



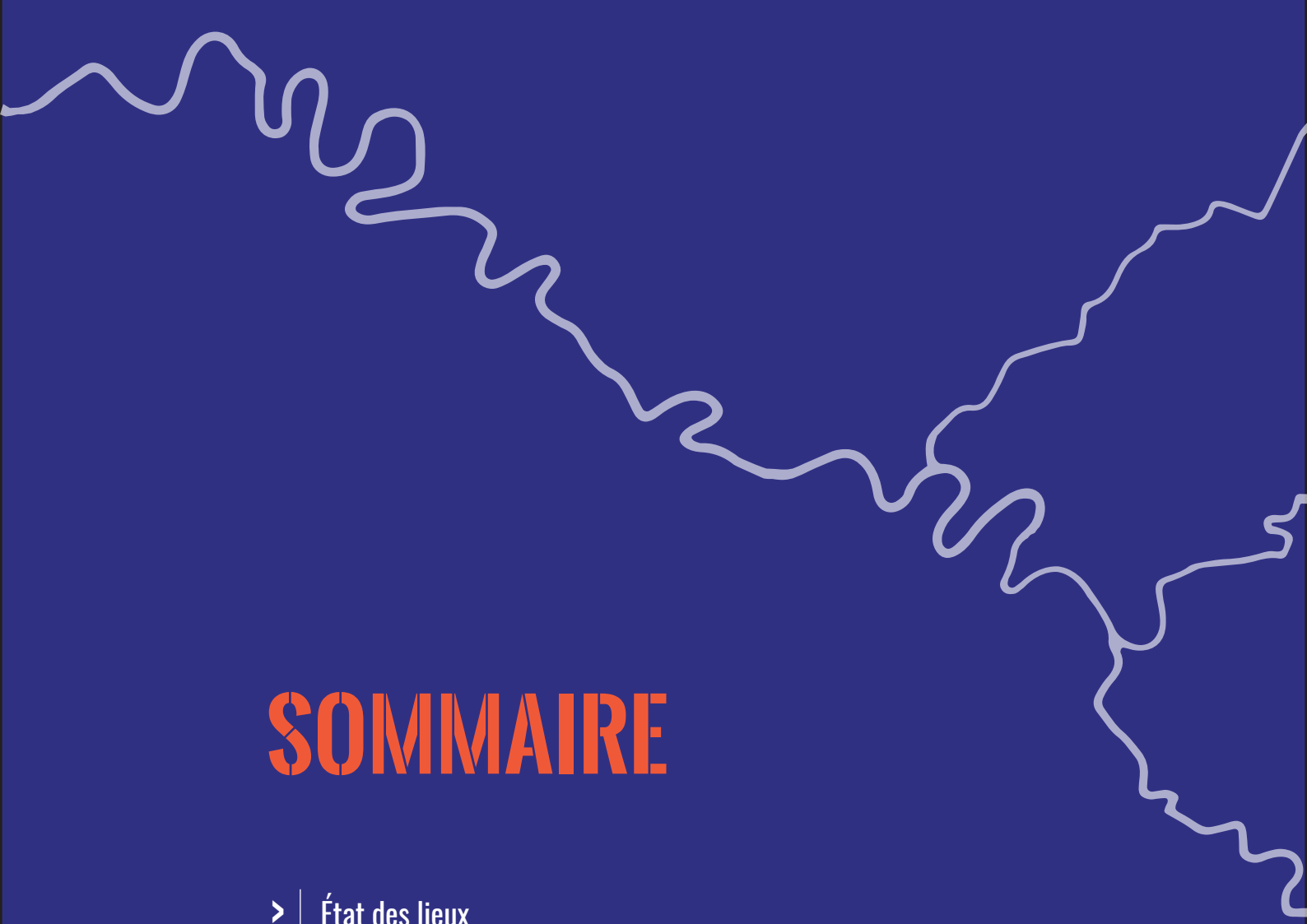
COOPÉRATION DES AGENCES D'URBANISME
APUR | AUCAME | AURBSE | AURH | L'INSTITUT



Vallée de la Seine

ENJEUX & PERSPECTIVES

LES FILIÈRES
DES MATÉRIAUX
DE CONSTRUCTION
BIOSOURCÉS



SOMMAIRE

> <u>État des lieux et diagnostic</u>	3
> <u>Regard des partenaires</u>	17
> <u>Enjeux & préconisations</u>	25
> <u>Glossaire</u>	31
> <u>Partenaires interrogés</u>	33

Ce document a été rédigé par L'Institut Paris Region en collaboration avec l'Agence d'Urbanisme de la Région du Havre et de l'Estuaire de la Seine dans le cadre de l'exercice commun des agences d'urbanisme sur les enjeux et perspectives de la Vallée de la Seine.

État des lieux et diagnostic

L'ENJEU DE LA DIVERSIFICATION DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Les engagements pris par la France à la COP21 imposent d'atteindre l'objectif de « Zéro Émissions Nettes » (ZEN) de gaz à effet de serre à l'horizon 2050. La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), dont la révision a été adoptée en avril 2020, précise la trajectoire à adopter. Il n'est désormais plus question d'un facteur 4 de division des émissions de gaz à effet de serre, mais d'une division par 6 au moins par rapport à 1990. Le concept de ZEN impliquant « un équilibre entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de gaz à effets de serre », il s'agit également de compenser les émissions incompressibles résiduelles par des « puits » de gaz à effet de serre. Pour atteindre cet objectif, la capacité de séquestration des puits de carbone nationaux doit doubler.

C'est à l'aune de ce contexte d'urgence climatique qu'intervient l'intérêt porté aux matériaux de construction biosourcés. Ils offrent des solutions pour les performances thermiques du bâti, la réduction de l'empreinte environnementale des travaux de rénovation et de construction, et agissent comme des puits de carbone.

RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE LIÉS AUX USAGES DES BÂTIMENTS

Le secteur du bâtiment représente à l'échelle nationale 19 % des émissions de gaz à effet de serre en 2018, et même 28 % en comptant les émissions liées à la production d'énergie consommée dans les bâtiments¹. C'est le deuxième secteur le plus émetteur après celui des transports. À l'échelle de la vallée de la Seine, les secteurs résidentiels et tertiaires représentent 19 % des émissions de GES pour 33 % des consommations d'énergie en Normandie², et même 46 % des émissions franciliennes pour 64 % des consommations énergétiques de la région³.

Atteindre la décarbonation quasi-complète des usages du bâtiment implique, outre la substitution d'énergies renouvelables aux sources fossiles utilisées actuellement, une forte réduction des consommations d'énergie. Cela implique la rénovation de l'ensemble du parc existant à l'équivalent Bâtiment Basse Consommation (BBC) d'ici 2050, et la construction de nouveaux bâtiments sobres.

¹ Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, Stratégie Nationale Bas Carbone - La transition écologique et solidaire vers la neutralité carbone - Synthèse, Mars 2020.

² ORECAN (Observatoire Régional Énergie Climat Air de Normandie), chiffres 2018.

³ ROSE (Réseau d'Observation Statistique de l'Énergie et des émissions de gaz à effet de serre en Île-de-France), chiffres 2017.

Les matériaux biosourcés sont les « *matériaux d'origine végétale ou animale [qui] peuvent être utilisés lors de la construction de bâtiments* ». Leurs usages sont multiples dans le bâtiment : structure, isolation, enduits, cloisons, parements, sols et plafonds, ameublement... Dans le cadre de cette étude, les principaux matériaux étudiés sont le bois, la paille, le chanvre, le lin, le miscanthus et la ouate de cellulose. La terre crue, matériau géosourcé, est également mentionnée pour ses usages complémentaires et son intérêt dans une économie circulaire.

Les objectifs en rénovation de logements des années à venir sont annoncés : 155 000 logements par an, dont 30 000 pour la Normandie et 125 000 pour l'Île-de-France. Énoncés respectivement en 2016 et 2017, ces cibles s'accompagnent d'aides au parc social côté francilien et d'un chèque éco-énergie pour les particuliers côté normand, en plus des dispositifs nationaux.

Les matériaux de construction biosourcés, aujourd'hui extrêmement minoritaires dans la construction et la rénovation, s'inscrivent dans le panorama des solutions pour l'isolation des bâtiments. Les laines de bois, de chanvre, de lin, les bottes de paille, ou autres bétons végétaux et enduits thermiques permettent d'atteindre de bonnes performances thermiques et un meilleur confort d'été. Relativement légers et perspirants, ils sont particulièrement indiqués pour l'extension, la surélévation et la rénovation du bâti, préservant les structures existantes et permettant la bonne respiration des murs.

RÉDUIRE L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE DE LA RÉNOVATION ET DE LA CONSTRUCTION PAR SUBSTITUTION

À ces consommations d'énergie et émissions liées aux usages des bâtiments, il est nécessaire d'ajouter l'impact des procédés industriels impliqués dans la rénovation et la construction. Il était estimé en 2018 qu'environ 5 % des émissions de GES françaises y étaient liées⁴. La fabrication de ciment, nécessaire pour la production de béton, représente à elle seule environ 3 % des émissions du pays. Ainsi, on estime qu'environ 60 % de l'impact environnemental d'un bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie⁵ sont liés à sa construction.

Les objectifs de la SNBC impliquent de réduire de 80 % les émissions de gaz à effet de serre des entreprises industrielles impliquées dans la construction. Cette injonction s'ajoute au constat de la raréfaction des ressources minérales de construction que les métropoles, et en particulier la métropole parisienne, vont chercher de plus en plus loin⁶. Ces constatations invitent à une diversification des matériaux de construction dans laquelle s'ins-

crivent les matériaux biosourcés. Ils ont une faible empreinte carbone quand elle n'est pas positive, sont pauvres en énergies grises⁷, et renouvelables.

ACCROÎTRE LES CAPACITÉS DE SÉQUESTRATION DU CARBONE

Enfin, l'usage de matériaux biosourcés (bois ou autres) joue un rôle de « puits » par la séquestration de carbone sur de longues durées au sein du bâtiment. La SNBC prévoit en effet que le puits des produits bois⁸ se développe d'un facteur 8 par rapport à aujourd'hui, pour représenter un quart des capacités de séquestration de carbone du pays en 2050. L'atteinte de cet objectif implique un fort développement du prélèvement de biosourcés dans le milieu, et de leur usage dans la construction.



Bâtiment isolé en béton de chanvre à Boulogne, plus haut d'Europe (R+8).
North by Northwest Architectes/Photo Cécile Septet

⁴ Carbone 4, ADEME Île-de-France, Neutralité & Bâtiment, Comment les acteurs du secteur peuvent s'inscrire dans une démarche Zéro Émission Nette, Juin 2019. France), chiffres 2017.

⁵ Association Bâtiment Bas Carbone.

⁶ La région Île-de-France importe chaque année entre 45 et 50% des granulats qu'elle consomme.

⁷ L'énergie grise est l'ensemble de l'énergie dépensée sur le cycle de vie d'un produit, depuis sa production jusqu'à son recyclage ou sa destruction.

⁸ La SNBC mentionne les produits bois, mais l'ensemble des matériaux biosourcés participe à la séquestration de carbone.

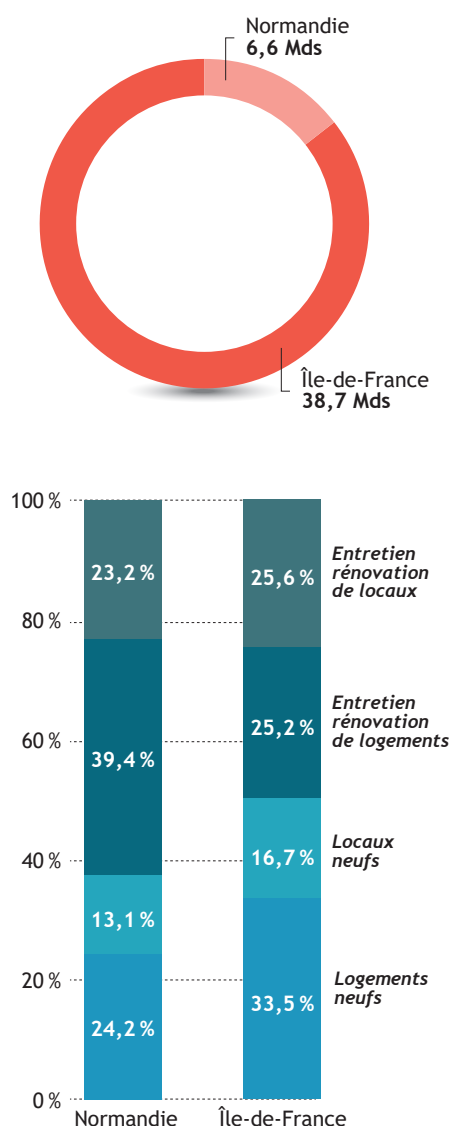
DES FILIÈRES BIOSOURCÉES À FORT POTENTIEL DANS LA VALLÉE DE LA SEINE

La vallée de la Seine est le premier territoire pour le secteur du bâtiment en France. Avec 45,3 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2018, elle concentre 32 % du marché national. Du fait de sa population, de sa croissance démographique (+0,5 % par an) et de la dynamique de construction notamment fixée par la loi relative au Grand Paris (objectif de 70 000 logements par an, Grand Paris Express et gares y afférentes), c'est l'Île-de-France qui représente la plus grande part de cette

activité, à hauteur de 38,7 milliards d'euros de chiffre d'affaires. Le profil des deux régions diffère. La construction neuve représente la moitié du marché de la construction en Île-de-France, pour environ deux cinquièmes en Normandie comme au niveau national. Du fait de sa spécialisation tertiaire, les locaux d'activités ont également un poids plus important au sein de la région capitale.

Avec un chiffre d'affaires de l'ordre de quelques centaines de millions d'euros pour les activités du bâtiment liées aux matériaux de construction biosourcés, essentiellement le bois, le potentiel de développement est important. L'exploitation durable de ces ressources locales et renouvelables offre des opportunités pour l'emploi, de l'amont à l'aval des filières, et sur l'ensemble des territoires séquanais.

CHIFFRE D'AFFAIRE ET RÉPARTITION DU CHIFFRE D'AFFAIRES DU BÂTIMENT DANS LA VALLÉE DE LA SEINE EN 2018
Source : UNICEM, 2018



Dans cette optique, la vallée de la Seine offre un cadre de réflexion, de coopération et de complémentarités pour les deux régions. La Seine y lie des bassins de production de ressources agricoles et forestières, des installations de première et de deuxième transformation, et les métropoles où la demande est forte pour la mise en œuvre dans le bâtiment. Elle unit également des lieux de formation et d'innovation ainsi qu'un écosystème d'acteurs des filières : entreprises, artisans, maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvre et bureau d'études indispensables à l'essor des matériaux biosourcés. Enfin, elle constitue un corridor logistique se prêtant à l'acheminement de pondéreux avec une faible empreinte carbone.

Cette étude s'attache à dresser les enjeux et perspectives de développement des filières – parfois émergentes – des matériaux de constructions biosourcés dans la vallée de la Seine, depuis leur production jusqu'à leur mise en œuvre dans le bâtiment, en passant par les étapes de transformation.

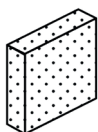
La diversité des matériaux biosourcés reflète des réalités de filières très variées, ce qui implique de les aborder individuellement. Une première partie présente les caractéristiques des différentes filières au sein de la vallée de la Seine (bois, paille, chanvre, lin, miscanthus, ouate de cellulose, terre crue). La suite du travail traite des principaux enjeux de développement communs à ces filières biosourcées. Enfin, un ensemble de pistes pour accompagner leur développement clôt le propos.



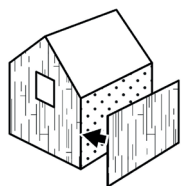
Structure



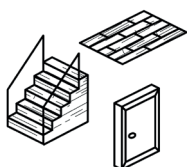
Ossature



Isolation (laine et fibre de bois)



Bardage



Aménagement intérieur (parquet, escalier, portes, cloisons, etc.)

LE BOIS

Le boisement de la vallée de la Seine est contrasté et globalement modeste. Si le taux de boisement du pays s'élève à 30 %, l'Île-de-France est boisée à hauteur de 23 %, et la Normandie à seulement 14 %. Au sein de cette dernière, l'Eure est, avec un taux de 21 %, le département le plus boisé, tandis que le Calvados et la Manche ont un couvert inférieur à 10 %. Les peuplements sont dominés par les feuillus à hauteur de 95 % des volumes de bois sur pied en Île-de-France et 80 % en Normandie. Les essences dominantes sont ainsi le chêne et le châtaigner côté francilien, et le chêne et le hêtre côté normand. En Normandie (3,8 millions de m³ d'accroissement annuel) comme en Île-de-France (1,2 million de m³), seule une moitié de l'accroissement biologique annuel des forêts est récoltée. C'est notamment la conséquence d'une grande fragmentation de la propriété, aux 2/3 privée en Île-de-France et pour plus des ¾ en Normandie. Cette dernière bénéficie cependant de surfaces moyennes des propriétés plus élevées. Les domaines de plus de 25 hectares y rassemblent 64 % des surfaces privées, contre 23 % en Île-de-France. La forêt francilienne se distingue également par sa forte fréquentation de loisirs par les habitants, et la nécessité de concilier ces pratiques avec l'exploitation forestière.

La quasi-totalité des unités de transformation du bois se situe en Normandie (53 scieries en 2019 d'après les données Agreste), concen-

trées dans les départements les plus boisés : l'Eure, l'Orne et la Seine-Maritime. L'Île-de-France ne possède quant à elle qu'une scierie industrielle à faible capacité en Seine-et-Marne, deux scieries artisanales et deux scieries mobiles. 99 % du bois qui y est récolté est ainsi transformé dans les régions voisines. Les unités de transformations font face dans la région capitale à un prix du foncier élevé, et à diverses contraintes d'exploitation (région fortement peuplée, congestion, difficultés à traverser l'agglomération).

La construction bois apparaît en nette croissance sur les dernières années. De 2016 à 2018, le chiffre d'affaires des entreprises de la construction bois domiciliées dans la vallée de la Seine a progressé de 10 % en Normandie, et de 7 % en Île-de-France, pour atteindre 178 millions d'euros. Ce chiffre ne traduit cependant pas l'ensemble de l'activité, en particulier en Île-de-France, où les entreprises des régions voisines – dont la Normandie à hauteur de 13 % – réalisent les 4/5^e du chiffre d'affaires, à hauteur de 192 millions d'euros. Un phénomène à mettre en lien avec la quasi-absence de scieries dans la région, le prix du foncier, de la main d'œuvre et de l'habitat.

Ainsi, environ 4,7 % des nouveaux logements de la vallée de la Seine avaient été réalisés en bois en 2018, avec de fortes disparités : 8,7 % en Normandie, mais seulement 3,9 % en Île-de-France. Le territoire est encore loin de la Bourgogne-Franche Comté, de la Nouvelle Aquitaine et du Grand Est, au sein desquels plus d'un logement sur dix est réalisé en bois.

Ces projets utilisent majoritairement des résineux, mieux caractérisés techniquement et moins chers que les feuillus qui dominent dans les forêts séquanienues. L'approvisionnement est donc majoritairement européen, dans une moindre mesure nationale, tandis que la ressource locale reste sous-valorisée. Pour l'Île-de-France, on estime que seuls 6 % des projets utilisent du bois de la région⁹. Le récent projet Probois, ayant démontré les qualités techniques des poutres en lamellé-collé de hêtre, ouvre de nouvelles perspectives pour cette essence particulièrement présente au sein des forêts normandes.

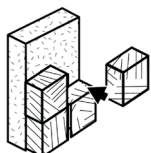
⁹ Thomas Hemmerding, *Fibois Île-de-France*, « Note Rapide n° 888 La construction bois en Île-de-France : une dynamique bien engagée », L'Institut Paris Region, avril 2021. Ce chiffre concerne les projets ayant fourni l'information lors de l'enquête.



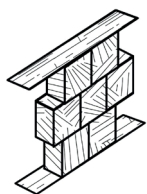
Aurélien Lacouche/L'Institut Paris Region



Isolation
en remplissage
de caissons



Isolation
par l'extérieur



Paille porteuse

LA PAILLE

La paille est disponible en grandes quantités à l'échelle de la vallée de la Seine. Les céréales, dont les pailles sont utilisées en construction, sont principalement du blé tendre, de l'orge et du triticale. Leurs surfaces en tant que culture principale couvrent 70 % de la Surface Agricole Utile (SAU) francilienne et 31 % de celle de Normandie. Les champs de blé, culture pour laquelle les règles professionnelles de la construction paille sont établies, s'étendent à eux seuls sur 221 000 hectares en Île-de-France et 467 000 hectares en Normandie. Cela représente environ 2 à 3,5 millions de tonnes de pailles récoltables par an, parmi lesquelles entre 380 000 et 945 000 tonnes seraient mobilisables pour le bâtiment¹⁰. C'est l'équivalent de la construction ou de l'isolation de 3,8 et 9,5 millions de m², ou 38 000 à 95 000 logements individuels de 100 m². La paille de blé est donc un matériau biosourcé disponible localement à des ordres de grandeurs comparables aux 90 700 logements mis en chantier en 2019 dans la vallée de la Seine.

Contrairement aux autres filières biosourcées mentionnées dans cette étude, la paille ne nécessite pas de transformation avant son utilisation en isolation des bâtiments. Les bottes de paille peuvent être directement produites par l'agriculteur, à une taille et une densité standard, avant d'être transportées sur moins de 100 km jusqu'au chantier

de construction. Un enjeu logistique reste néanmoins présent, alors que la paille de blé est produite une fois par an et que les chantiers se déroulent tout au long de l'année : des installations de stockage peuvent être nécessaires pour assurer la sécurité, la flexibilité et la commodité d'approvisionnement pour les artisans.

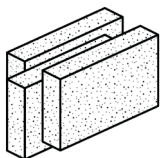
Aucune donnée consolidée n'est disponible pour la construction paille, mais la technique se développe rapidement ces dernières années, bien que les ordres de grandeur restent modestes. Environ 5 000 bâtiments en paille sont recensés au niveau national, et autour de 500 nouveaux bâtiments voient le jour chaque année selon le réseau Français de la Construction Paille (RFCP). Le RFCP assure l'écriture des règles professionnelles – permettant aujourd'hui à la construction paille d'appartenir aux « techniques courantes » – tandis que des organismes locaux, à l'image de Collect'IF Paille et d'Accort Paille Normandie, assurent la promotion de cette technique constructive à travers la formation des professionnels, la prescription¹¹ et des missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage.

¹⁰ Une partie de la paille doit retourner au sol, en particulier en agriculture biologique, tandis qu'elle est également consommée dans l'élevage, comme paillage dans l'horticulture, et que son usage énergétique se développe de plus en plus.

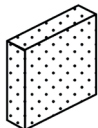
¹¹ La prescription renvoie à l'ensemble des actions visant à inciter les maîtres d'ouvrage à recourir aux matériaux biosourcés : cela peut passer par de la communication, du conseil, du démarchage.



Corinne Legenne / L'Institut Paris Region



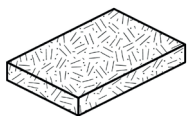
Bétons de chanvre
(mortiers ou
éléments préfabriqués)



**Isolation (laine
ou vrac de chènevotte)**



Enduits thermiques
(terre-chènevotte
et chaux-chènevotte)



**Panneaux
de particules**

LE CHANVRE

La vallée de la Seine est l'un des bassins français de production du chanvre. Avec entre 1 500 et 2 750 hectares entre 2017 et 2019, les surfaces concernées restent cependant encore modestes. L'implantation de nouvelles parcelles de culture du chanvre est liée à la présence d'une unité de défibrage, dont l'approvisionnement s'organise dans un rayon de 150 km. La vallée de la Seine compte trois des six chanvrières du pays, alimentées chacune par 500 à 1 200 hectares de culture de chanvre : Agrochanvre dans la Manche, Planète Chanvre en Seine-et-Marne et Gâtichanvre, qui connaît actuellement des difficultés financières, en Essonne. La coopérative EcoPertica, installée dans le Perche assure également un défibrage artisanal dans l'Eure.

Le chanvre est une plante à fibre. Le défibrage permet de séparer :

- Les fibres, valorisables dans le bâtiment comme isolant sous forme de laine de chanvre, mais également utilisées dans la production de papier, de textile, et la plasturgie ;
- La chènevotte, utilisable comme granulats pour des enduits, des bétons non porteurs ou en vrac pour l'isolation. Elle sert également au paillage et à la litière animale ;

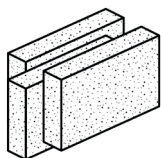
- Les graines, appelées chènevis, pouvant servir à l'alimentation humaine et animale, ainsi qu'à des applications chimiques.

Les productions de chanvre françaises et séquanienues présentent l'intérêt d'être déjà fortement tournées vers la construction. L'association Construire en Chanvre, active depuis 1998, assure l'écriture des règles professionnelles de la construction en béton de chanvre, et met en place des formations au contact des acteurs locaux. Depuis 2015, la construction chanvre fait partie des « techniques courantes ». Dans ce cadre, le développement des usages du chanvre dans le bâtiment est porteur de promesses, d'autant que le chanvre est une culture présentant des intérêts agronomiques : elle ne nécessite pas d'intrants ni d'irrigation, c'est une plante rustique qui s'intègre bien dans la rotation des cultures, ne rentrant ainsi pas en concurrence avec les cultures alimentaires et améliorant leur rendement. Si l'ensemble de la chènevotte produite dans la vallée de la Seine actuellement était mobilisée pour du béton de chanvre, cela représenterait entre 2 100 et 3 900 logements¹², nécessitant tout de même la mobilisation d'autres matériaux (bois, acier, béton) pour la structure.

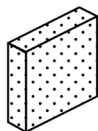
¹² En considérant que 2 500 à 2 750 hectares permettent de produire entre 8 400 et 15 400 tonnes de chènevotte par an, soit l'équivalent de 212 000 à 388 000 m² de surface de plancher.



Planète-Chanvre



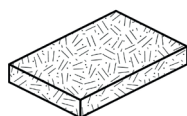
Bétons de lin
(mortiers
ou éléments
préfabriqués)



Isolation
(laine ou vrac d'anas)



**Enduits
thermiques**
(terre-anas
et chaux-nas)



**Panneaux
de particules**

LE LIN

La vallée de la Seine est le premier bassin de production de lin textile au monde. Les cultures se situent essentiellement en Normandie, qui concentre à elle seule 60 % des surfaces françaises de lin dans les départements de la Seine-Maritime, de l'Eure et du Calvados. Le lin y bénéficie des conditions pédologiques (un sol limoneux) et climatiques (humidité permettant le rouissage, étape indispensable pour permettre le défibrage du lin) particulièrement adaptées. Comme pour le chanvre, la culture du lin se développe en lien avec une unité de défibrage : le teillage. On en compte près d'une vingtaine dans la vallée de la Seine, concentrées dans le Calvados, l'Eure et la Seine-Maritime, et une seule côté francilien, en Seine-et-Marne à proximité de Coulommiers.

Plante à fibre, les usages du lin dans le bâtiment sont potentiellement comparables à ceux du chanvre et existent en laboratoire : laines isolantes à partir des fibres, bétons, enduits et panneaux agglomérés à partir des anas. Néanmoins, son usage est pour l'instant quasi inexistant : la valorisation des fibres est avant tout textile, tandis que les anas trouvent des débouchés en paillage, en retour au sol, pour la litière animale ou au

sein de chaufferies biomasse. Par ailleurs, aucun acteur de filière spécifique ne promeut l'usage du lin dans la construction, qui ne bénéficie pas des règles professionnelles permettant son assurabilité.

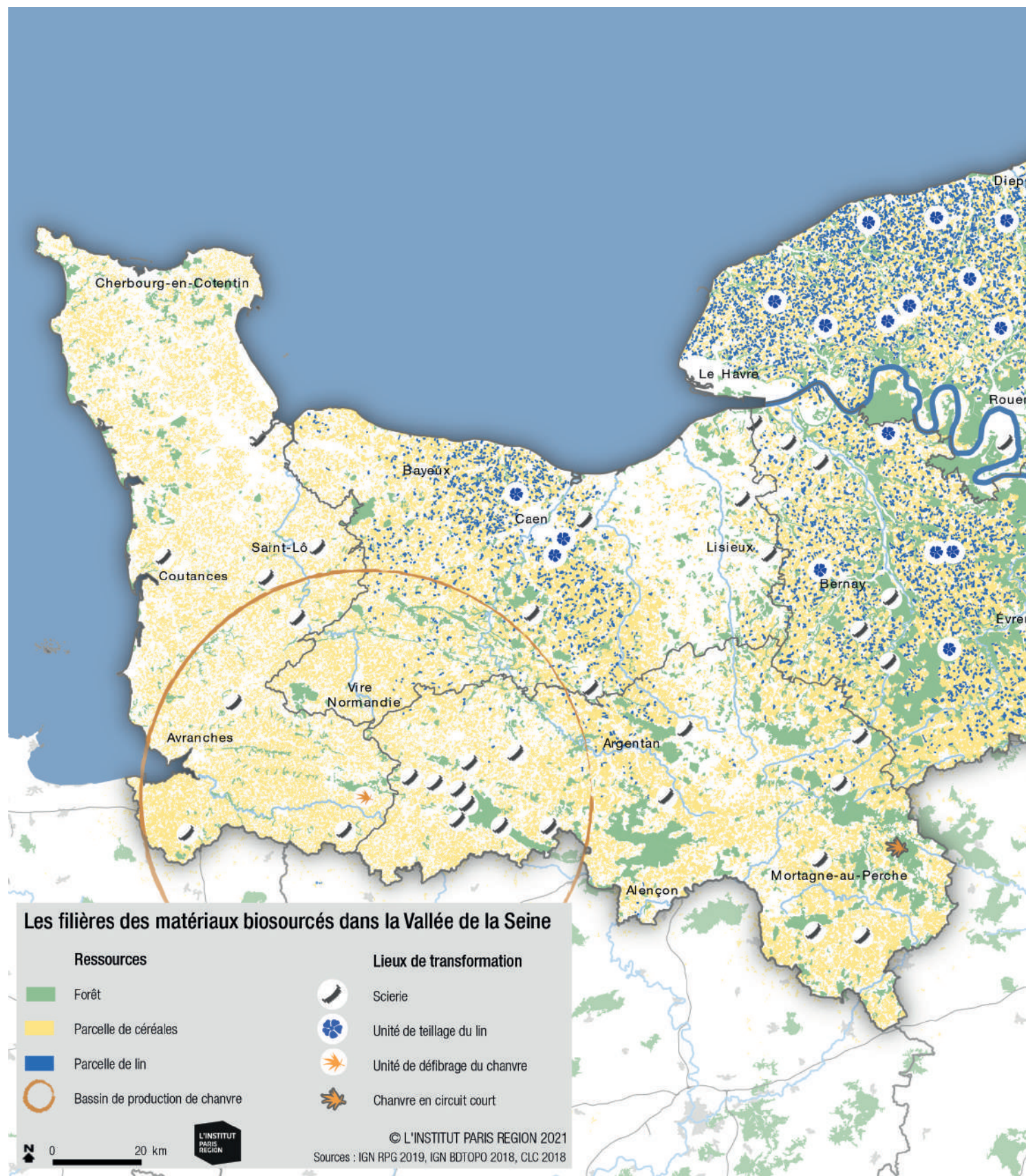
Le lin apparaît néanmoins comme une ressource à fort potentiel pour la construction à l'avenir. Sa culture, déjà très dynamique au cours de la décennie passée, devrait continuer à croître. Les producteurs ont l'ambition de passer de 0,4 % à 1 % de la production de fibre textile mondiale. Le lin normand est aujourd'hui majoritairement exporté vers la Chine, mais des initiatives fleurissent pour s'en émanciper et développer davantage de débouchés locaux. Le potentiel est important en Normandie, moindre en Île-de-France en raison des conditions météorologiques, pédologique et d'une moindre présence d'unités de transformation. Cela devrait accroître la disponibilité des anas de lin en parallèle d'une demande accrue pour les matériaux de construction biosourcés. Reste l'enjeu de la caractérisation technique et de la certification des solutions constructives à base de lin, et en particulier des bétons.

Par ailleurs, et particulièrement côté Normand, la culture du lin devrait pouvoir s'adapter au changement climatique par un semis plus précoce.



Nadège Petit/@agri_zoom

Le bois, la paille, le chanvre et le lin dans la vallée de la Seine





Cette carte présente les gisements et les lieux de première transformation des principales filières de matériaux biosourcés de la vallée de la Seine : le bois, la paille, le chanvre, le lin.

On y distingue les principaux massifs forestiers, concentrés, en Seine-et-Marne, dans les Yvelines, en Seine-Maritime, dans l'Eure, et l'Orne.

Ces trois derniers sont également ceux qui rassemblent le plus de scieries, tandis que l'Île-de-France en paraît quasi-dépourvue.

Concernant la paille, l'Île-de-France se distingue par une forte spécialisation autour des grandes cultures céréalières. La Normandie rassemble elle aussi d'importantes surfaces en Seine-Maritime, autour de Caen, et dans l'Eure, bien que leur part dans la surface agricole utile soit plus modeste.

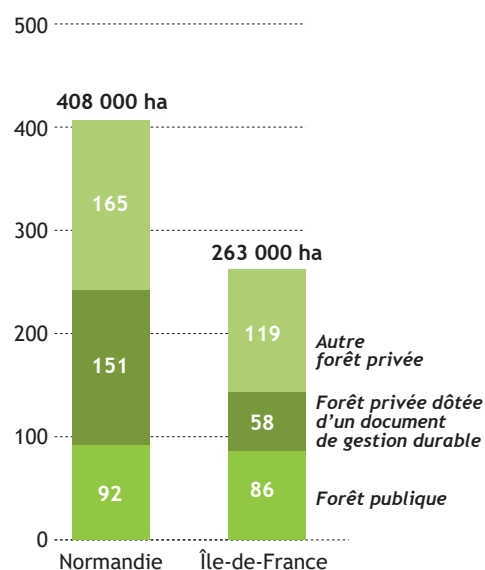
La présence de 3 unités de défibrage permet un bon maillage du territoire pour la culture du chanvre.

Enfin, la spécialisation normande dans le lin ressort fortement dans le Calvados, l'Eure et surtout la Seine-Maritime, tandis que l'Île-de-France ne possède qu'une unité de teillage en Seine-et-Marne.

LE BOIS, LA PAILLE ET LE CHANVRE ET LE LIN DANS LA VALLÉE DE LA SEINE

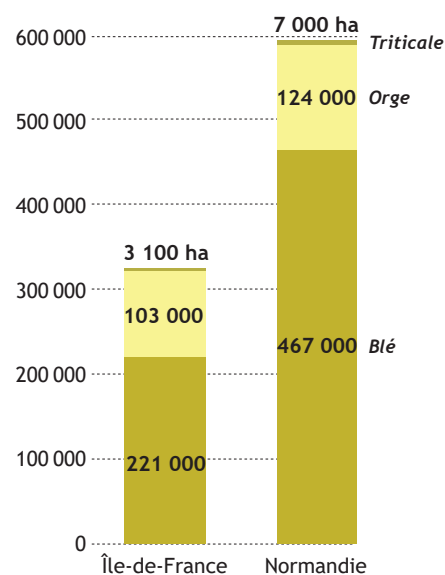
SURFACES FORESTIÈRES DANS LA VALLÉE DE LA SEINE

Source : inventaire forestier IGN



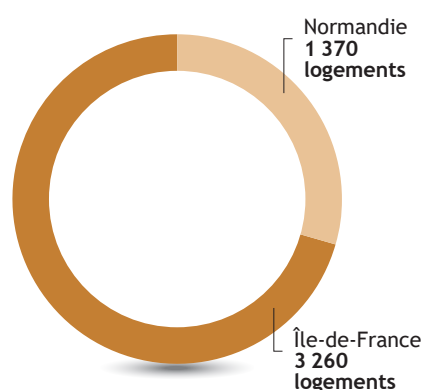
SURFACES PLANTÉES EN CÉRÉALES À PAILLE (CULTURE PRINCIPALE) DANS LA VALLÉE DE LA SEINE EN 2019

Source : RPG2019



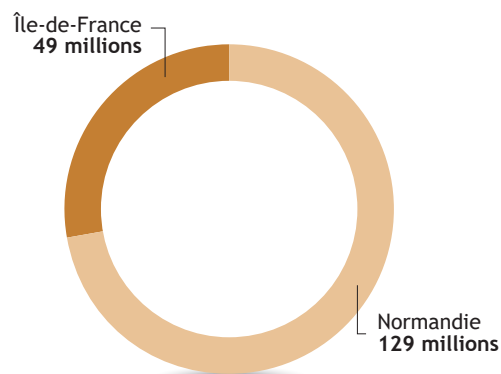
LOGEMENTS CONSTRUITS EN BOIS EN 2018

Source : Enquête nationale de la construction bois 2018



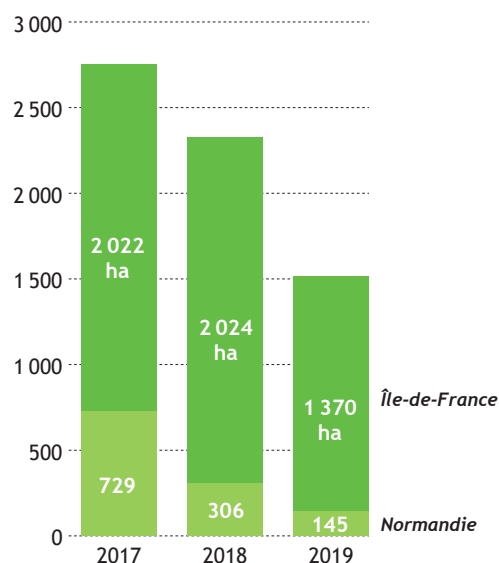
CHIFFRE D'AFFAIRES DES ENTREPRISES DE LA CONSTRUCTION BOIS AU LIEU DE DOMICILIATION EN 2018

Source : enquête nationale de la construction bois 2018



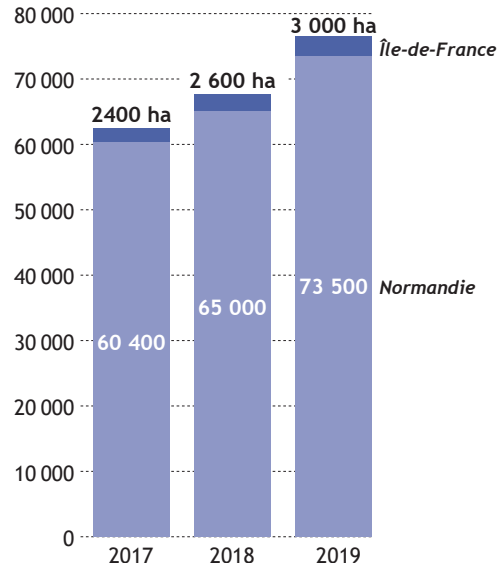
SURFACES DE CHANVRE DANS LA VALLÉE DE LA SEINE

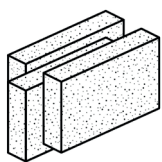
Source : RPG



SURFACES DE LIN DANS LA VALLÉE DE LA SEINE

Source : RPG





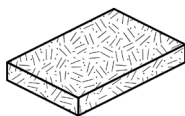
Bétons
de miscanthus
(mortiers
ou éléments
préfabriqués)



Isolation en vrac



Enduits
thermiques



Panneaux
de particules

LES AUTRES FILIÈRES DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS OU GÉOSOURCÉS DE LA VALLÉE DE LA SEINE

LE MISCANTHUS

Contrairement aux céréales, au chanvre et au lin, le miscanthus est une plante vivace. Un agriculteur qui se lance dans la culture du miscanthus engage sa parcelle pour 15 à 25 ans. Les surfaces restent modestes à l'échelle de la vallée de la Seine : 355 hectares en Île-de-France et 728 en Normandie en 2019. En raison de l'impossibilité d'inscrire le miscanthus dans une rotation des cultures, le sujet de la concurrence aux productions alimentaires se pose. Le développement est à privilégier sur des terrains difficiles à valoriser par ailleurs.

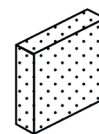
Son usage dans la construction est potentiellement assez proche de celui du chanvre et du lin, hors valorisation des fibres. Sa paille réduite en granulats peut permettre la réalisation de bétons, enduits thermiques ou panneaux légers, et être utilisée en vrac pour l'isolation. Néanmoins, les usages constructifs de cette plante ne sont pas certifiés et son usage dans le bâtiment est aujourd'hui quasi inexistant. Une expérimentation mobilisant Biomis G3, les Ciments Calcia et Alkern a été menée dans la vallée de la Seine pour le développement d'un béton porteur en miscanthus en 2017. Devant initialement déboucher sur une certification et un bâtiment démonstrateur en Seine-et-Marne, le projet n'a pour l'instant pas débouché.

La paille de miscanthus trouve aujourd'hui un débouché en paillage, litière et pour l'alimentation de chaufferies biomasse. Enfin, la valorisation du miscanthus en bioplastique est en développement, notamment par l'entreprise Polybiom dans le sud de la Seine-et-Marne.

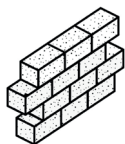
LA OUATE DE CELLULOSE

La ouate de cellulose est le second isolant biosourcé le plus utilisé après la laine de bois. 50 000 tonnes – permettant d'isoler de 6,25 à 6,75 millions de m² – sont installées chaque année en France selon l'ECIMA. Elle est essentiellement issue du recyclage de journaux. Sa production et sa distribution pour le bâtiment est industrialisée, et son prix se rapproche des isolants en fibres minérales.

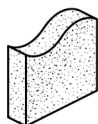
Si le gisement n'est pas quantifié à l'échelle de la vallée de la Seine, il est considérable. En effet, aucun fabricant d'ouate de cellulose n'y est présent malgré un bassin de production de déchets de papier de 15,6 millions d'habitants. De plus, des flux relient déjà l'Île-de-France et la Normandie. Cette dernière accueille à Grand-Couronne la papeterie de la Chapelle-Darblay, qui traite 350 000 tonnes de vieux papiers chaque année – à majorité en provenance d'Île-de-France – pour produire du papier recyclé. Toujours pas à l'abri d'une évolution dans les semaines à venir, mais pas de modifications sur le sujet pour le moment.



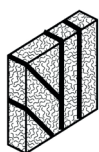
Isolation
(panneaux
ou soufflage)



Briques
de terre crue



Terre porteuse
(pisé, bauge)



Torchis en mélange
avec de la paille



Enduit (seul ou avec
de la chènevotte,
des anas, ...)

LA TERRE CRUE

La terre crue est un matériau de construction géosourcé pouvant être utilisé seul (briques, pisé) ou avec des biosourcés : en bauge ou en torchis avec de la paille, en enduit avec de la chènevotte ou des anas de lin par exemple. Son utilisation nécessite très peu d'énergie et permet d'éviter des déblais de chantier en valorisant la ressource locale dans une logique d'économie circulaire.

La majorité des chantiers en terre crue mobilise aujourd'hui directement la terre du site de construction. Une difficulté pour la construction neuve réside dans la production des données techniques nécessaires à l'assurabilité de l'ouvrage. L'usage de terre locale,

dont les caractéristiques peuvent différer en fonction des contextes, nécessite de mener des études de variabilité des performances du matériau supplémentaires. Pour autant, la modernisation des techniques de préparation de la terre et de la fabrication de briques permet d'envisager un usage plus important dans les années à venir. En Île-de-France, la valorisation des déblais des chantiers du Grand Paris (creusement du métro et effort de construction) – 25 millions de tonnes par an d'ici 2035 selon le PRPGD, dont une partie est exportée vers la Normandie – apparaît comme un enjeu central et un gisement pour le bâtiment. Le projet Cycle Terre, localisé à Sevran, s'inscrit dans cette démarche.



Briques de terre crue.
amaco

CONCURRENCES ET COMPLÉMENTARITÉS DANS LA BIOÉCONOMIE

Si les biomatériaux sont présents dans la vallée de la Seine et susceptibles de se développer, il est nécessaire de s'assurer que l'essor de leur usage dans la construction se fasse de manière équilibrée, entre concurrence et complémentarité des usages.

La biomasse a beau être renouvelable, la surface sur laquelle elle est produite et son rythme de reconstitution sont limités. Dans la bioéconomie, on observe des concurrences entre production alimentaire, de matériaux, de molécules pour la chimie et d'énergie.

- La primauté de la production alimentaire sur les usages matériaux et énergie est partagée à travers le principe de « food first » à l'échelle internationale. Bien que les besoins puissent varier localement, la production de matériaux biosourcés doit en principe éviter d'entrer en concurrence avec la production alimentaire. Les cultures s'inscrivant en rotation, telles que le chanvre et le lin, répondent bien à cet enjeu. Pour le miscanthus en revanche, qui est planté pour plus d'une décennie, l'enjeu est qu'il se développe en priorité sur des terres dont la valorisation en cultures à vocation alimentaire est difficile ou impossible.
- L'usage « biomatériaux » tend également à être priorisé sur l'usage « énergie », afin d'encourager la séquestration du carbone, et de maximiser la valeur ajoutée des prélèvements dans le milieu. La question se pose néanmoins pour la paille, alors que les trajectoires de transition énergétique prévoient une hausse très importante de la production de biométhane, s'appuyant à 90 % sur des matières agricoles, dont la paille.
- Au-delà des concurrences d'usage, il s'agit de s'assurer que les prélèvements dans le milieu soient durables, et ne remettent pas en cause les

services que celui-ci assure : habitat pour la biodiversité, fertilité des sols, gestion du cycle de l'eau, séquestration du carbone, loisirs et agrément pour les habitants.

Enfin, il est important de noter que les usages des bioressources ne sont pas systématiquement concurrentiels mais également complémentaires : pour le bois, si le tronc doit être valorisé en bois d'œuvre en priorité, les plus petites branches et la sciure peuvent trouver une valorisation énergétique. De même pour les céréales : si les graines servent à l'alimentation, les pailles peuvent servir à l'isolation des bâtiments ou à la méthanisation tandis qu'une partie de celles-ci doit impérativement être restituée au sol afin de maintenir sa fertilité.

C'est sur la ligne de crête au croisement de ces enjeux que devra s'inscrire la montée en puissance des matériaux biosourcés dans la construction, au sein des stratégies autour de la bioéconomie des deux régions.



Le bois est particulièrement adapté pour les surélévations en raison de sa légèreté.
Corinne Legenne/L'Institut Paris Region

Regard des partenaires

UNE PÉRIODE CHARNIÈRE POUR LE DÉVELOPPEMENT DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

UN INTÉRÊT RÉCENT PORTÉ AUX MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

L'intérêt porté par les pouvoirs publics aux filières des biomatériaux de construction, hors bois, est récent. Il remonte à 2009 avec la Loi Grenelle ¹³ et le rapport du Commissariat Général au Développement Durable sur les « filières industrielles stratégiques de la croissance verte ». Les matériaux biosourcés de construction apparaissent au croisement de 3 filières stratégiques : l'efficacité énergétique du bâtiment, la biomasse matériaux, et le captage et stockage de CO₂.

Les prémices d'un programme de soutien apparaissent en 2010 avec la création d'un groupe de concertation des professionnels des filières des matériaux de construction biosourcés (création de l'association Constructions & Bioressources) afin de discerner les freins et leviers à leur développement. 5 obstacles sont identifiés :

- Le manque de structuration des filières ;
- Un tissu de très petites et petites entreprises aux capacités de développement et d'investissement limitées ;
- Une réglementation et un corpus normatif complexes pour les entrepreneurs de la construction ;

- Un manque de connaissance et de reconnaissance parmi les professionnels et les prescripteurs ;
- Un déficit de formation des acteurs à tous les niveaux de qualification.

Des postes de référents sur les filières vertes de la construction sont alors créés en préfectures de régions. Une nouvelle étape est franchie en 2012, avec l'apparition du label « bâtiment biosourcé » qui donne une définition du concept : « une matière issue de la biomasse végétale ou animale pouvant être utilisée comme matière première ». La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) vient ensuite réaffirmer en 2015 l'intérêt de l'usage des matériaux biosourcés pour le « stockage de carbone atmosphérique et la préservation des ressources naturelles ». Le label E+C- (énergie positive et réduction de carbone) préfigure en 2017 la nouvelle réglementation environnementale RE2020. Le changement vient de la prise en compte de l'empreinte carbone du bâtiment tout au long de son cycle de vie dans ses performances environnementales : cette approche reconnaît ainsi le potentiel des matériaux biosourcés pour séquestrer du carbone pendant un temps donné.

¹³ L'article 4 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009 (Loi Grenelle I) relatif aux normes thermiques des constructions neuves précise : « les normes susmentionnées seront adaptées à l'utilisation du bois comme matériau, en veillant à ce que soit privilégiée l'utilisation de bois certifié et, d'une façon plus générale, des biomatériaux sans conséquence négative pour la santé des habitants et des artisans ».

UNE PRÉOCCUPATION CROISSANTE POUR LE SUJET

« Pendant longtemps, les éco-matériaux ont été un sujet de niche à l'échelle régionale. On sent une montée en puissance très forte depuis 2 ans. De nouveaux acteurs s'y intéressent, et suscitent un besoin d'animation. »

Grégory Boulen, Arpe Normandie

Les acteurs des filières n'ont pas attendu la loi grenelle ni les labels pour s'emparer du sujet, expérimenter, établir des règles professionnelles ou déposer des demandes de certifications. De nombreuses initiatives ont émergé à partir des années 1970. Pour autant, ces démarches sont restées longtemps pour partie militantes et peu coordonnées.

Ces dernières années semblent témoigner d'un net regain d'intérêt pour les matériaux de construction biosourcés. En témoigne la multiplication des politiques de soutien en leur faveur. À l'échelle de la vallée de la Seine, l'Île-de-France a adopté sa stratégie pour la forêt et le bois en 2017, suivi d'une stratégie pour l'essor des filières de matériaux et produits biosourcés en 2018. Du côté Normand, on note l'adoption du Plan Normandie Bâtiments Durables en 2016, la création du réseau normand de l'éco-construction¹⁴ en 2017 au sein de l'écosystème Normandie Economie Circulaire (NECI), ou encore l'adoption d'une nouvelle politique bois et forêt en janvier 2018.

« Travailler avec les biosourcés, une destinée de plus en plus commune. »

Nicolas Visier, Fibois Pays de la Loire

Si le bois se distingue nettement des autres filières en termes de maturité (bonne caractérisation des matériaux, systèmes constructifs complexes, structuration historique de la filière et des lieux de transformation, main d'œuvre plus nombreuses et marché plus développé) et attire plus fortement, la destinée commune des matériaux biosourcés fait son chemin. En effet, l'utilisation de paille ou de chanvre, dont les solutions porteuses ne sont pas certifiées, se fait aujourd'hui largement avec du bois. Les bottes de paille et bétons de chanvre s'intègrent bien au sein de caissons porteurs préfabriqués en bois.

LA PERSPECTIVE APPORTÉE PAR LA RE2020

« La RE2020, prochainement en vigueur, constituera un véritable progrès qui répondra de manière beaucoup plus concrète à certains débats, à ce jour encore sans issue, qui freinent considérablement l'utilisation des matériaux biosourcés. »

François Bourgeois, DRIEAT

Les filières des matériaux biosourcés semblent se situer à un moment charnière de leur développement. L'intérêt croissant porté aux questions climatiques est sur le point de s'incarner au sein de la nouvelle réglementation environnementale des bâtiments neufs, la « RE2020 ». Celle-ci devrait commencer à s'appliquer largement à partir du 1^{er} janvier 2021 pour affirmer son ambition de façon progressive dans la décennie à venir. Elle suscite espoir et intérêt du côté des acteurs des matériaux biosourcés. La nouvelle méthode d'évaluation, par « Analyse du Cycle de Vie Dynamique » (ACV) à horizon 50 ans souligne – en comparaison des matériaux minéraux conventionnels – l'intérêt des biosourcés pour leur rôle d'amortisseur des émissions de gaz à effet de serre par stockage de carbone pendant plusieurs décennies. Une croissance de la demande pour ces matériaux de construction renouvelables est anticipée.

Pour autant, les filières séquanienues des matériaux biosourcés sont-elles prêtes à s'emparer du sujet? Pour esquisser une réponse et identifier les leviers d'accompagnement du déploiement des solutions biosourcées, il est d'abord nécessaire d'analyser les freins et difficultés que les filières connaissent aujourd'hui.

¹⁴ Animé par l'ARPE Normandie (Association Régionale pour la Promotion de l'Éco-construction).

SI L'IMAGE DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS A PROGRESSÉ, LES CRAINTES SUR LES SURCOÛTS ENVISAGEABLES PERSISTENT

LE FREIN DE L'IMAGE DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS EN PARTIE DÉPASSÉ

*« Il n'y a pas une ville
qui ne s'intéresse pas au bois
et au biosourcé. »*

Nicolas Visier, Fibois Pays de la Loire

Les acteurs font état de vraies avancées sur l'image des matériaux biosourcés. Il y a 10 ans encore, l'histoire des trois petits cochons marquait la réputation de ces systèmes constructifs auprès des élus, des maîtres d'ouvrage et du grand public. Le bois et la paille en particulier, matériaux des habitations soufflées par le loup des deux premiers

cochons, souffraient d'à priori quant à leurs performances techniques et leur résistance au feu. Les certifications et règles professionnelles sont passées par là, de même qu'un nombre croissant de projets – notamment d'équipements publics – démontrant l'intérêt de ces matériaux, y compris pour des questions de qualité de l'air intérieur et de bien-être, primordiales pour des ERP. Bien que l'a priori du risque incendie reste présent, les tests de résistance au feu permettent désormais de lever les doutes. À l'inverse des poutres en acier, les poutres en bois brûlent longtemps avant que le bâtiment risque de s'effondrer. Du côté de la paille, correctement mise en place et étanchéifiée, le niveau élevé de compression des bottes élimine l'oxygène nécessaire à la combustion ce qui permet d'éviter une combustion trop rapide. Des tests sur le béton de chanvre ont aussi souligné sa résistance au feu.

*« Le pire ennemi d'une opération
est le temps. »*

Alejandro Alvaro, EpaMarne - EpaFrance

La question est toute autre pour le lin ou le miscanthus, les maîtres d'ouvrages préférant rester dans les techniques courantes pour limiter les risques (disponibilité de la ressource, surcoûts, retards, incertitudes techniques et assurantielles) sur leurs opérations. Pour ces matériaux dont l'usage n'appartient pas aux techniques courantes, le manque de caractérisation, limite la demande du côté des donneurs d'ordre.



École maternelle en bois en Seine-et-Marne, 1^{er} prix national et régional de la construction bois 2019.
Architecte @TRACKS/Photo @Guillaume Amat

LA QUESTION PRÉGNANTE DES SURCOÛTS

« Être innovant ou faire du bois ou du biosourcé est plus cher, mais pas forcément beaucoup plus. Beaucoup d'autres critères entrent en jeu. »

Alejandro Alvaro, EpaMarne - EpaFrance

Reste le frein du surcoût. Il est estimé à environ 6 à 15 % par les maîtres d'ouvrage et acteurs des filières. Plusieurs origines sont identifiées¹⁵ :

- Des produits dont la production industrielle est moins massifiée et attire moins d'investissements que les systèmes constructifs conventionnels ;
- Des ressources locales (paille, chanvre, lin en particulier) nécessitant peu d'énergie pour la transformation, mais davantage de travail humain pour la mise en œuvre. Les énergies fossiles et les ressources minérales restent meilleur marché et moins taxées que le travail humain ;
- Un savoir-faire encore peu répandu dans les entreprises et chez les architectes. Pour une entreprise manquant d'expérience dans le domaine, la construction biosourcée peut engendrer des surcoûts liés aux incertitudes pour le professionnel, ainsi qu'à des circuits d'achats non maîtrisés aux tarifs plus élevés. La question de l'accès au matériau via des circuits de distribution facilement accessibles et permettant la comparaison des prix apparaît importante ;
- Des surcoûts assurantiels liés à des techniques encore expérimentales ;
- Une approche unique par les coûts de mise en œuvre dissimule la question des externalités négatives des matériaux conventionnels : caractère non renouvelable des ressources, intensité énergétique, production de déchets et émissions polluantes.

¹⁵ On peut ajouter à ces observations générales une remarque plus conjoncturelle liée aux difficultés actuelles d'approvisionnement liées à la crise des matières premières et une forte demande nord américaine sur les produits bois poussant les prix à la hausse.

VERS UNE APPROCHE GLOBALE DES PERFORMANCES DES BÂTIMENTS

« En affirmant qu'une structure en bois est 10 à 15 % plus chère qu'une structure en béton, on se focalise sur le coût du bâtiment et plus particulièrement sur celui de sa construction. C'est une vision très restrictive du bâtiment qui ne prend en compte ni sa globalité aux différents stades de son cycle de vie, ni ses autres aspects techniques (énergétiques, acoustiques, etc.). »

François Bourgeois, DRIEAT

Si les acteurs soulèvent qu'il est nécessaire d'agir sur ces surcoûts, pour tendre vers des prix comparables entre béton et bois/biosourcés, ils soulignent également les limites de la seule approche par le coût.

Il s'agit de reconnaître les matériaux biosourcés pour leurs caractéristiques propres. Leur capacité de séquestration du CO₂ leur octroie un meilleur bilan carbone que les matières minérales, métalliques ou plastiques. Employant des systèmes constructifs préfabriqués, les chantiers peuvent davantage relever de l'assemblage que de la construction. À la clé, la mise en œuvre des matériaux biosourcés de construction en filière sèche est à l'origine de moins de déchets, se fait plus rapidement, et génère donc moins de nuisances. Des qualités précieuses en milieu urbain dense. Comparativement à des ouvrages en béton armé, ils sont également moins énergivores et plus facilement démontables en fin de vie quand se pose la question de la démolition, de la déconstruction, du recyclage et/ou du réemploi.

Au-delà de ces aspects techniques, les matériaux biosourcés ont pour eux de bonnes performances en termes de confort et d'acoustique. Avec l'aide du Booster Bois-Biosourcés soutenu par la Région Île-de-France et piloté par Fibois Île-de-France et le FCBA ; ce dernier et l'EpaMarne/EpaFrance portent ainsi un projet de Living Lab pour évaluer et tester les effets du bois sur le bien-être, le sommeil ou encore le stress des habitants.

La question est semblable pour les produits bois feuillus, présents en abondance dans la vallée de la Seine mais plus onéreux et dont les performances techniques sont moins caractérisées que les résineux qui dominent le marché (sur ce point, des initiatives émergent, à l'image du projet Probois évoqué page 6). Pour autant, il est possible de trouver les bonnes utilisations qui justifient le prix : un aspect esthétique différenciant, de meilleures performances techniques en compression qui réduisent les sections des poteaux, un effet d'image pour l'utilisation de matériaux locaux...

DÉPASSER L'ANTAGONISME ENTRE MATÉRIAUX CONVENTIONNELS ET MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

*« Le bon matériau
au bon endroit. »*

Les matériaux biosourcés n'ont pas vocation à remplacer le béton ou l'acier. « En termes d'ordres de grandeurs, 16,6 millions de tonnes de granulats étaient utilisés pour des bétons hydrauliques dans la Vallée de la Seine au milieu des années 2010, dont 5,5 millions en Normandie¹⁶ et 13,1 millions en Île-de-France¹⁷. L'accroissement annuel des forêts séquaniennes s'élève quant à lui à « seulement » 4 millions de m³ par an (92 millions à l'échelle nationale), avec le prélèvement d'une moitié, et une production de bois d'œuvre (558 000 m³ en Normandie, 113 350 m³ en Île-de-France pour 19,31 millions à l'échelle nationale) et d'industrie (246 000 m³ en Normandie, seulement 27 000 m³ en Île-de-France, et 10,56 millions à l'échelle nationale) encore moindres. Et le bois d'œuvre et d'industrie n'a pas qu'un usage dans le bâtiment. L'enjeu de la transition dans le secteur du bâtiment est avant tout la réduction de son empreinte environnementale. Cette réduction passe nécessairement par davantage de mixité des matériaux au sein des bâtiments impliquant davantage de matériaux à plus faible empreinte environnementale, à l'image des biosourcés. À cette échelle, les surcoûts représentés par leur utilisation est bien plus faible : à titre d'exemple, choisir un isolant biosourcé qui coûte 25 % plus cher n'engendre un surcoût que de 0,5 % à l'échelle d'un projet de construction.

UN MARCHÉ ENCORE FRAGILE EN DEHORS DU BOIS

DES DIFFICULTÉS À RENFORCER LA SOLIDITÉ DES FILIÈRES

*« Aujourd'hui, il y a un manque
de demande pour tirer
la production biosourcée.
Quand le marché sera prêt,
les acteurs seront là.
D'ici là, ils n'y vont pas. »*

Karim Behlouli, Natup fibres

Les matériaux biosourcés ne représentent que quelques pourcents de la construction à l'échelle de la vallée de la Seine, et cette part concerne en premier chef la construction bois. Les projets de construction paille et chanvre se comptent encore en dizaines. Cette demande, bien que croissante, ne motive pas les investissements qui permettraient aux filières de gagner en puissance : modernisation et massification des outils de transformation permettant de faire converger les coûts avec ceux des matériaux conventionnels, innovations et certifications de nouveaux produits permettant la valorisation de la ressource locale (feuillu, lin, miscanthus, bétons végétaux porteurs, etc.), maîtrise élargie des compétences techniques de conception, et de mise en œuvre par les professionnels, distribution de produits faciles d'utilisation au sein des circuits traditionnels de l'approvisionnement des artisans. D'autant que le lancement de nouvelles unités de transformations représente un investissement conséquent porteur de risques pour les producteurs. En témoignent les difficultés financières de Gâtichanvre, acteur du chanvre du sud francilien ayant subi des problèmes techniques sur sa chaîne de défilage.

¹⁶ Chiffres UNICEM 2016.

¹⁷ Chiffres UNICEM 2015.

FACE AU BOUILLONNEMENT GÉNÉRÉ PAR L'APPROCHE DE LA RE2020, QUELLE PLACE POUR LES FILIÈRES LOCALES ?

« On observe un vrai changement de position des grands maîtres d'ouvrage qui sentent le vent tourner. Certains industriels du bâtiment conventionnels proposent désormais des produits industriels intégrant des matériaux bio/géo sourcés. Comment profiter de ce vent là pour soutenir les filières locales, c'est à dire leur donner les moyens de se structurer pour être en capacité de répondre une demande en forte augmentation? »
Grégory Boulén, Arpe Normandie

La période actuelle apparaît néanmoins propice à des investissements productifs dans les biosourcés. La demande croissante des aménageurs d'intégrer une part de biosourcés dans leurs ZAC¹⁸, la volonté des promoteurs immobiliers d'être en capacité d'y répondre, et l'anticipation de la RE2020 aiguissent les appétits.

Après la montée en notoriété de promoteurs bois comme REI Habitat ou Woodeum, les acteurs traditionnels s'y mettent. Les grands constructeurs suivent : Eiffage, Vinci, Bouygues se lancent dans la construction biosourcée. Pour autant, le risque est que la structuration de cette nouvelle offre saute une échelle, faisant perdre une partie de l'intérêt des matériaux biosourcés : distribuer la valeur ajoutée au sein de filières-territoires s'appuyant sur la valorisation des ressources locales et renouvelables dans un rayon de quelques dizaines à moins de 200 kilomètres. Si ce risque concerne peu la paille, dont le transport sur de longues distances représente un surcoût important, il est réel pour les autres biosourcés.

DES MÉTHODES DE CERTIFICATIONS PEU ADAPTÉES AUX RÉALITÉS DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS ET DES FILIÈRES LOCALES

« Produire des données techniques à renouveler tous les 2 à 5 ans demande beaucoup de moyens, or une filière industrielle finance la production de ces données sur la marge que génère son activité de production. S'il n'y a pas d'unité de transformation, il n'y a pas de marge et donc les filières locales ne peuvent pas mobiliser les moyens nécessaires à la certification. »

Grégory Boulén, Arpe Normandie

Les certifications des caractéristiques techniques des matériaux de construction, et des règles de leur mise en œuvre sont nécessaires afin de garantir la qualité des bâtiments et de réduire les risques de dommages. Elles sont également indispensables pour contenir le coût de l'assurance de l'ouvrage.

¹⁸ Voir la liste des signataires du Pacte Bois Biosourcés dans la partie « Soutenir la demande ».



La paille s'inscrit bien en isolation dans des caissons en bois.
Bruno Raoux/L'Institut Paris Region

De celles-ci dépendent donc la prescriptibilité et la compétitivité des matériaux de construction biosourcés. De plus, le virage de la RE2020 nécessitera la rédaction de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) pour les différentes solutions constructives biosourcées, afin de pouvoir intégrer leur analyse de cycle de vie au calcul des performances environnementales du bâtiment qui les mobilise. Les acteurs des filières font face à au moins deux difficultés quant à ces certifications :

- La variabilité de la ressource. La biomasse a des propriétés variables d'une année à l'autre, d'un champ à l'autre, en fonction des variétés, des qualités du sol, des variations climatiques, etc. La certification peut alors nécessiter la réalisation d'une étude de variabilité supplémentaire, entraînant des surcoûts. Cela tend également à accorder aux matériaux biosourcés les caractéristiques qu'ils sont capables d'assurer à tous les coups, avec des résultats moindres que la réalité lors de leur mise en œuvre ;
- Le caractère local des filières. Comme souligné dans la citation ci-dessus, la taille modeste des acteurs des matériaux biosourcés hors bois, avec des capacités d'investissement en recherche et développement limitée, s'accorde mal avec les exigences et le caractère périssable des certifications techniques. La procédure s'avère longue et coûteuse et difficile à porter pour de petits acteurs. La terre et la paille¹⁹ en sont de bons exemples, alors que ces matériaux ne nécessitent pas forcément de transformation ni d'intermédiaire entre le site et les ouvriers ou l'agriculteur et le charpentier qui assureront leur mise en œuvre dans le bâtiment. Pour des producteurs qui voudraient lancer leur produit biosourcé (le lin et le miscanthus sont par exemple encore peu caractérisés), les coûts d'entrée sont alors importants alors que la demande est pour le moment inexistante.

¹⁹ Pour autant, le Réseau Français de la Construction Paille assure la rédaction des règles professionnelles de la construction en paille, validé par l'Agence Qualité Construction.

LA FORMATION DES PROFESSIONNELS DES FILIÈRES

« Les ouvrages du village olympique offrent un laboratoire intéressant. C'est un projet de grande envergure qui mobilise beaucoup d'acteurs et de compétences en peu de temps. Il met en lumière les efforts qui restent à fournir pour le développement à grande échelle de la filière bois et permet ainsi d'y apporter des solutions rapidement. »

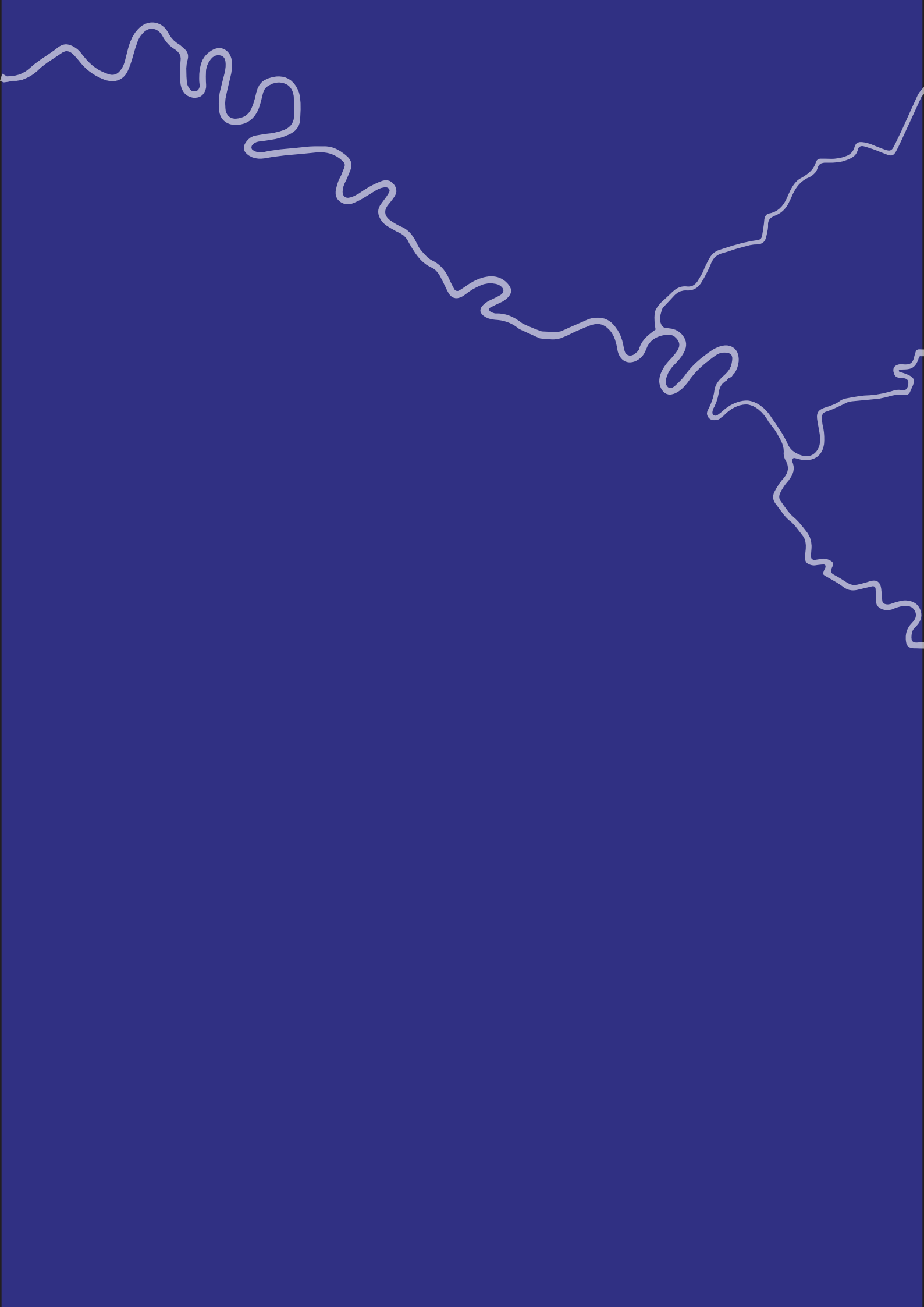
Alec Bickersteth, Fibois-IDF

Enfin, le développement des matériaux biosourcés nécessite d'importants besoins de formation à tous les niveaux : CAP, BEP, Bac Pro, BTS, écoles d'ingénieurs, écoles d'architecture, écoles du bois, formation professionnelle.

Pour le bois, les formations existent mais la filière souffre d'un manque d'attractivité. Les formations courtes dans la construction et les chantiers préparent à des métiers physiques, où il faut se lever tôt, avec du travail dehors, des déplacements, et un salaire peu élevé. Pour les métiers d'études, de conception et d'ingénierie, la filière bois apparaît moins compétitives par rapport à des secteurs concurrents sur ces profils.

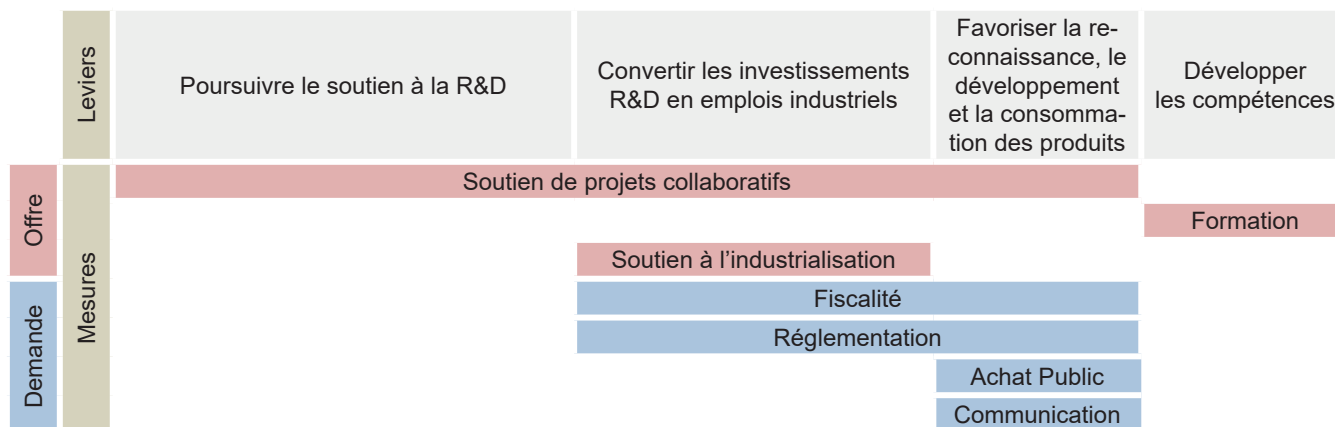
Or, les besoins de la filière sont importants si elle veut passer de 6 % à 30 % des logements à échéance 2030 comme évoqué dans le Plan Ambition Bois Construction. À ce titre, les ouvrages du Village Olympique, qui doivent permettre de loger les athlètes dans des bâtiments incluant du bois et des matériaux biosourcés, constituent un « laboratoire » pour identifier les points de blocage. La filière anticipe un manque de charpentiers, de constructeurs bois, des besoins en formation pour des professionnels compétents sur la mixité béton/bois, ainsi que pour les corps de métiers secondaires (électriciens, plombiers) pour s'adapter aux enveloppes bois.

Plus largement, la formation, et en particulier celle de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre architecturale, apparaît comme un engrenage culturel central pour la reconnaissance et la prescription des matériaux biosourcés.



ENJEUX & PRÉCONISATIONS

Enjeux et préconisations



Leviers d'action et principales mesures pour soutenir les filières chimie et matériaux biosourcés d'après l'ADEME, avril 2015, « Marchés actuels des produits biosourcés et évolutions à horizons 2020 et 2030 ».

Les freins identifiés tracent des pistes d'action. Il s'agit de se positionner à la fois sur les leviers de la demande et de l'offre pour accompagner un essor de ces filières bénéfique à l'emploi local. Les pistes détaillées ci-dessous présentent les principes soulevés lors des entretiens avec les partenaires.

SOUTENIR LA DEMANDE

PRESCRIRE DU BIOSOURCÉ ET MASSIFIER LA DEMANDE

*« Si on génère du marché,
c'est plus facile d'emmener des
professionnels dans le sujet. »*

Grégory Boulén, Arpe Normandie

La croissance de la demande possède le potentiel de tirer fortement le développement de la filière, en encourageant de nouvelles entreprises à se former et innover dans le domaine. Une demande soutenue et continue est sécurisante pour les producteurs et réduit le risque représenté par les investissements productifs. Une baisse progressive des coûts par la massification est alors envisageable à moyen terme.

Les acteurs publics disposent de plusieurs outils pour tirer la demande :

- L'inscription d'objectifs autour de l'usage des biosourcés au sein de leurs documents stratégiques (SRADDET, SDRIF, SRHH, SRCAE, PCAET, SCOT, PLU(i), PLH(i)) ;
- Des réglementations d'urbanisme favorables à ces matériaux, à l'exemple de bonus de constructibilité, afin de faciliter l'équilibre financier des opérations et d'intégrer les contraintes techniques liées à la construction (épaisseur des planchers et des murs) ;
- La contractualisation entre collectivités, maîtres d'ouvrage et filières, pour l'inscription d'une part de biosourcés dans la construction. C'est l'exemple en Île-de-France du Pacte Bois Biosourcés signé en 2020, dans lequel les acteurs s'engagent à réaliser de 10 % à 40 % de leur surface de plancher en bois et/ou biosourcés à horizon 2025²⁰.

²⁰ Signataires du pacte : EPFIF, Société du Grand Paris, Région Île-de-France, Métropole du Grand Paris, Mairie de Paris, Plaine Commune, Vallée Sud Grand Paris, EPA Marne, EPA Sénart, EPA Paris Saclay, Grand Paris Aménagement, EPA Orly Rungis Seine Amont, Paris et Métropole Aménagement, SEMAPA, SOLIDEO, EPAMSA, SORGEM, SNCF Espaces Ferroviaires, Elosie Siemp, CDC Habitat - Grand Paris Habitat, Groupe 3F, Paris Habitat, RIVP, Aventim, Bouygues Immobilier, CDU Immo, Continental Foncier, Icade, Kaneah, Linkcity, Marignan, Redman, REI, SemParisSeine, Woodeum, Elgeo Habitat, LEEV, Green Eco-Promotion.



La tour Wood Up atteindra 50 mètres de haut dans le 13^e arrondissement de Paris.
LAN et Jeudi Wang

- Les aménageurs disposent ensuite du levier des fiches de lots et des cahiers des charges techniques et architecturales pour imposer ces matériaux aux maîtres d'ouvrage privés (à travers l'obtention de labels type « Bâtiment Biosourcé » ou « E+C- ») ;
- Des aides ou bonifications pour des projets en biosourcés. C'est notamment le cas pour le financement des rénovations de logements sociaux dans le cadre du Plan Normandie Bâtiments Durables ;
- La commande publique au sein des projets d'équipements. De nombreuses collectivités, dont les régions Normandie et Île-de-France pour leurs lycées, se sont déjà emparées du sujet. Un guide sur les matériaux de construction biosourcés dans la commande publique est paru en avril 2020 pour aider à la rédaction du cahier des clauses techniques particulières (CCTP) ;
- L'intégration de critères biosourcés dans la labellisation durable de quartiers (label national « Écoquartier », label francilien « Quartier innovant et écologiques »), afin de soutenir l'expérimentation et la demande ;
- Le soutien aux prescripteurs de biosourcé : AccortPaille, ARPE Normandie, Collect'IF Paille, Construire en Chanvre, FiBois, etc. Cela peut passer également par des formations de type « ambassadeur des matériaux biosourcés » telles qu'observées à travers la France.

DONNER DE LA VISIBILITÉ, NOTAMMENT AUX RESSOURCES LOCALES

« Imposer des projets “signal” de l'aménagement du territoire en biosourcés peut faire de belles différences. On peut contaminer les grandes entreprises qui n'en font pas d'habitude. »

Robin Andre, DREAL Normandie

Les grands projets « signal » ayant l'ambition de changer l'image du bois ne manquent pas à l'échelle de la vallée de la Seine : la tour WoodUp et ses 50 mètres de haut à Paris, la reconstruction de la charpente de Notre Dame de Paris, le village olympique...

Des marges de progrès demeurent néanmoins sur des projets phares exploitant la ressource locale, encore méconnue : les feuillus, la paille et le chanvre en premier lieu. Le rôle de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre apparaît central pour impulser des projets ambitieux mobilisant des ressources locales.

Les concours et prix récompensant les constructions ou projets biosourcés remplissent une partie de ce rôle (prix régionaux du concours national de la construction bois, concours étudiant de l'architecture sobre et engagée Impact, etc.). Une catégorie spécifique sur les matériaux biosourcés locaux pourrait y être imaginée au sein d'un concours interrégional s'appuyant sur l'utilisation de matériaux biosourcés de la vallée de la Seine ou du Bassin Parisien.

Zoom sur des projets d'ampleur mobilisant les ressources locales de la vallée de la Seine

- Pour l'exploitation des feuillus, le projet de Bouygues d'un ensemble de bureaux de 16 500 m² au sein du quartier Rouen-Flaubert mobilisant des poteaux en lamellé collé de hêtre fournis par Manubois, semble porteuse d'espoirs.
- Le projet d'un lycée en construction paille dans l'Eure traduit également le franchissement d'une nouvelle étape dans l'envergure de la filière paille dans la région.
- La livraison en 2020 de 45 logements sociaux construits en béton de chanvre à Trilport, en Seine-et-Marne, souligne le potentiel des filières locales. En effet, le chanvre nécessaire à la construction provenait d'un rayon de 15 km seulement autour du site.

SOUTENIR L'OFFRE

RENFORCER LA FORMATION

Au niveau de la formation initiale et professionnelle, les métiers liés aux biosourcés dans le bâtiment semblent souffrir de leur image, de leurs conditions de travail et d'un manque de compétitivité en termes de rémunération. Cela peut nuire à l'essor des filières, même dans un contexte de croissance de la demande : les maîtres d'œuvres ou maîtres d'ouvrage ont parfois du mal à trouver les entreprises capables de répondre à leurs demandes, tandis que les organismes de formation initiale ont du mal à recruter. D'importants progrès sont à réaliser dans la communication autour de ces métiers, qui peuvent s'avérer porteurs de sens à l'heure de la transition écologique. Concernant le bois, les conditions de travail de la filière se sont nettement améliorées ces dernières années et son statut au sein de la transition écologique lui confère un potentiel d'attractivité pour le moment sous-exploité.

Pour les métiers de conception et d'ingénierie, la diffusion d'enseignements sur les matériaux biosourcés au sein des cursus généralistes est également une piste. En effet, la vallée de la Seine dispose, avec la densité des lieux d'enseignement supérieur qui la caractérisent, d'un levier favorable à la progression des biosourcés à l'échelle nationale.

C'est également un enjeu pour les maîtres d'ouvrage (collectivités, aménageurs, bailleurs) d'être en capacité de prescrire, évaluer et suivre les projets de construction et de rénovation incluant des matériaux biosourcés.

Les représentants des filières (AccortPaille,



ARPE Normandie, Collect'If Paille, Construire en Chanvre, Fibois), assurent aujourd'hui une part importante la formation des maîtres d'ouvrage, que des maîtres d'œuvres ou des artisans. Poursuivre le soutien à ces actions paraît nécessaire pour envisager de répondre à la demande grandissante.

SOUTENIR LES UNITÉS DE TRANSFORMATION, ET L'ACCÈS AUX MATÉRIAUX

La capacité à exploiter les ressources locales et à rendre leur usage et leur coût attractif nécessite de disposer d'unités de transformations performantes. Plusieurs axes se dégagent à l'échelle de la vallée de la Seine :

- La modernisation des scieries existantes et l'implantation de nouvelles unités, notamment en Île-de-France, dépendante à 99 % des unités de transformation des régions voisines pour la transformation du bois récolté sur son territoire ;
- La création d'unités de transformation et de stockage facilitant l'accès aux ressources biosourcés pour les acteurs du bâtiment. De premiers projets, financés dans le cadre d'appels à projets, sont en cours ;

Zoom sur des projets prometteurs pour la transformation des matériaux biosourcés

- WallUp, soutenu financièrement par l'État et la Région Île-de-France dans le cadre de l'appel à projets « *structuration des filières agricoles et forestières franciliennes* », porte l'ambition de produire des éléments constructifs préfabriqués en bois et béton de chanvre ;
- Le projet d'une unité territoriale de production standardisée et de stockage de bottes de paille en Normandie, lauréat de l'AMI 2018 pour une économie circulaire en Normandie, vise à la création d'un outil logistique pour sécuriser l'amont (débouché des agriculteurs) et l'aval (sécurité d'approvisionnement tout au long de l'année pour les maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvres) de la production.

- Une réflexion autour d'une unité de production d'ouate de cellulose pour l'isolation en vallée de la Seine. Aucune unité n'est présente dans la partie Nord-Ouest de la France, alors que le gisement de papier et de carton est conséquent auprès des 15,6 millions d'habitants et du million et demi d'entreprises qu'elle abrite. Des flux de papier et cartons à recycler relient déjà les deux régions à travers l'activité de la papeterie de la Chapelle Darblay qui produit du papier recyclé et attend un repreneur à date de mi-2021.

Un travail est également nécessaire pour rendre accessible les matériaux biosourcés et les ressources locales dans les enseignes classiques (points de ventes de matériaux et magasins de bricolages). C'est un élément important pour lever un frein à l'utilisation pour des entreprises ou des particuliers, et ainsi développer à plus grande échelle l'usage des biosourcés dans le diffus et la rénovation.

exemple) et permettre le déblocage de fonds de recherche publics ;

- Au-delà du stade de prototype, la commande publique peut servir à tester en grandeur nature de nouveaux matériaux, systèmes constructifs ou processus de mise en œuvre sous la forme de démonstrateurs, afin de produire les données techniques nécessaires à leur certification.

MISER SUR LES CARACTÉRISTIQUES ET COMPLÉMENTARITÉS À L'ÉCHELLE DE LA VALLÉE DE LA SEINE

ACCOMPAGNER LES FILIÈRES DE L'EXPÉRIMENTATION AU DÉMONSTRATEUR

« La production de données techniques et réglementaires réalisées dans le cadre d'un marché public (par exemple, un essai de comportement au feu, une nouvelle technique de préparation de la terre sur chantier...) permet de produire une donnée manquante dans un cadre qui la rend libre d'accès, et donc utile à l'ensemble de la filière. »

Grégory Boulen, Arpe Normandie

Dans une optique de diversification des matériaux de construction biosourcés, et de recherche de performance, les acteurs publics peuvent accompagner des acteurs des filières à passer l'obstacle de la certification et montrer la faisabilité de techniques innovantes.

- Faciliter l'accès aux crédits de recherche pour les filières locales. Cela peut passer par des subventions afin de limiter le reste à charge de l'acteur local (au sein d'un AMI par

JOUER LA COMPLÉMENTARITÉ

La vallée de la Seine se caractérise par un marché du bâtiment particulièrement dynamique, tirée par l'agglomération parisienne. Les flux de ressources alimentant les chantiers dépassent les limites administratives régionales. L'Île-de-France importe 45 à 50 % des granulats qu'elle consomme, en premier lieu depuis la Normandie pour laquelle la région parisienne représentait 75 % des expéditions en 2015. Les liaisons fluviales et ferrées qui structurent la vallée de la Seine permettent de réduire l'impact environnemental de ces échanges.

Devant la cherté du foncier francilien, et les contraintes à l'exploitation (densité de population et nuisances, engorgement routier), l'Île-de-France souffre d'une quasi absence d'entreprises de première transformation du bois, et compte peu d'entreprises de menuiserie et de construction bois. Les entreprises normandes sont nombreuses à venir construire en Île-de-France.

Les besoins en matériaux biosourcés de l'Île-de-France de demain nécessiteront de poursuivre ces échanges, en s'appuyant sur les axes ferrés et la Seine pour qu'ils soient le plus vertueux possible. À ce titre, des expérimentations semblables à PROBOIS pour l'ap-

provisionnement des chantiers de construction franciliens en produits bois normands par voie fluviale, financée dans le cadre de l'AMI CPIER « Transition Écologique et Valorisation Économique » de l'ADEME, sont des pistes intéressantes.

AFFIRMER L'EXCELLENCE DE LA VALLÉE DE LA SEINE DANS LE SECTEUR DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

La vallée de la Seine se distingue par une concentration élevée de maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et pôles d'excellence aptes à prescrire et innover dans les matériaux biosourcés. 7 des 22 écoles délivrant des diplômes d'architecte en France se concentrent en effet en Île-de-France, et 1/3 des professionnels du secteur y exercent leur métier. On y trouve également l'Université Gustave Eiffel, spécialiste de la ville durable, et l'Institut technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement). La Normandie dispose elle aussi d'une

école d'architecture à Rouen, ainsi que deux écoles d'ingénieurs impliquées dans les matériaux biosourcés : Unilasalle à Rouen (Chaire industrielle « Agro-ressources et Matériaux biosourcés Normandie »), et l'ESITC à Caen (Maîtrise spécialisée « Expert en éco-matériaux et conception BIM »). La vallée de la Seine dispose des éléments pour affirmer son excellence dans le domaine des matériaux de construction biosourcés, et diffuser ce savoir faire à l'échelle nationale.

Plus généralement, deux sujets semblent se distinguer : l'essor de la construction biosourcée d'une part, le développement de filières s'appuyant sur les ressources locales d'autre part. Le premier paraît bien enclenché, le second est plus incertain. Si aucun élément ne permet d'affirmer que la mobilisation de ressources locales assure une empreinte environnementale plus faible au projet ou de meilleures performances techniques comparativement à un produit biosourcé importé, l'enjeu se situe plus largement dans la valorisation des ressources locales et la création d'emplois non délocalisables.



Expérimentation de transport d'éléments constructifs préfabriqués en bois depuis la Normandie vers l'Île-de-France dans le cadre de l'initiative ProBois.
POULINGUE

Énergie grise

Ensemble de l'énergie dépensée sur le cycle de vie d'un produit, depuis sa production jusqu'à son recyclage et sa destruction. Les matériaux de constructions consomment plus ou moins d'énergie pour leur production et leur recyclage, et permettent, en fonction de leurs performances thermiques, de réduire les consommations énergétiques liés aux usages des bâtiments dans lesquels ils sont installés.

Filière sèche

Ce terme renvoie à des pratiques constructives ne nécessitant pas d'eau, limitant ainsi les consommations d'énergie, le temps du chantier, les incertitudes liées à la météo, les nuisances et la production de déchets.

Matériaux perspirants

Les matériaux perspirants ont la capacité à laisser passer l'humidité et à l'évacuer sous forme de vapeur d'eau. Ils évitent ainsi des risques de dégradation des murs et structures existantes dans la rénovation du bâti ancien, dont les murs ne sont généralement pas isolés du sol.

Pondéreux

Marchandises denses et transportées en vrac. La voie d'eau et le train sont particulièrement adaptés pour le transport de telles marchandises : granulats, terres de chantier, grain. Et pourquoi pas demain le bois, la chènevotte, et les anas ?

Prescription

Ensemble des actions visant à inciter les maîtres d'ouvrage à recourir aux matériaux biosourcés. Cela peut notamment passer par de la communication, du conseil, du démarchage.

Zéro Émissions Nettes (ZEN)

Objectif à atteindre pour la France à horizon 2050 en termes d'émissions des gaz à effet de serre. Il implique un équilibre entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de serre. Cela passe par une division par 6 des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2050, et un développement des puits de carbone sur le territoire.

Séquestration du carbone

Stockage à long terme de dioxyde de carbone d'origine atmosphérique en dehors de l'atmosphère (sols, biomasse, eau). Seule la séquestration du carbone dans des puits d'origine anthropique compte dans l'équilibre « ZEN » : forêts (absorption du carbone par les arbres, transfert du carbone vers le sol), produits bois et stockage de carbone dans les matériaux de construction et les meubles, capture et stockage du carbone (CCS) par des procédés industriels, développement des usages de sols facilitant le stockage de carbone (prairies permanentes et zones humides).



Le centre de loisirs Jacques Chirac à Rosny-sous-Bois, conçu par les architectes et ingénieurs de la ville est un concentré de matériaux biosourcés locaux : structure en bois feuillu et résineux (peupliers d'Île-de-France, sapins des Vosges), murs en paille porteuse, bardage en châtaigniers franciliens, briques en terre crue... Architectes Emmanuel Pezrès et Charlotte Picard/Photo Juan Sepúlveda

Partenaires interrogés

► Accort Paille

Christian MOREL, directeur commercial

► ARPE (Association Régionale pour la Promotion de l'Écoconstruction) Normandie

Grégory BOULEN, chargé de projets

► Chambre d'agriculture d'Île-de-France

Bertrand BACLE,
conseiller technique grandes cultures bio

Rémi BAUDOIN,
conseiller technique grandes cultures bio

Élise LE MARCHAND,
chef du service économie-filières

► DREAL Normandie

Robin ANDRÉ, chargé de mission qualité
environnementale des bâtiments
et animation des milieux professionnels

Barbara MIROLO,
chargée de mission au bureau logement
construction

► DRIEAT

François BOURGEOIS,
chargé de mission matériaux

► EPA Marne / EPA France

Alejandro ALVARO,
responsable stratégie et innovation

► Fibois Île-de-France

Alec BICKERSTETH, chef de projet filière

► Fibois Normandie

Yves MASCART,
chargé de mission prescription bois

► Fibois Pays de la Loire

Nicolas VISIER, délégué général et ancien
directeur de transition chez Fibois Normandie

► Natup Fibres

Karim BEHLOULI, directeur

► Région Île-de-France

Melpomène DELAUNE,
chargée de missions latéraux biosourcés

► Région Normandie

Aurélie COGNARD,
instructrice technique bâtiments durable

Guillaume DÉAL,
chef du service économie circulaire et déchets

Alain DEFFONTAINES,
chef du service bâtiments durables

Samuel LESART, chargé de projet réhabilitation
énergétique des bâtiments

► Unilasalle

Mohamed RAGOUBI,
titulaire de la chaire industrielle AMBIOS
(Agro-ressources et Matériaux BIOSourcés)



APUR - Atelier parisien d'urbanisme
15 rue Jean-Baptiste Berlier, 75013 Paris
01 83 97 64 00
www.apur.org/fr



AUCAME - Agence d'urbanisme
de Caen Normandie Métropole
21 rue de la Miséricorde, 14000 Caen
02 31 86 94 00
www.aucame.fr



Agence d'Urbanisme
de Rouen et des Boucles
de Seine et Eure

AURBSE - Agence d'Urbanisme de Rouen
et des Boucles de Seine et Eure
101 Boulevard de l'Europe, 76100 Rouen
02 35 07 04 96
www.aurbse.org



AURH - Agence d'urbanisme Havre Estuaire Seine
4 Quai Guillaume le Testu, 76600 Le Havre
03 35 42 17 88
www.aurh.fr



L'INSTITUT PARIS REGION
15 rue Falguière, 75015 Paris
01 77 49 77 49
www.institutparisregion.fr

Avec le soutien de :



Ce document a été élaboré par la coopération des agences d'urbanisme
dans le cadre du dispositif de suivi des dynamiques territoriales de la Vallée de la Seine
au titre du contrat de plan inter-régional État-Régions Vallée de la Seine.