

RENCONTRE DEBAT

« Ecoconstruction : nécessité ou utopie ? »

Actes de conférence

EURRE,
27 juin 2024

*Composition et crédits photos de la conférence : Nataliia MOROZ, chargée de mission
Ingénierie pédagogique et digitalisation des formations chez SMASH Campus.*

*Les interventions présentes dans ces actes ont été préparées par les intervenants
eux-mêmes. Ils en conservent donc les droits d'auteur.*

*Les textes des synthèses ont été rédigés par Nataliia MOROZ, chargée de mission
Ingénierie pédagogique et digitalisation des formations chez SMASH Campus.*

*Les organisateurs de la conférence remercient chaleureusement tous les interve-
nants et participants pour leur contribution à la réussite de cet événement.*

© SMASH , société des mathématiques appliquées et des sciences humaines.

Tour de l'Horloge, 4 place Louis Armand, 75012 Paris, France

<https://www.smash.fr/campus>

Sommaire :

Avant propos	P.3
P. PARTULA. Mot d'accueil du président de la SMASH	P.5
S. QUENOILLERE. Mot d'accueil de l'association Aplomb	P.6
Partie I. Les défis de l'écoconstruction: entre contraintes et opportunités	
S. Delmas. Ecoconstruction : Une démarche recouvrant de multiples enjeux	P.8
S. Desbrosses. Dévoiler les défis et obstacles à l'adoption de l'écoconstruction	P.14
Echanges avec la salle. Les défis et opportunités de l'éco-régulation et de la réutilisation des matériaux	P.16
Partie II. Les atouts et expériences positives	
S. Moteau. Améliorer la performance énergétique des bâtiments, le confort des occupants et réduire les coûts d'exploitation	P.19
Ch. Oullion. Les ingrédients des expériences qui fonctionnent	P.22
Echanges avec la salle. Réflexions sur l'écoconstruction : techniques, coût et enjeux sociaux	P.25
Informations générales : SMASH Campus et Formations	P.27

Avant propos

Le 27 juin 2024, SMASH Campus et l'Association Aplomb, deux organismes de formation engagés dans la transition écologique, ont organisé une soirée de débat et d'échanges sur l'écoconstruction à l'Amphithéâtre du Campus Ecosite de Val de Drôme. Cet événement, qui a réuni des experts du domaine et un public intéressé par la thématique, a permis de dresser un panorama complet de cette pratique en pleine évolution.

Contexte et importance de l'écoconstruction.

Dans un contexte marqué par l'urgence climatique et l'épuisement des ressources naturelles, l'écoconstruction se présente comme une alternative durable pour la construction ou la rénovation de bâtiments. Cette approche vise à minimiser l'impact environnemental des constructions en privilégiant l'utilisation de matériaux biosourcés, en optimisant l'efficacité énergétique et en réduisant la production de déchets.

Avantages et interrogations autour de l'écoconstruction.

Si l'écoconstruction présente de nombreux avantages indéniables, tels que la réduction de la consommation d'énergie, l'amélioration du confort des occupants et la préservation de la biodiversité, elle suscite encore de nombreux débats et interrogations. **Est-elle une nécessité incontournable pour un avenir durable ou une utopie lointaine ?**

Intervenants et contributions.

Afin d'apporter des éclairages sur cette question cruciale, la soirée de débat a réuni un panel d'experts reconnus dans le domaine de l'écoconstruction :

- **Sylvain DESBROSSES et Christophe OULLION**, artisans en écoconstruction chez CABESTAN, ont partagé leurs expériences et leur savoir-faire dans la mise en œuvre de projets éco-construits, apportant une perspective concrète et opérationnelle.
- **Stéphane MOTEAU**, expert thermicien du Bureau d'études ENERTECH, a apporté son éclairage sur les aspects techniques et réglementaires de l'écoconstruction, offrant une analyse approfondie des contraintes et des opportunités liées à cette pratique.
- **Sébastien DELMAS**, chef du groupe « Bâtiments » au Département « Transitions Territoriales » de la Direction Territoriale Centre-Est du CEREMA, a présenté les enjeux et les perspectives de l'écoconstruction à l'échelle nationale, permettant de saisir l'ampleur des défis et des potentialités de cette approche.



S. Moteau, Ch. Oullion, S. Desbrosses, S. Delmas
Source : photos de la Rencontre-débat, © N. Moroz, 2024

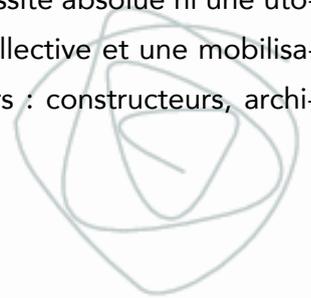
Objectifs de la rencontre.

L'objectif était d'offrir une vision objective et éclairée de l'écoconstruction, en espérant que chaque participant reparte avec une compréhension approfondie et l'inspiration pour devenir un acteur de changement.

Les échanges ont été riches et passionnants, permettant d'aborder les différents aspects de l'écoconstruction :

- **Défis** : coûts initiaux élevés, réticences du secteur, difficultés d'approvisionnement en matériaux biosourcés.
- **Opportunités** : amélioration de la performance énergétique, création d'emplois, lutte contre le changement climatique.

Au terme de la soirée, il est apparu que l'écoconstruction n'est ni une nécessité absolue ni une utopie lointaine. Elle constitue **un chantier ouvert** nécessitant une réflexion collective et une mobilisation générale, un engagement fort et concerté de la part de tous les acteurs : constructeurs, architectes, artisans, pouvoirs publics et citoyens.



Photos de la Rencontre-débat. © N.Moroz, 2024



PATRICE PARTULA

Président de la SMASH

Le mot d'accueil du président de la SMASH

L'écoconstruction va au-delà d'une simple tendance, représentant une révolution dans la conception et la construction des espaces de vie et de travail. Elle reflète notre engagement envers la planète, réduisant notre empreinte écologique et préservant les ressources pour les générations futures.

Qu'est-ce que l'écoconstruction ?

L'écoconstruction est une approche holistique qui considère l'ensemble du cycle de vie d'un bâtiment, de la conception à la dévolution. Son objectif est de minimiser l'impact environnemental en utilisant des matériaux écologiques, en optimisant l'efficacité énergétique et en réduisant les déchets.

Avantages et défis de l'écoconstruction

Selon l'ADEME, les bâtiments éco-construits consomment 40% d'énergie de moins et génèrent 60% de déchets en moins que les constructions traditionnelles. En plus, ils offrent un meilleur confort et une qualité de l'air améliorée. De ce fait, le secteur du bâtiment, premier secteur en matière de consommation énergétique, nécessite une rénovation pour atteindre les objectifs de neutralité carbone d'ici 2050.

Cependant, malgré ses nombreux atouts, l'écoconstruction fait face à des défis et des contraintes significatives. Des questions se posent sur sa viabilité économique, les réglementations en vigueur et la disponibilité des matériaux nécessaires. Ces débats sont cruciaux car ils façonnent l'avenir de l'écoconstruction et de notre environnement.





SOPHIE QUENOUILLERE

Responsable de l'Antenne de l'Association Aplomb à Die

Association Aplomb : Le mot d'accueil de la responsable de l'antenne à Die

Historique et description de l'association Aplomb

L'association Aplomb, fondée en 2014, est basée en Isère à Saint-Apollinaire et se concentre sur la formation dans le secteur de la construction durable et écologique. Notre petite équipe de trois personnes à Die, composée de Camille, Alice et moi-même, Sophie, fait partie de cette initiative.

Aplomb est née de la volonté d'un groupe de professionnels du bâtiment, confrontés à une pénurie de main-d'œuvre qualifiée, de créer un organisme de formation pour former les professionnels nécessaires.

Aujourd'hui, nous proposons plusieurs formations qualifiantes d'un an, telles que l'OPEC (ouvriers en écoconstruction), l'OPRP (ouvriers en restauration du patrimoine), et une formation récente pour les techniciens du réemploi des matériaux du bâtiment. Depuis quatre à cinq ans, nous développons la filière Ecomat pour la réutilisation des matériaux, principalement en Isère. Nous offrons également des modules courts, de 2 à 5 jours, destinés aux professionnels du bâtiment, formant environ 200 stagiaires par an.

Écoconstruction et événement organisé

Notre mission principale est la formation, mais nous visons aussi à faire évoluer les pratiques et techniques de construction à l'échelle du secteur. Trouver des entreprises et lieux de stage pour nos stagiaires reste un défi majeur. Nous travaillons à identifier et lever les freins à l'écoconstruction pour promouvoir un secteur plus écologique, en collaboration avec la Fédération Eco-construire.

Ce soir, nous avons invité des artisans-formateurs d'Aplomb, experts et praticiens du terrain, pour partager leurs réflexions et points de vue. Cette rencontre est née de notre collaboration avec la SMASH, unissant le monde de la formation spécialisée en construction durable et celui de la recherche, pour explorer de nouvelles synergies.

Partie I

LES DEFIS DE L'ECOCONSTRUCTION : ENTRE CONTRAINTES ET OPPORTUNITES





SEBASTIEN DELMAS

Chef du groupe « Bâtiments » au CEREMA

Courte biographie :

Spécialiste des politiques publiques liées aux enjeux énergétiques du secteur du bâtiment depuis plus de 15 ans, Sébastien a mis son expertise au service de différentes collectivités. Il a été impliqué dans la mise en œuvre de projets de construction neuve, de réhabilitation et d'accompagnement des acteurs. Son travail a inclus une contribution significative aux évolutions des réglementations thermiques et environnementales du bâtiment, en collaborant avec les services de l'État au sein d'une association dédiée à la promotion de la performance énergétique du bâtiment.

Actuellement au CEREMA, Sébastien est responsable de la coordination de l'activité du Domaine Bâtiment sur les Régions Auvergne-Rhône-Alpes et Bourgogne-Franche-Comté. Il joue un rôle clé dans l'accompagnement des services du Ministère, des services déconcentrés de l'Etat et des collectivités engagées et volontaires. Son objectif est de faciliter la transition écologique de leur patrimoine immobilier, en s'assurant que les politiques et les projets mis en place répondent aux exigences actuelles en matière d'efficacité énergétique et de durabilité.

« Ecoconstruction : Une démarche recouvrant de multiples enjeux face à l'urgence climatique et environnementale »

Le terme "écoconstruction", bien que fréquemment utilisé, manque souvent d'une définition précise et consensuelle. Pour cerner son essence, il est nécessaire d'aller au-delà d'une

"Ecoconstruction est un procédé architectural visant à réduire, voire à supprimer, tout impact négatif d'une construction sur l'environnement" (Larousse)

simple construction écologique et durable.

L'écoconstruction se distingue par son ambition de minimiser, voire d'éliminer, les impacts environnementaux des bâtiments tout au long de leur cycle de vie.

Certaines définitions de l'écoconstruction mettent

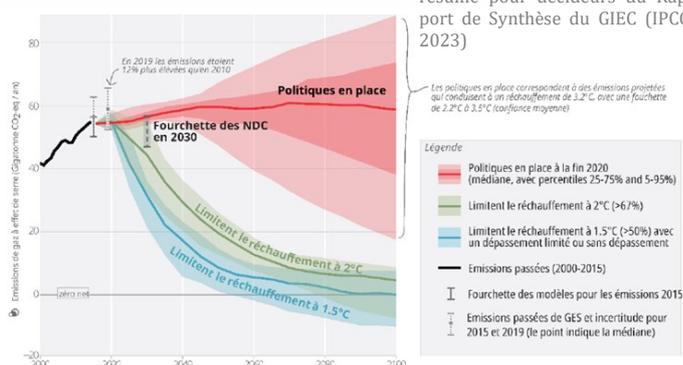
l'accent sur l'utilisation de matériaux biosourcés, issus de ressources renouvelables comme le bois, le chanvre ou la paille. Ces matériaux présentent des avantages environnementaux importants, réduisant l'empreinte carbone du bâtiment et contribuant à l'économie circulaire.

D'autres définitions insistent sur l'importance de la rénovation écologique, un aspect crucial de l'écoconstruction. En effet, la rénovation énergétique et écologique des bâtiments existants permet de réduire significativement leur consommation d'énergie et leur impact environnemental, contribuant ainsi à la transition énergétique.

Contexte et importance de l'écoconstruction.

Pourquoi s'intéresser à l'écoconstruction ? La réponse est multiple.

• Changement climatique



Source : Rapport de Synthèse du GIEC (IPCC, 2023)

L'urgence climatique et ses conséquences sur le secteur du bâtiment ont propulsé l'écoconstruction au rang de solution incontournable pour un avenir durable. Cette approche vise à minimiser l'impact environnemental des bâtiments tout au long de leur cycle de vie, de la conception à la démolition. De ce fait, l'écoconstruction s'inscrit dans cette double stratégie en contribuant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à l'amélioration de la performance environnementale des bâtiments.

Au-delà de son impact environnemental, l'écoconstruction présente **des avantages économiques majeurs.**

« 80% des émissions de carbone pour un bâtiment neuf proviennent de la production des matériaux de construction. »

En favorisant l'utilisation de matériaux biosourcés et en optimisant l'efficacité énergétique des bâtiments, elle contribue à réduire la dépendance aux énergies fossiles importées, limitant ainsi les risques de pénuries et l'impact de l'augmentation des prix.

De plus, l'écoconstruction permet une réduction significative des factures énergétiques des occupants. En effet, les bâtiments écoconstruits consomment moins d'énergie pour assurer le confort thermique et sanitaire des

occupants, ce qui se traduit par des économies sur le long terme.

La consommation énergétique des bâtiments a connu une augmentation constante entre 1970 et 2000, sous l'effet de plusieurs facteurs :

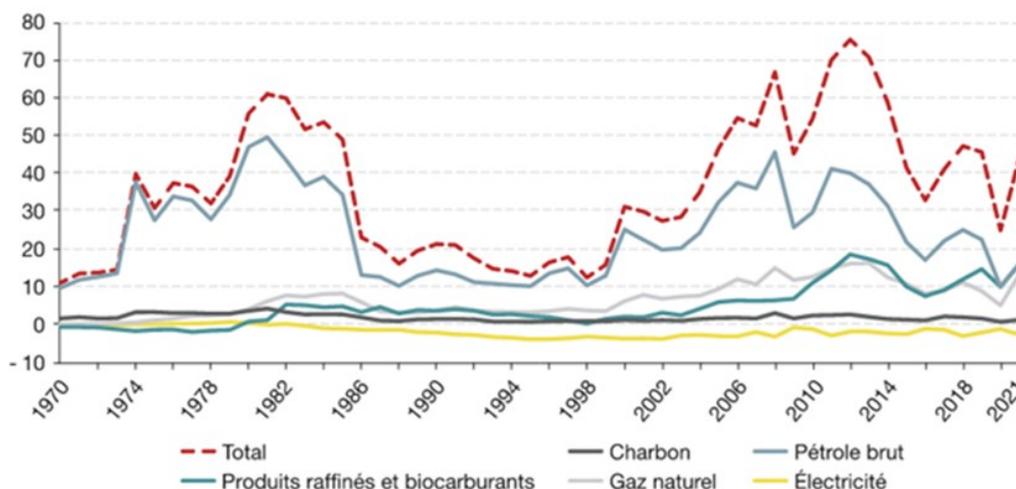
- **Accroissement du parc immobilier** : Le nombre de bâtiments a considérablement augmenté au cours de cette période, entraînant une hausse de la consommation globale d'énergie.
- **Augmentation des surfaces moyennes** : La taille moyenne des logements a également augmenté, contribuant à une hausse de la consommation d'énergie par logement.
- **Amélioration du confort général** : L'amélioration du confort thermique et sanitaire des bâtiments, notamment grâce à l'installation de systèmes de chauffage et de climatisation plus performants, a également contribué à l'accroissement de la consommation d'énergie.

En revanche, depuis les années 2000 cette consommation a légèrement baissé. Cette tendance positive est en partie contrebalancée par l'augmentation des besoins et des surfaces construites.

Source : Ministère de la transition écologique, 2022

FACTURE ÉNERGÉTIQUE PAR TYPE D'ÉNERGIE

En milliards d'euros 2021



Quelques chiffres :

Le parc immobilier résidentiel français compte environ 36 millions de logements, dont 30 millions constituent des résidences principales. Chaque année, ce parc s'agrandit d'environ 300 000 nouveaux logements, soit une augmentation moyenne de 1% par an.

Malgré les efforts d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments neufs, des disparités importantes subsistent au sein du parc immobilier existant. Si 1,5 million de logements (environ 5%) affichent des étiquettes A et B, indiquant une consommation énergétique faible,

7,2 millions de logements (près de 20%) sont considérés comme des "passoires thermiques", classés étiquettes F et G. Cette situation est encore plus marquée pour les résidences secondaires et les logements vacants, où 55% sont classés E, F et G, contre 39% pour les résidences principales.

Conscients des enjeux environnementaux et financiers liés à la consommation énergétique de leur logement, les propriétaires occupants et bailleurs investissent massivement dans la rénovation énergétique. Chaque année, ce secteur représente un investissement d'environ 30 milliards d'euros.

De son côté, le secteur tertiaire français compte environ 850 millions de mètres carrés de surface bâtie, avec une croissance annuelle de 30 millions de mètres carrés.

La consommation énergétique des bâtiments tertiaires représente un enjeu majeur, tant sur le plan environnemental qu'économique. En effet, ce secteur est responsable d'une part importante des émissions de gaz à effet de serre et des dépenses énergétiques des entreprises.

L'impact environnemental du secteur du bâtiment.

Actuellement, le secteur de bâtiment en France est responsable de 18% des émissions de gaz à effet de serre. L'écoconstruction, et plus particulièrement la réduction de l'impact carbone de la construction, s'inscrit comme une solution incontournable pour relever ces défis.

Deux axes stratégiques majeurs permettent de réduire significativement l'impact environnemental du secteur du bâtiment :

- **L'optimisation de la performance énergétique des bâtiments** constitue un pilier fondamental de l'écoconstruction.

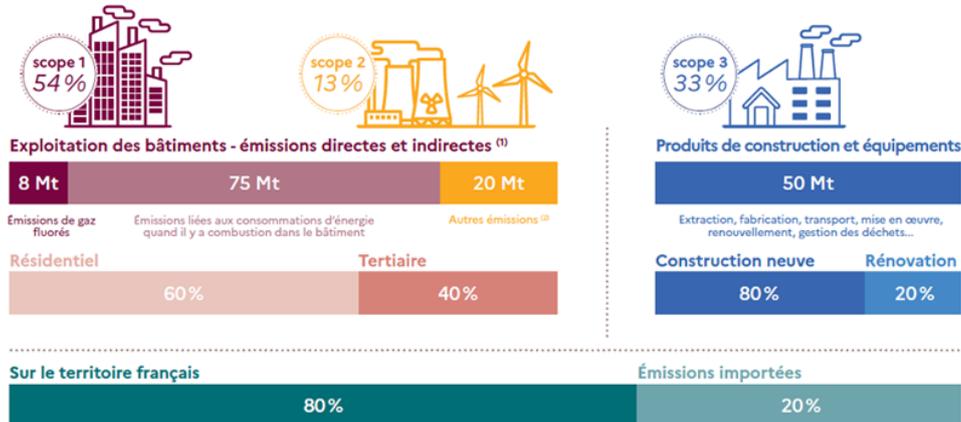
Cela implique une conception bioclimatique adaptée au contexte local, l'utilisation de systèmes énergétiques efficaces et décarbonés, et le recours aux énergies renouvelables.

- **L'adoption d'une approche « cycle de vie »**, autrement dit, l'évaluation et la réduction de l'impact environnemental à chaque étape du cycle de vie du bâtiment, de l'extraction des matières premières à la déconstruction.

Afin de réaliser ces stratégies, l'utilisation de matériaux biosourcés et géo-sourcés s'impose comme une solution prometteuse pour réduire l'impact environnemental des constructions.

L'empreinte carbone de la chaîne de valeur du bâtiment représente 150 Mt CO2 en 2019, soit 25 % de l'empreinte carbone annuelle de la France.

RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE CARBONE DE LA CHAÎNE DE VALEUR BÂTIMENT (ANNÉE DE RÉFÉRENCE : 2019)



(1) Émissions comptabilisées selon le cycle de vie des vecteurs énergétiques. L'utilisation de produits domestiques est partiellement incluse. Sont exclus : les déchets et brûlage domestiques et eaux usées, les engins domestiques (ex : jardinage).

(2) Autres émissions liées aux consommations d'énergie : celles relatives à l'usage de l'électricité, de réseaux de chaud/froid provenant de réseaux urbains.

Matériaux biosourcés.

Les matériaux biosourcés proviennent de sources renouvelables d'origine végétale ou animale, telles que le bois, la paille, le chanvre, le lin, la laine, le textile recyclé, ou encore la cellulose.

Leurs avantages environnementaux sont multiples :

Réduction de l'empreinte carbone :

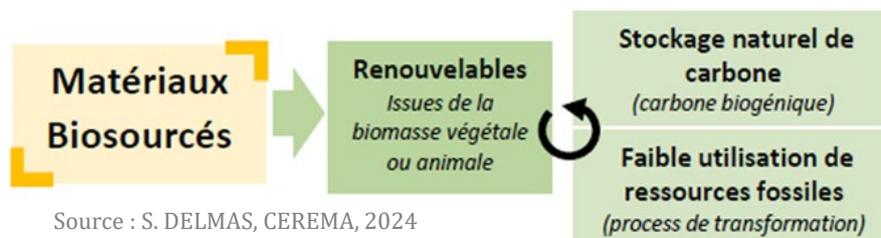
Ces matériaux stockent du carbone dans leur structure, contribuant ainsi à la lutte contre le changement climatique. Une étude a révélé que **lorsque l'on compare les matériaux biosourcés aux autres matériaux d'une même catégorie, nous observons un ordre de grandeur général de gain carbone de - 60%.**

Valorisation des ressources locales :

L'utilisation de matériaux biosourcés favorise l'économie locale en stimulant la production et la transformation de matières premières issues du territoire.

Limitation de l'utilisation de matériaux polluants et non renouvelables :

Les matériaux biosourcés constituent une alternative durable aux matériaux traditionnels souvent polluants et non renouvelables.



Matériaux géosourcés.

Les matériaux géosourcés proviennent de ressources minérales peu transformées, telles que la terre crue, la pierre, le sable ou le gravier. Ils offrent également des avantages environnementaux :

- **Faible impact environnemental** : La transformation des matériaux géosourcés nécessitent peu d'énergie et permet de valoriser un matériau considéré comme déchet inerte.
- **Propriétés thermiques et hygrométriques** : La terre crue, par exemple, possède des propriétés thermiques et hygrométriques intéressantes, permettant de réguler naturellement la température et l'humidité intérieures des bâtiments.

Exemples d'utilisation des matériaux biosourcés et géosourcés avec leur gain de CO2.

Les matériaux biosourcés et géosourcés peuvent être utilisés dans divers aspects de la construction, en offrant des gains de CO2 significatifs par rapport aux matériaux traditionnels :

Structure et gros œuvre :	Second œuvre :	Revêtements :	Aménagements intérieurs :
<ul style="list-style-type: none"> • Bois : - 95% • Béton de chanvre : - 75% • Terre crue : - 60% 	<ul style="list-style-type: none"> • Isolation avec la paille : - 85% • Isolation avec la laine de chanvre : - 79% • Isolation avec la cellulose : - 80% 	<ul style="list-style-type: none"> • Liège : - 50% • Textile recyclé : - 30% 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilier en bois massif : - 80% • Revêtements de sol en fibres naturelles : - 65%

Quelques chiffres :

En France, le logement représente environ 36 millions d'unités, avec une construction annuelle de 300 000 à 400 000 nouveaux logements, soit une augmentation de 1% par an. En termes de bâtiments tertiaires, le parc s'élève à 850 millions de mètres carrés avec une croissance annuelle de 30 millions de mètres carrés. Ces chiffres soulignent l'importance de se concentrer sur la rénovation des bâtiments existants pour réduire les consommations d'énergie, car c'est là que se trouve le gros potentiel d'économies.

Rôle crucial de la rénovation.

Si la construction neuve durable joue un rôle important dans la transition écologique du secteur du bâtiment, c'est bien la rénovation énergétique des bâtiments existants qui recèle le plus fort potentiel de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre.

Le parc immobilier existant, constitué de bâtiments construits selon des normes énergétiques souvent anciennes, représente un gisement d'économies d'énergie considérable. En effet, la production de matériaux de construction génère à elle seule environ 2/3 des émissions de carbone d'un bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie. La rénovation énergétique des bâtiments existants présente donc des enjeux majeurs, tant environnementaux qu'économiques et sociétaux. Elle permet de :

- Réduire significativement les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre, contribuant ainsi à la lutte contre le changement climatique.
- Améliorer le confort thermique et sanitaire des occupants, tout en réduisant leurs factures énergétiques.
- Stimuler l'économie locale en générant des emplois dans le secteur du bâtiment.

Pour une réduction effective des impacts environnementaux, la rénovation des bâtiments existants doit être priorisée par rapport à la construction neuve. Cette approche permet de limiter la consommation de ressources, de réduire les déchets, et de préserver les sols. La véritable écoconstruction repose donc sur l'amélioration et la réutilisation des structures

existantes, intégrant des matériaux et des techniques écologiques.

Pour conclure, l'écoconstruction est essentielle pour répondre aux défis énergétiques et environnementaux actuels. Elle implique une approche globale qui intègre la performance énergétique, le cycle de vie complet des bâtiments, et l'usage de matériaux innovants. Les politiques publiques et les professionnels du

secteur doivent travailler ensemble pour promouvoir des solutions durables et efficaces, minimisant l'impact environnemental de nos constructions futures.



Références :

DANGELSER, M. (2024). Embodied carbon and cement replacement: what are the alternatives?

URL : <https://www.greengage-env.com/embodied-carbon/>

IFPEB (2024). Rénovation bas carbone, rénover et/ou démolir reconstruire ?

URL : [Rénovation bas carbone, rénover et/ou démolir reconstruire ? - IFPEB](#)

IFPEB (2024). L'équation coût carbone de la rénovation.

URL : [L'équation coût carbone de la rénovation - IFPEB](#)

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE. (2022). Data Lab. Chiffres clés de l'énergie. Edition 2022.

URL: <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-energie-2022/>



SYLVAIN DESBROSSES

Artisan—entrepreneur chez CABESTAN

Courte biographie :

Animé par une passion pour le bâtiment et le développement durable, Sylvain a entrepris une reconversion professionnelle en 2010 vers le domaine de l'écoconstruction. Depuis, il met son expertise au service de la rénovation performante et biosourcée.

Artisan – entrepreneur depuis mars 2014 et associé depuis décembre 2016 chez Cabestan, Sylvain est spécialisé dans les rénovations complètes performantes et biosourcées. Il maîtrise également les techniques de rénovation thermique globale, intégrant des solutions d'isolation et de ventilation double flux pour un confort optimal et des économies d'énergie considérables.

« Dévoiler les défis et obstacles à l'adoption de l'écoconstruction »

Une notion difficile à caractériser.

L'écoconstruction est difficile à définir de manière précise et uniforme. Cette difficulté de caractérisation engendre des clivages au sein du secteur. D'une part, certains prônent l'utilisation de matériaux naturels non transformés comme la paille et la terre, tandis que d'autres se tournent vers des solutions plus industrialisées. Par exemple, un chantier utilisant de la terre-paille banchée nécessite une main-d'œuvre conséquente et devient fastidieux, ce qui le rend peu viable économiquement si l'on devait rémunérer tous les participants. D'autre part, des technologies comme les freins vapeurs ou la ventilation double flux issues de l'industrie offrent des solutions optimisées pour le rendement thermique. Ces divergences de méthodes et de philosophies créent des tensions au sein de la communauté de l'écoconstruction, freinant son développement harmonieux.

Un tissu réglementaire lointain et coûteux à faire évoluer.

Un autre obstacle majeur pour l'écoconstruction est la réglementation, plus particulièrement en ce qui concerne la standardisation et la certification des éco matériaux. En effet, la validation des méthodes et des produits par des instances telles que le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) requiert des tests coûteux, souvent inaccessibles pour de petits acteurs. Ces coûts, qui peuvent s'élever à des dizaines de milliers d'euros, représentent une barrière financière significative.

Malgré ces défis, certaines initiatives ont réussi à surmonter ces obstacles. Par exemple, la méthode de construction en paille a été caractérisée grâce aux efforts du Réseau Français de la Construction Paille (RFCP), démontrant qu'avec de la détermination et des ressources, il est possible de faire évoluer la réglementation.

L'impact économique et les choix techniques

Un défi réside encore dans le coût de construction et le choix des matériaux. En effet, les politiques publiques mettent souvent l'accent sur l'économie d'énergie pendant le cycle de vie d'un bâtiment, ce qui favorise l'utilisation de matériaux moins écologiques mais plus performants sur le plan énergétique, comme la mousse polyuréthane. Ainsi, même si l'isolation en paille est plus durable, elle est souvent écartée pour des raisons budgétaires.

Par ailleurs, les projets de construction montrent que le prix d'achat initial d'un bien influence fortement les choix techniques ultérieurs. En d'autres termes, une rénovation avec un faible coût d'achat initial permet d'investir davantage dans des matériaux écologiques. À l'inverse, un coût d'achat élevé limite les options disponibles pour une construction durable.



Source : présentation de S. DEBROSSES, 2024

Les perspectives offertes par l'économie sociale et solidaire

L'économie sociale et solidaire (ESS) offre une voie prometteuse pour le développement de l'écoconstruction. En réalité, des initiatives comme Cabestan, une coopérative d'activités et d'emplois, démontrent qu'il est possible de regrouper les acteurs pour avancer ensemble. Cette synergie permet de créer des filières de réemploi, de développer des réseaux de matériaux géosourcés et de toucher un public plus large.

Cependant, le véritable enjeu est de rendre l'écoconstruction accessible au plus grand nombre, y compris pour des projets à grande échelle comme les HLM. A cet égard, l'ESS peut jouer un rôle crucial en facilitant la collaboration et en surmontant les obstacles financiers et réglementaires.

Certes, l'adoption de l'écoconstruction est confrontée à de nombreux défis, qu'ils soient réglementaires, économiques ou sociaux. Néanmoins, avec des efforts concertés et une approche collaborative, il est possible de surmonter ces obstacles. Ainsi, l'économie sociale et solidaire offre des perspectives intéressantes pour développer la filière et rendre l'écoconstruction accessible à tous. En travaillant ensemble et en partageant les connaissances et les ressources, nous pouvons faire de l'écoconstruction une réalité viable et durable pour l'avenir du bâtiment.

ECHANGES AVEC LA SALLE

Conclusions de la Première partie

« Les défis et opportunités de l'éco-régulation et de la réutilisation des matériaux »

L'éco-régulation est un concept essentiel dans le domaine de la construction durable. Contrairement à la régulation traditionnelle, l'éco-régulation met l'accent sur l'optimisation des ressources et la réduction des impacts environnementaux. Cela inclut l'utilisation de matériaux biosourcés, de ressources locales, et la rénovation plutôt que la démolition-reconstruction.

Les Coûts de l'éco-régulation

Comparaison des Coûts

L'un des points les plus débattus en matière de construction durable est le coût comparatif entre les constructions traditionnelles et les éco-constructions. Il est souvent perçu que l'éco-construction coûte plus cher. Cependant, cette perception ne prend pas toujours en compte une analyse complète du cycle de vie des bâtiments.

Analyse du Cycle de Vie

Afin d'évaluer correctement les coûts, il est crucial de réaliser une analyse du cycle de vie (ACV) des constructions. En effet, une ACV permet de comparer l'impact environnemental et économique d'une construction tout au long de sa vie, de l'extraction des matériaux à la fin de vie du bâtiment. Cette analyse montre souvent que, malgré des coûts initiaux plus élevés, les éco-constructions peuvent être plus économiques à long terme en raison des économies d'énergie

et des bénéfices pour la santé des occupants.

Main-d'œuvre et Ressources Locales

Un autre facteur clé est la main-d'œuvre et l'utilisation des ressources locales. Les matériaux locaux et biosourcés, bien que bénéfiques pour l'environnement, peuvent présenter des défis en termes de coûts et de structuration. Contrairement aux matériaux industriels, ces ressources nécessitent souvent plus de main-d'œuvre, ce qui peut augmenter les coûts initiaux. Cependant, l'avantage de l'utilisation des ressources locales réside dans le maintien de la valeur ajoutée au sein de la communauté, stimulant ainsi l'économie locale.

Optimisation des Coûts

Bien que la rénovation avec des matériaux écologiques puisse sembler plus coûteuse, il est possible d'optimiser ces coûts par des choix judicieux de matériaux et de méthodes de construction. Par exemple, en évitant des

dépenses excessives sur des éléments non essentiels et en privilégiant des solutions durables.

La Réutilisation des Matériaux

Avantages Environnementaux

La réutilisation des matériaux est un pilier de l'éco-régulation. Elle permet de réduire les émissions de carbone associées à la production de nouveaux matériaux. En réutilisant des matériaux existants, on élimine les étapes d'extraction et de fabrication, qui sont souvent les plus polluantes.

Défis de la Réutilisation des matériaux

Malgré ses avantages, la réutilisation des matériaux pose plusieurs défis. L'un des principaux obstacles est la certification des matériaux réutilisés. Pour garantir leur performance, des tests et des certificats sont nécessaires, ce qui peut être coûteux. De plus, le démontage et la préparation des matériaux pour une nouvelle utilisation peuvent être plus onéreux que l'achat de matériaux neufs.

Expériences sur terrain

Les expériences sur terrain montrent les difficultés de la réutilisation. Par exemple, le démontage de briques pour les réutiliser dans une nouvelle construction peut coûter deux à trois fois plus cher que l'achat de briques neuves. Cepen-



Source : photos de la Rencontre-débat, © N. Moroz, 2024

dant, certains professionnels, comme ceux impliqués dans la construction en paille, continuent de chercher des moyens de surmonter ces défis en faisant des compromis entre l'utilisation de matériaux industriels et biosourcés.

Solutions Innovantes et Perspectives

Projets Innovants et Collaborations

Des projets innovants émergent dans le domaine de la réutilisation des matériaux, notamment sur les gros chantiers où le réemploi devient une pratique courante. Des magasins se mettent en place sur les sites de construction, permettant aux particuliers et aux professionnels de récupérer des matériaux réutilisables.

Assurance et Certification

Un autre défi majeur est l'assurance et la certification des matériaux réutilisés. Les assureurs sont souvent réticents à couvrir des matériaux non traditionnels ou non certifiés, ce qui complique leur utilisation. Cependant, des efforts sont en cours pour travailler avec les bureaux de contrôle afin de garantir la performance et la sécurité de ces matériaux, facilitant ainsi leur adoption dans les nouvelles constructions.

En somme, l'éco-régulation et la réutilisation des matériaux offrent des opportunités significatives pour la construction durable, malgré les défis inhérents. En adoptant des pratiques innovantes et en travaillant sur la certification et l'assurance des matériaux, il est possible de réduire l'impact environnemental tout en soutenant les économies locales. En conclusion, les études de cas et les expériences pratiques montrent que, bien que coûteuse, l'écoconstruction est une voie viable et nécessaire pour l'avenir de la construction.



Partie 2

LES ATOUS ET EXPERIENCES POSITIVES



STEPHANE MOTEAU

Thermicien – formateur chez bureau d'études Scop

Courte biographie :

Diplômé de l'École supérieure d'ingénieurs de Poitiers en génie thermique et acoustique, Stéphane cumule **plus de 13 ans d'expérience** dans le domaine du développement de produits et de la normalisation au sein d'entreprises leaders du secteur du bâtiment, telles que Siplast (acoustique) et Lafarge/Siniat (thermique).

Fort de son expertise, Stéphane a rejoint le bureau d'études Enertech il y a 7 ans, où il occupe le poste de **chargé d'études et responsable des formations**. Ses domaines de spécialisation incluent l'étanchéité à l'air, la migration de vapeur, les ponts thermiques et l'isolation des bâtiments.

Expert reconnu dans son domaine, Stéphane est régulièrement sollicité pour partager ses connaissances et son savoir-faire. Il intervient notamment en tant que **formateur** dans le cadre du programme Doremi, dédié à la rénovation complète et performante des maisons individuelles.

Engagé et passionné, Stéphane est convaincu que **nos actions quotidiennes ont un impact direct sur notre bien-être**. Il prône une approche collaborative et positive, affirmant que **chaque problème recèle une solution à construire ensemble**.

« Améliorer la performance énergétique des bâtiments, le confort des occupants et réduire les coûts d'exploitation »

Lors de son intervention riche en enseignements et mettant en lumière les défis et les opportunités de l'écoconstruction dans le domaine des bâtiments tertiaires, Stéphane MOTEAU, thermicien chez EnerTech, a partagé son expérience et son expertise en matière de la construction passive à énergie positive pour les locaux de son bureau d'études.

Globalement, le projet des bureaux d'EnerTech s'est concentré sur trois axes principaux :

- 1 **Faible Impact Environnemental et Énergétique** : Réduire au maximum l'empreinte carbone et les besoins énergétiques.
- 2 **Coût Maîtrisé** : Prouver que la construc-

tion durable peut être abordable.

3 **Approche Low-Tech** : Minimiser les technologies complexes au profit de solutions simples et efficaces.

Le texte ci-dessous développe plus en détail les principales approches utilisées dans le projet en question.

Concevoir un bâtiment passif : miser sur l'isolation et les apports solaires

La conception du bâtiment d'EnerTech a été guidée par la volonté de réduire son impact environnemental et énergétique. Pour ce faire, l'équipe a opté pour **une isolation renforcée** afin de minimiser les besoins en chauffage et

en climatisation. Les murs sont construits avec des bottes de paille de 38 cm d'épaisseur, et la toiture est isolée avec de la ouate de cellulose. La dalle basse utilise du polystyrène extrudé pour l'isolation, un compromis économique par rapport au liège. Cette approche a permis de réduire considérablement les besoins en chauffage, atteignant un niveau largement inférieur aux exigences passives.

L'optimisation des apports solaires a également joué un rôle crucial. L'orientation du



ENERTECH . Bâtiment démonstrateur.
Source : présentation de S. MOTEAU, 2024

bâtiment, la surface vitrée et l'utilisation de triple vitrage ont permis de maximiser la chaleur solaire passive, contribuant ainsi au confort thermique des occupants tout en réduisant la consommation d'énergie. Cette stratégie a permis de couvrir 77% des besoins de chauffage grâce aux apports solaires, tandis que les apports internes (équipements, occupants) complètent cette énergie.

Low-tech et sobriété d'usage : des solutions simples et efficaces

En complément de ces mesures passives, EnerTech a mis en place des solutions techniques low-tech et des principes de sobriété d'usage. La ventilation double flux permet de limiter les déperditions thermiques, tandis que la gestion

intelligente de la ventilation optimise son fonctionnement en fonction de l'occupation des locaux.

L'équipe a également veillé à réduire les consommations d'électricité en privilégiant des équipements économes et en sensibilisant les occupants aux gestes éco-responsables.

Matériaux locaux et entreprises de proximité : un engagement pour le territoire

Dans une démarche d'écoconstruction cohérente, EnerTech a fait le choix de privilégier les matériaux locaux et de faire appel à des artisans situés dans un rayon de 40 km. Cette approche a permis de limiter l'impact environnemental lié au transport des matériaux et de soutenir l'économie locale.

La collaboration avec des artisans qualifiés



Chantiers ENERTECH.
Source : présentation de S. MOTEAU, 2024

dans le domaine du biosourcé a été essentielle pour la réussite du projet. Leur savoir-faire et leur connaissance des techniques de construction écologiques ont permis de mettre en œuvre des solutions performantes et durables. Par exemple, la paille utilisée pour l'isolation a été préfabriquée en atelier pour garantir une mise en œuvre rapide et efficace.

Performances Énergétiques et Environnementales

Énergie Positive

Les bureaux d'EnerTech sont non seulement passifs, mais également à énergie positive, produisant plus d'énergie qu'ils n'en consomment. Cela a été rendu possible grâce à une conception bioclimatique rigoureuse et l'utilisation d'énergies renouvelables.

Impact Carbone

L'impact carbone de la construction a été réduit au maximum grâce à l'utilisation de matériaux biosourcés et locaux. La conception passive du bâtiment a permis de limiter les besoins en chauffage à moins de 4 kWh/m²/an, bien en dessous des standards du bâtiment passif (15 kWh/m²/an).

Retour d'Expérience et Adaptation

Une leçon importante tirée de ce projet est l'importance de la gestion active des bâtiments passifs. Lors de la première année, les bureaux ont été fermés durant deux semaines en hiver, entraînant une baisse significative de la température intérieure. Depuis, EnerTech a ajusté ses pratiques pour maintenir une température stable même en période d'inoccupation.

Un coût maîtrisé grâce à une conception optimisée

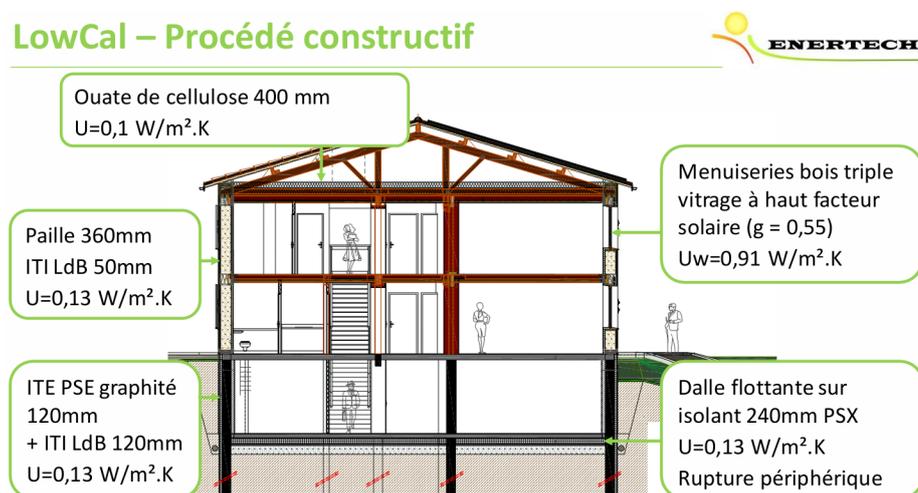
Si l'écoconstruction peut parfois être perçue comme onéreuse, l'expérience d'EnerTech démontre qu'il est possible de réaliser des bâtiments passifs à énergie positive à un coût raisonnable. La clé réside dans une conception optimisée en amont, permettant de limiter les surcoûts liés aux matériaux et aux techniques de construction.

Un travail minutieux de recherche et de sélection des artisans a également contribué à maîtriser les coûts du projet.

Conclusion : l'écoconstruction, une nécessité pour des bâtiments tertiaires durables

Le projet des bureaux d'EnerTech illustre les possibilités offertes par l'écoconstruction pour les bâtiments tertiaires, tout en soulignant les défis à surmonter. En combinant des solutions passives, des techniques low-tech et une approche soucieuse de l'environnement, il est possible de créer des espaces de travail confortables, performants et respectueux de l'environnement.

LowCal – Procédé constructif



Source : présentation de S. MOTEAU, 2024



CHRISTOPHE OULLION

Artisan entrepreneur chez CABESTAN

Courte biographie :

Ebéniste et agenceur de formation, Christophe a développé son amour du travail du bois dès ses débuts dans la cellule prototypiste de Ligne ROSET. Ayant ensuite acquis une solide expertise en charpente et construction bois, il œuvre depuis 15 ans dans la vallée de la Drôme, où il réalise la construction, la rénovation, l'isolation et l'aménagement d'intérieurs de maisons.

Fort de 15 années d'expérience en Scop, Christophe a collaboré pendant 9 ans avec Stéphane Brun chez Atypic Bois, avant de devenir entrepreneur salarié chez Cabestan. Son parcours professionnel lui a permis de maîtriser l'ensemble des techniques de travail du bois, de la conception à la réalisation finale.

Animé par la transmission de son savoir-faire, Christophe partage sa passion du bois en dispensant des formations dans deux éco-centres : Aplomb à Die et Néopolis à Valence. Il accompagne ainsi les apprentis dans l'apprentissage des techniques de menuiserie et d'ébénisterie, leur permettant de développer leurs compétences et de se tourner vers un métier d'avenir.

« Les ingrédients des expériences qui fonctionnent »

Les ingrédients du savoir—faire

Rénover un bâtiment pour améliorer sa performance énergétique est un projet ambitieux et complexe. Pour réussir, il est essentiel de réunir les bons ingrédients, à la fois techniques et humains.

La réussite d'une rénovation énergétique repose sur la combinaison de deux ingrédients essentiels : une formation solide pour maîtriser les techniques et une capacité d'adaptation pour trouver des solutions innovantes face à des situations uniques. En réunissant ces deux éléments, les artisans s'assurent de posséder le savoir-faire nécessaire pour mener à bien des projets de rénovation performants et durables.

L'ingrédient technique : la formation, socle de la compréhension

La rénovation énergétique est un domaine en

constante évolution, avec l'apparition de nouvelles techniques et de solutions innovantes. Maîtriser ces connaissances est indispensable pour les artisans afin de garantir une mise en œuvre efficace et durable des travaux.

Heureusement, de nombreuses formations sont disponibles, permettant aux professionnels de se mettre à niveau et d'acquérir les compétences nécessaires. MOOCs, plateformes en ligne et centres de formation spécialisés offrent une variété de programmes adaptés aux besoins de chacun.

Suivre une formation n'est pas seulement un gage de qualité pour les travaux, mais aussi une obligation pour les artisans. En effet, la maîtrise des notions techniques de thermique et la mise en œuvre des solutions adéquates relèvent d'un savoir-faire crucial pour garantir la réussite d'une rénovation énergétique.



Christophe OULLION

Source : photos de la Rencontre-débat, © N. Moroz, 2024

L'ingrédient empirique : l'adaptation à chaque chantier

Si la formation fournit un socle de connaissances solides, elle ne doit pas pour autant limiter la créativité et l'ingéniosité des artisans. Chaque chantier de rénovation est unique et présente ses propres défis, nécessitant des solutions adaptées qui ne se trouvent pas toujours dans les manuels.

C'est là que l'expérience et l'esprit d'adaptation des artisans entrent en jeu. Savoir s'affranchir des schémas rigides et trouver des solutions empiriques, parfois issues du vécu ou du partage de bonnes pratiques entre professionnels, est un atout précieux pour mener à **bien une rénovation énergétique**.

Le réseau professionnel joue un rôle essentiel dans cet échange de connaissances et d'expériences. En partageant leurs savoirs et leurs techniques, les artisans enrichissent mutuellement leur expertise et font progresser l'en-

semble de la profession.

Les solutions techniques qui marchent

Améliorer la performance énergétique d'un bâtiment passe par la mise en œuvre de solutions techniques efficaces et éprouvées. Parmi les éléments clés figurent l'isolation, l'étanchéité à l'air et le choix de matériaux écologiques.

L'Isolation : un rempart contre les déperditions thermiques

L'isolation est un élément important pour réduire la consommation énergétique des bâtiments. En effet, elle permet de limiter les transferts de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur, contribuant ainsi à maintenir une température ambiante confortable en toutes saisons.

Dans le cadre de l'écoconstruction, deux types d'isolants se distinguent par leur performance et leur respect de l'environnement : la cellulose en vrac et les panneaux de laine de bois compressés.

La cellulose en vrac est un isolant naturel soufflé sous un frein vapeur, offrant une excellente protection contre les déperditions thermiques. Sa mise en œuvre s'effectue généralement par l'intérieur, créant une barrière efficace contre le froid et la chaleur.

Les panneaux de laine de bois compressés, quant à eux, s'adaptent parfaitement à l'isolation extérieure (ITI). Leur structure rigide et leur résistance élevée aux intempéries en font un choix idéal pour les murs et les toitures.

L'Étanchéité à l'Air : un gage d'efficacité énergétique

L'étanchéité à l'air est un aspect souvent négligé, mais essentiel pour optimiser la perfor-

mance énergétique d'un bâtiment. Elle consiste à limiter les infiltrations d'air parasites qui peuvent affecter considérablement les consommations énergétiques.

La réalisation d'une étanchéité à l'air efficace exige une coordination étroite entre les différents corps de métier intervenant sur le chantier, notamment l'électricien et le plombier. En effet, il est crucial de sceller soigneusement tous les points de passage des réseaux et des conduits d'aération pour garantir une étanchéité optimale.

Les retours d'expérience positifs

Les témoignages des clients ayant bénéficié d'une rénovation énergétique complète confirment une réduction significative de leur consommation d'énergie et une amélioration du confort thermique, hiver comme été.

Cependant, il est important de noter que les périodes de canicule peuvent encore présenter des défis en matière de confort thermique.

Les défis de la rénovation énergétique

Coût des matériaux

Le principal frein à la rénovation énergétique est le coût élevé des matériaux, qui a doublé en trois ans. Cela peut dissuader les clients de réaliser des travaux. L'autre difficulté est le traitement des points singuliers, comme les ponts thermiques, qui augmentent encore le coût des travaux.

L'ingrédient humain : la coordination des corps de métier

La réussite d'une rénovation énergétique dépend également de la coordination des différents corps de métier. Un exemple concret est

la gestion de l'étanchéité à l'air, où l'intervention non coordonnée d'un électricien a causé des dommages nécessitant des réparations supplémentaires.

Il est donc important de mettre en place une gestion de chantier efficace, avec une communication claire et régulière entre tous les intervenants où chacun comprend le rôle des autres et travaille en harmonie.

L'importance de la communication

Une communication efficace est essentielle à tous les niveaux de la rénovation énergétique : entre les artisans, entre les artisans et le maître d'ouvrage, et entre le maître d'ouvrage et ses fournisseurs. Un bon maillage avec les fournisseurs de matériaux permet aux artisans d'avoir accès aux meilleurs produits et aux dernières innovations technologiques.

Entre autres, une forte communication avec le client est également nécessaire pour anticiper ses choix et ajuster les solutions techniques en conséquence. Il est parfois crucial de recadrer les attentes des clients vers des solutions plus simples et sobres, souvent les plus efficaces.

Enfin, la rénovation énergétique des bâtiments est un défi complexe, mais réalisable. En gros, il est souvent préférable de privilégier des solutions simples et sobres plutôt que des solutions complexes et coûteuses. Pour ce faire, les clients doivent être guidés par les artisans vers des choix réalistes et efficaces.



ECHANGES AVEC LA SALLE

Conclusions de la Deuxième partie

« Réflexions sur l'écoconstruction : techniques, coûts et enjeux sociaux »

L'impasse des normes d'isolation

Dans le domaine de la rénovation et de l'isolation, les matériaux biosourcés tel que le chanvre offrent des avantages notables. Cependant, les réglementations actuelles imposent des coefficients de résistance thermique (R) qui posent des défis. Par exemple, 15 cm de chanvre offrent un R d'un peu plus de 2, alors que les normes exigent un R de 3,5. Cette situation crée une impasse car il devient difficile de faire financer des techniques pourtant performantes. C'est pourquoi la formation des politiques publiques est essentielle pour mieux comprendre et intégrer ces solutions.

Les défis de l'aide à la construction

Actuellement, il n'existe pas d'aides nationales pour les constructions neuves. Néanmoins, des organismes comme le CLU peuvent conseiller

sur l'optimisation des coûts. En revanche, les espaces France Rénov' se concentrent sur la rénovation, laissant les nouvelles constructions sans soutien financier direct. De plus, la réglementation environnementale 2020 impose des limites de calcul carbone pour les nouveaux bâtiments, avec des seuils plus stricts à venir en 2028-2031. L'objectif est de réduire l'impact carbone en incitant à des pratiques de construction plus durables.

Le confort et les coûts

Une maison bien isolée offre non seulement des économies d'énergie mais aussi un confort supérieur. En effet, réduire les rayonnements froids des murs améliore le bien-être des occupants. Malgré cela, les maisons passives, souvent plus chères, peuvent être rendues économiquement viables par des stratégies simples telles que l'orientation sud, l'utilisation de brise-soleil, la plantation d'arbres pour l'ombrage, et le choix judicieux des matériaux. En outre, le réemploi de matériaux se présente comme une solution économiquement et écologiquement avantageuse car offre des économies substantielles. Il existe des plateformes et bibliothèques permettant de trouver des matériaux déjà utilisés à des coûts réduits, et contribuant ainsi à des projets de construction plus durables et moins coûteux.

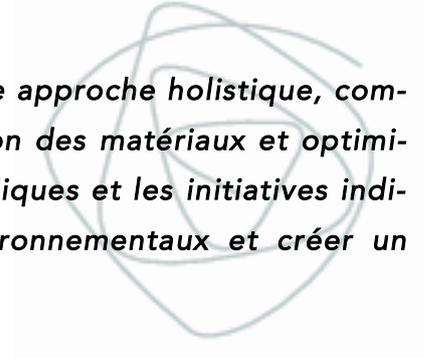


P. Partula, président de la SMASH
Source : photos de la Rencontre-débat, © N. Moroz, 2024

Freins psychologiques et sociaux

Malgré les préjugés persistants contre l'utilisation de certains matériaux comme la paille, souvent perçue comme inflammable, des travaux du réseau français de la construction en paille ont montré leur sécurité et efficacité. Ainsi, il est crucial de continuer à éduquer et sensibiliser le public pour surmonter ces freins.

L'écoconstruction et la rénovation durable nécessitent une approche holistique, combinant techniques traditionnelles et modernes, réutilisation des matériaux et optimisation des ressources. Par conséquent, les politiques publiques et les initiatives individuelles doivent collaborer pour relever les défis environnementaux et créer un monde durable pour les générations futures.



Patrice PARTULA, président de la SMASH / Sylvain DESBROSSES / Stéphane MOTEAU

Photo de la Rencontre-débat. © N.Moroz, 2024

SMASH Campus

ECOSITE DU VAL DE
DROME
PLACE MICHEL PAULUS
26400 EURRE

Téléphone : +33 4 26 52 11 36
Mobile : +33 6 60 02 61 51
E-mail : campus.smash@smash.fr

**De la recherche
scientifique**

De l'expertise

De l'aide à la décision

**Au service de la transition
écologique**

RETROUVEZ—NOUS SUR LE
WEB :
SMASH.FR

SMASH Campus**Un carrefour de savoirs pour l'innovation et la transition écologique**

SMASH Campus, centre de formation et de pédagogie, a pour mission de diffuser la connaissance et le savoir issus de la recherche pluridisciplinaire sur l'innovation, la transition écologique et les transformations sociétales. Né de l'engagement de SMASH, entreprise à mission œuvrant pour un futur durable, SMASH Campus réunit un panel d'experts, de chercheurs, d'universitaires et d'entreprises éco-responsables.

Notre mission : Une mobilisation collective pour un futur durable

Au cœur de notre action réside une mission claire et déterminée :

- **Promouvoir l'enseignement et la recherche** sur la transition écologique
- **Créer un réseau** d'experts et d'universitaires impliqués dans cette transition
- **Contribuer à la diffusion des connaissances** et des bonnes pratiques en matière de transition écologique

SMASH Campus invite l'ensemble des acteurs engagés dans la transition écologique à se joindre à sa dynamique. En fédérant les compétences et en encourageant l'innovation, nous pouvons collectivement relever les défis environnementaux et construire un futur plus durable pour les générations à venir.

Ecoconstruction : nos futures formations en écoconstruction

Lors de la récente Rencontre Débat sur l'Écoconstruction organisée par Smash Campus, l'importance cruciale de la formation dans ce domaine a été largement discutée. En réponse à cette demande croissante, Smash Campus annonce la mise en place de programmes de formation spécialisés en écoconstruction.

Ces formations seront conçues pour répondre aux besoins actuels et futurs des professionnels du secteur.

Smash Campus invite tous les intéressés à suivre de près les actualités concernant ces for-

mations. Les détails sur les programmes, les dates de début, et les modalités d'inscription seront prochainement disponibles sur notre site internet et nos réseaux sociaux.

Ainsi, nous encourageons vivement le public à rester connecté avec Smash Campus pour ne pas manquer cette opportunité unique de se former dans un domaine en plein essor. Ensemble, par l'éducation et l'innovation, nous pouvons construire un monde plus respectueux de l'environnement.