C'est le cas des matériaux comme la terre crue.



■ Bioéconomie : le retour aux sources

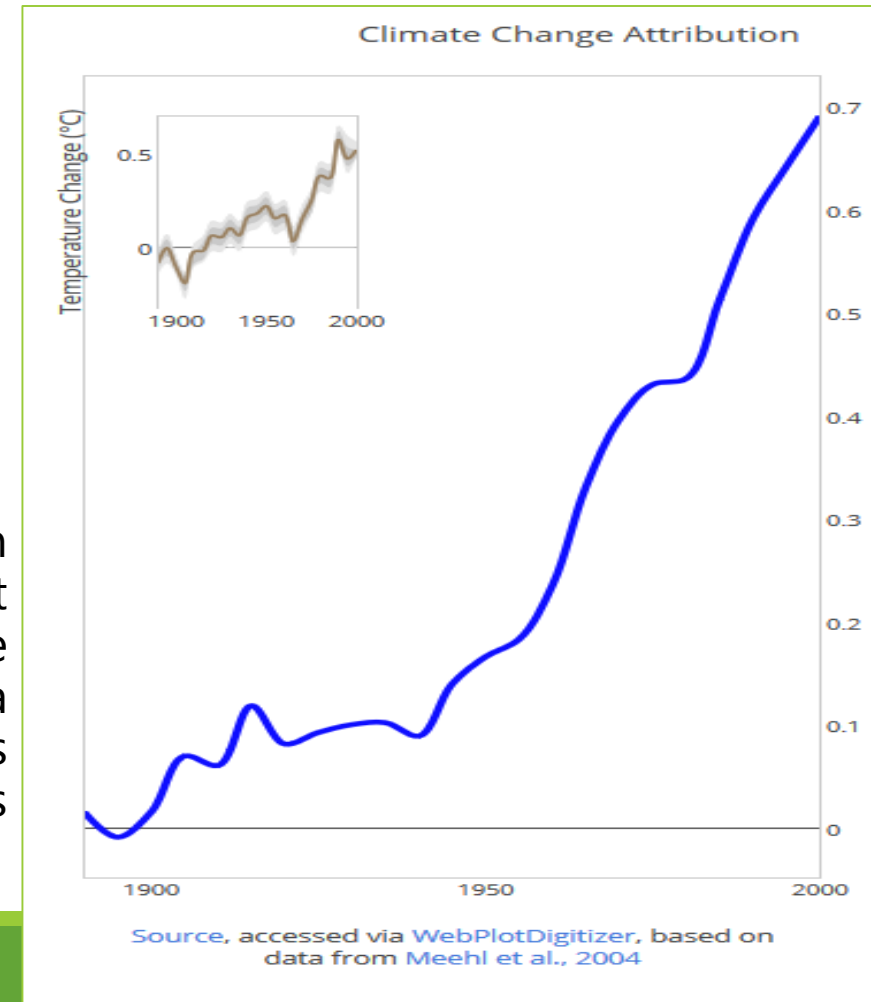
SOLUTION 3 : RETOUR À LA BIO-ÉCONOMIE

Au cours du XXème siècle, l'utilisation des matières fossiles de la lithosphère a explosé



Le monde passe d'une économie basée sur la biomasse à une économie du minéral

La production mondiale de gaz à effet de serre progresse parallèlement à l'utilisation des ressources minérales



■ Bioéconomie : le retour aux sources

SOLUTION 3 : RETOUR À LA BIO-ÉCONOMIE

Prise de conscience des problématiques climat et des origines anthropiques

Raréfaction de certaines matières 1^{ères} minérales (en particulier pétrole)



De nombreux pays mettent en place des politiques favorisant un redéploiement de la bioéconomie, par exemple :

- aux USA, BioPreferred oblige les organismes fédéraux à privilégier les produits biosourcés dans leurs achats,
- le Brésil a l'ambition d'être le leader de la bio-économie mondiale
- en France, l'économie de la biomasse pourrait permettre d'avoir accompli 25% du chemin vers l'objectif du « Facteur 4 »



■ Bioéconomie : le retour aux sources

SOLUTION 3 : RETOUR À LA BIO-ÉCONOMIE

EN FRANCE :

■ DYNAMIQUE DE L'EMPLOI DANS LES FILIÈRES BIOÉCONOMIQUE (2016)

Rapport de CGAAER (Commissariat Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux – Ministère de l'Agriculture français) d'avril 2016 :

- 100 000 emplois directs créés depuis 20 ans,
- 90 000 emplois directs supplémentaires prévus à horizon 2030,
- 1 000 Tonnes de biomasse/an = 1 emploi direct = 2 000 barils de pétrole,
- Emplois non délocalisables / Evitement d'importation

■ UNE STRATÉGIE BIOÉCONOMIE POUR LA FRANCE (2017)

Ministères de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt / de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie / de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche / de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique et le ministère de ,



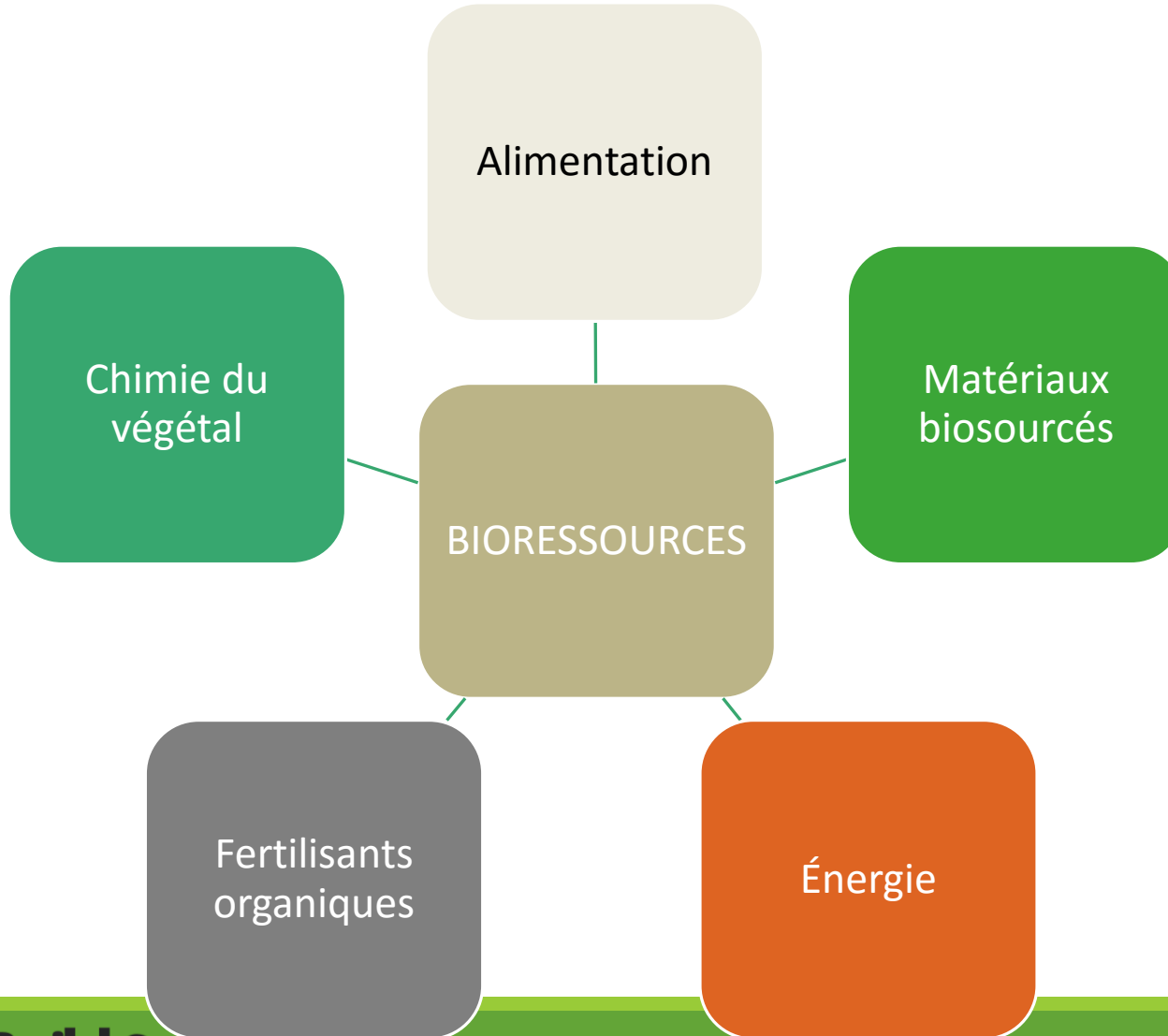
■ Bioéconomie : le retour aux sources

DISPONIBILITÉ DES RESSOURCES,



■ Bioéconomie : le retour aux sources

DIVERSITÉ DES FILIÈRES ET DES USAGES



A NOTER ...

Les valorisations « matière » de la biomasse et du bois créent proportionnellement plus de valeur ajoutée et plus d'emplois que les bioénergies.

Elles prolongent la fonction « **puits de carbone** » de la biomasse (**1 tCO₂ / tonne**), et permettent le recyclage (économie circulaire) puis une valorisation énergétique ultime des biomatériaux en fin de vie (**0,25 tep/tonne**)...

C'est particulièrement vrai pour les matériaux de construction appelés à une durée de vie longue.

■ Construction biosourcée

DIVERSITÉ DES FILIÈRES ET DES USAGES

Que ce soit dans le bâti vernaculaire ou dans la construction moderne, les usages des matériaux biosourcés sont nombreux et variés, dans différents domaines :

Structures



Couverture



Isolation



Bétons/ Remplissages



■ Construction biosourcée

TRADITION, CRÉATION, INNOVATION

Les matériaux biosourcés sont omniprésents dans le bâti vernaculaire de presque toutes les régions du monde.

Relégués au rang de solutions du passé, les matériaux biosourcés traditionnels ont, pendant une longue période, été ignorés par la recherche et par la formation, ce qui a contribué à amplifier une image low-tech et dévalorisante.

Différents paramètres tendent à modifier cette vision et de nombreuses réalisations contemporaines s'inspirent des constructions traditionnelles et utilisent les savoir-faire vernaculaires.



■ Construction biosourcée

TRADITION, CRÉATION, INNOVATION

Rénovation de chaumières dans le Marais de Grande Brière Mottière – qui concentre la plus grande quantité de couvertures végétales de France.

Réalisation :

- LE GOFF Couvreurs Chaumiers, Kerbrien - 44410 Herbignac



Photo : © Le Goff

■ Construction biosourcée

TRADITION, CRÉATION, INNOVATION

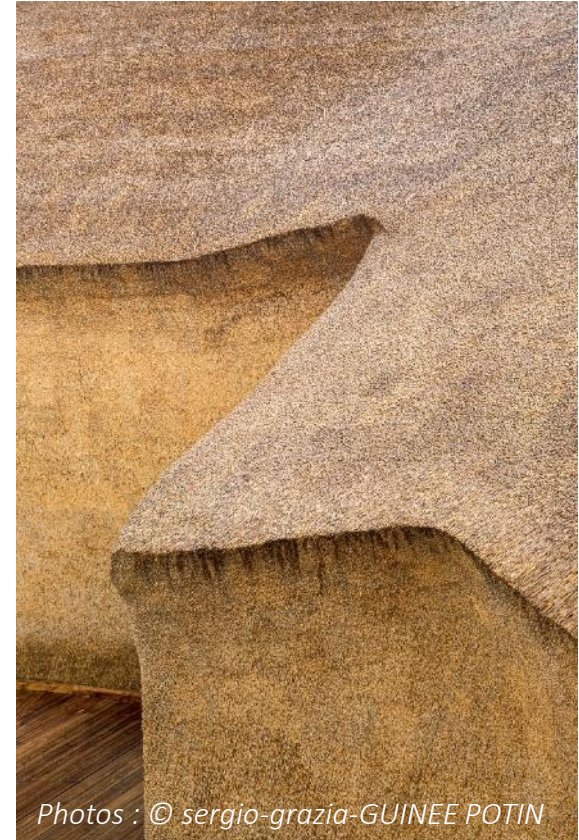
Centre Beautour sur la biodiversité, La Roche-sur-Yon, France

Épiderme de chaume (roseaux de Camargue) unifiant parois (25 cm d'épaisseur) et toiture (35 cm)

Architecte, **Agence Guinée-Potin**



Photos : © Willy Berré



Photos : © sergio-grazia-GUINEE POTIN



Le fleuve Sénégal est envahi par le typha, un roseau endogène.

Les conséquences sont très lourdes :

- Accès à l'eau des populations et des troupeaux
- Navigation
- Risques sanitaires
- Canaux d'irrigation obstrués
- Alimentation en eau (dont la ville de Dakar)
- Biodiversité (parcs des oiseaux du Diawling et du Djoudj)
- Etc.

Pour transformer cette nuisance en opportunité positive des programmes de développement travaillent à la transformation du typha en combustible (charbon) et en matériaux de construction (béton végétal, isolants, panneaux, chaume, ...)

■ Construction biosourcée

TRADITION, CRÉATION, INNOVATION



A Afrika Mandela Ranch (St-Louis du Sénégal) , la Fondation Sylla Cap et l'association TypHAS⁽¹⁾ réinterprètent la case africaine et la chaumière :

- Utilisation du typha = Disponibilité de la ressource
- Durabilité des ouvrages : 30 à 50 ans *versus* 1 à 2 ans
- Épaisseur 30 cm = Isolation thermique et confort



⁽¹⁾ *Typha-Herbignac-Action-Sénégal*



■ Construction biosourcée

TRADITION, CRÉATION, INNOVATION



Réalisation : LE GOFF Couvreur Chaumiers

Patrick et Michèle Le Goff : l'expertise vernaculaire tournée vers l'avenir



Architecte : Agence Guinée-Potin
Réalisation : LE GOFF Couvreur Chaumiers

Une entreprise et un savoir-faire au service de la tradition, de la création et de l'innovation

Le label *Entreprise du Patrimoine Vivant*, dont est dotée l'entreprise Le Goff, y trouve tout son sens.



Formateur : TypHAS (Présidente Michèle Le Goff)

Conclusions



■ Conclusion - 1

POTENTIEL D'INNOVATION

Les matériaux de construction biosourcés représentent un potentiel d'innovation important s'appuyant sur :

- Des ressources variées : typologie des plantes, origines géographiques, systèmes de production, de transformation, etc.
- Des utilisations diverses : mortiers, bétons, enduits, peinture, adjuvants, isolation, renfort, remplissage, chimie du bâtiment, etc.

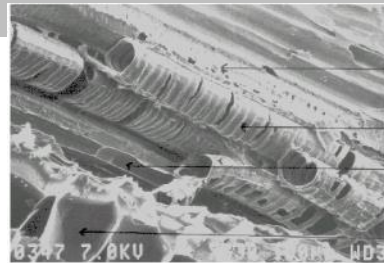
Selon deux axes :

- les matériaux **transformés mécaniquement** (*fibres* pour isolants et *granulats*)
- les transformations à **l'échelle moléculaire** pour les besoins de la chimie du bâtiment : additifs, peinture, mousses, composites, etc.



Une caractéristique essentielle :

- **la porosité** qui résulte de la microstructure de la matière végétale, influence directement les performances et le fonctionnement de la majeure partie des matériaux



Une approche **multi-physique**

- Approche innovante cherchant à répondre simultanément à plusieurs fonctions : structure, isolation, acoustique, etc.



Un grand dynamisme des acteurs de la R&D (en particulier en France)



Avec, toutefois, une insuffisance des transferts de technologie et de l'appropriation par l'aval

■ Conclusion - 2

CADRE NORMATIF DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

- **Les matériaux biosourcés doivent répondre aux mêmes exigences que tous les matériaux de construction**
- Pour les matériaux qui ne disposent pas (encore) de normes, il y a essentiellement deux démarches possibles pour répondre aux exigences assurantielles :

DÉMARCHE INDIVIDUELLE

AVIS TECHNIQUE (ATEC, DTA, ATEX)

Démarche mise en place par les fabricants pour

LAINES DE CHANVRE

- Validation de l'aptitude à l'usage par un groupe d'expert
- Validité limité dans le temps

DÉMARCHE COLLECTIVE

RÈGLES PROFESSIONNELLES,

« socle » des futures normes

Démarche mise en place par Construire en Chanvre pour

MORTIERS ET BÉTONS DE CHANVRE

- Version provisoire (2007)
- Version 2 (2012) , acceptées par la C2P **mais toujours « avec suivi du retour d'expérience »**

■ Conclusion - 3

RÉGLEMENTATION CONSTRUCTION : LA FRANCE PIONNIÈRE DU BAS-CARBONE

■ Labels d'état

- Label Bâtiment biosourcé (2012/2013) : Trois niveaux en fonction de la masse de matériaux biosourcés/M2 – Peu utilisé mais ...
- Label E+C- (Energie + Carbone -) : **préfiguration de la future réglementation**, évaluation et niveau de performance établis selon le *Référentiel « Énergie - Carbone »*

■ Réglementations en vigueur :

- RT 2012 (Règlementation Thermique 2012) : réglemente uniquement (et partiellement) la consommation d'énergie liées au fonctionnement des bâtiments (40% des émissions de CO2 des bâtiments BBC)

- Bonus de constructibilité pour les bâtiments performants (décret du 29/06/2016 - arrêté du 19/10/2016) : possibilité, quand le plan local d'urbanisme le prévoit, d'accorder jusqu'à 30% de surface supplémentaire pour les bâtiments exemplaires
- Exemplarité des bâtiment publics (décret du 21/12/2016 - arrêté du 21/04/2017) : les constructions neuves réalisées sous maîtrise d'ouvrage publique doivent répondre à certaines caractéristiques de performance énergétique et environnementale.

Basé sur le *Référentiel « Énergie - Carbone »*

+ 2 DES 3 CRITÈRES SUIVANTS :

- quantité de déchets de chantier valorisés
- part minimale de matériaux faiblement émetteurs de COV
- **taux minimal de matériaux biosourcés correspondant au Niveau 1 du label « bâtiment biosourcé »**

■ Prochaines réglementations

- R 2018 E+C- (Energie + Carbone -)
- RBR 202 (Règlementation Bâtiment Responsable 2020)

Conclusion



LE VÉGÉTAL N'A PAS FINI
DE VOUS SURPRENDRE !

Publicité Sojasun