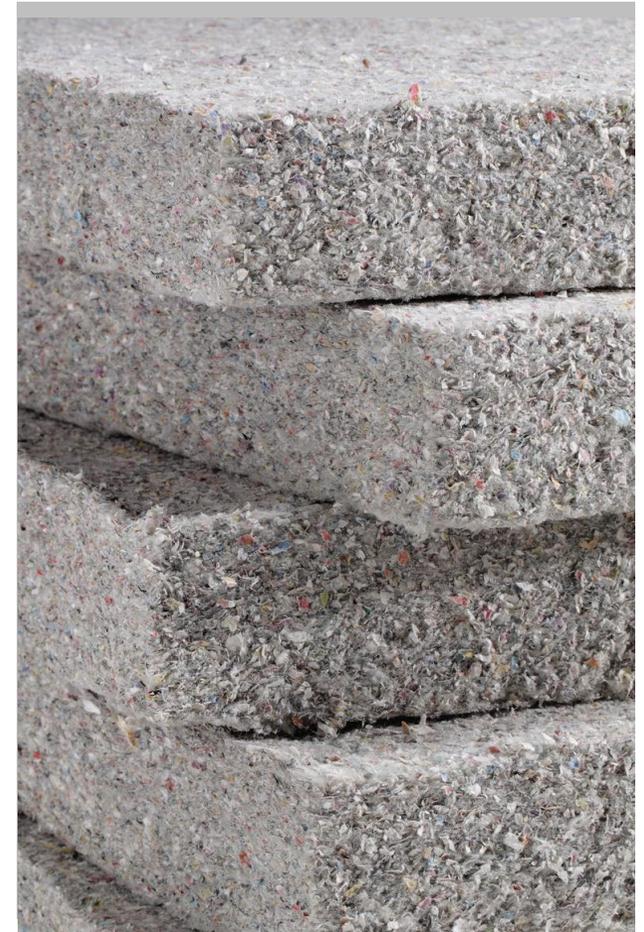


10. Filière Ouate de cellulose



Synthèse filière *Un process industrialisé et massifiable, à territorialiser*



Perspectives de développement

Un gisement méconnu et un potentiel de développement

Bien que méconnu, le gisement de papier (y compris cartons) pour l'industrie de la ouate de cellulose peut être présupposé important sur le territoire de la Vallée de la Seine afin de rapprocher production de ressource, transformation et mobilisation sous forme de systèmes techniques dans les projets de construction régionaux.

L'implantation d'outils industriels de production de ouate de cellulose pourrait permettre le développement rapide de la filière au sein du territoire et répondre quasiment immédiatement aux besoins d'isolant des régions Ile-de-France et Normandie, d'autant qu'actuellement l'importation de ouate de cellulose est supérieure à l'exportation de la ouate de cellulose produite à l'échelle nationale, qui se répartit entre les régions Occitanie, Bretagne, Pays de la Loire, Nouvelle Aquitaine et Bourgogne Franche-Comté.

Les systèmes constructifs

4 groupes de systèmes techniques associés à la ouate de cellulose sont ici considérés :

- Isolation thermique de combles à base de ouate de cellulose en vrac (Par soufflage)
- Isolation thermique de mur à base de ouate de cellulose en vrac (Par projection humide, Insufflée)
- Isolation thermique de rampant à base de ouate de cellulose en vrac (Insufflée)
- Isolation en panneau à base de ouate de cellulose

Cette filière n'étant pas territoriale (pas d'acteurs dédiés identifiés à l'échelle des deux Régions), elle est traitée de manière synthétique et plutôt sous l'angle de son cadre technico-normatif et de l'abondance de sa ressource, dans une perspective de territorialisation.

Ouate de cellulose

Ressource

Un gisement important et une structuration nationale, mais pas d'acteurs territoriaux



© Confia

Données clés

Disponibilité/quantités produites

1 200 000 tonnes/an (brutes) en France de matière première brute (non transformée) – papier

50 000 tonnes/an (nettes) en France de ouate de cellulose fabriquée (matériau isolant)

Concurrences d'usage

Energie, recyclage papier

Adaptabilité au changement climatique

Oui (non directement concerné par une éventuelle pression sur la ressource)

Fournisseurs

Les fournisseurs nationaux disposent de partenariats avec des acteurs tels que Paprec, Veolia, etc.

Un gisement majeur non quantifié

La ouate de cellulose est issue du recyclage du papier (journaux invendus, chutes d'imprimerie, cartons).

Bien que le gisement ne soit pas quantifié à l'échelle du territoire, la ressource est abondante et tend à augmenter avec des taux de recyclage du papier de plus en plus élevés. Fermée en 2020, la papeterie de la Chapelle-Darblay (76) traitait jusque là 350 000 tonnes de vieux papiers pour produire du papier recyclé.

Une production à relocaliser

Aucun outil industriel de production de ouate de cellulose n'est encore implanté sur le territoire de la Vallée de la Seine ou à l'échelle des deux régions considérées. 7 sites de productions sont répartis au sein de cinq régions françaises : Occitanie, Bretagne, Pays de la Loire, Nouvelle Aquitaine et Bourgogne Franche-Comté. La capacité de production nationale est estimée à 50 000 tonnes de ouate de cellulose en vrac chaque année. Néanmoins, un quart à un tiers du volume commercialisé en France est fabriqué à l'étranger, tandis qu'une petite partie de la production nationale est exportée vers des pays limitrophes.

Une structuration existante à l'échelle nationale

Le syndicat ECIMA, regroupant plusieurs producteurs, défend et promeut les intérêts des fabricants. Il organise également des formations pour les artisans qui souhaitent devenir applicateurs. Le syndicat veille à la qualité des produits en ouate de cellulose mis sur le marché. Par ailleurs, la ouate de cellulose entre dans le champ de compétences de l'Association Syndicale des Industriels de l'Isolation Végétale (ASIV).

Ouate de cellulose

Matériaux

Un matériau très performant d'un point de vue de ses EGES, malgré la présence d'adjuvants

Données clés

Sites de transformation :

hors territoire - 7 usines en France

Coopératives : hors territoire

Volume de production global

hors territoire - 50 000 tonnes/an env.

Volume moyen par producteur

hors territoire ~ 10 000 tonnes/an env.

Quantités mobilisées

~ 7 kg/m² construit

Aire géographique d'approvisionnement

Pas de fabricant sur le territoire

Coût de fabrication

25 à 35€ / m² (fourniture + pose)

Fabricants de matériaux

hors territoire

La présence d'adjuvants, avec des conséquences discutées sur la santé humaine

Le papier recyclé est broyé en flocons puis les fibres de cellulose sont désolidarisées afin d'aboutir à un produit aéré, nécessitant peu d'énergie grise. Le matériau final se présente sous forme de particules fibreuses en général grises ou blanches.

La ouate nécessite l'ajout d'adjuvants fongiques et ignifuges (sels de bore ou sels d'ammonium). Les traitements garantissent sa résistance au feu et empêchent la formation de moisissure d'attirer les rongeurs. La composition moyenne est 80% de cellulose et moins de 20% d'adjuvants.

En 2011, le sel de bore est reconnu comme un produit à risque pour la santé humaine et remplacé par du sel d'ammonium. Suite à des plaintes (dégagements de vapeurs nocives par temps humide), ce dernier est interdit et le sel de bore réintégré (à hauteur de 5% maximum). Elle est classée A+ en termes de COV.

Un produit disponible en vrac ou en panneaux semi-rigides

Une fois transformée, la ouate de cellulose est disponible sous deux formes :

- en vrac : 25 à 65 kg/m³
- en panneau semi-rigide : 70 à 90 kg/m³

Des caractéristiques hygrothermiques intéressantes et de très bonnes performances environnementales

La ouate de cellulose est ouverte à la diffusion de la vapeur d'eau et constitue un bon régulateur hygrothermique. Ses propriétés physiques lui permettent de procurer un très bon confort d'été et acoustique :

- Conductivité thermique : 0,036 à 0,055 W/(m.K)
- Perméabilité à la vapeur : 1 à 2
- Déphasage thermique : 6h pour un R de 5m².K/W
- Rw = 41 dB
- Tenue au feu : Classe B-s2, d0

Elle dispose également d'excellentes performances environnementales (émissions carbone négatives), associées à une bonne disponibilité de FDES développées par les fabricants et disponibles sur la base INIES. En fin de vie, la ouate de cellulose est recyclable à nouveau : elle peut être valorisée en ouate de cellulose ou en papier (le papier est recyclable jusqu'à 8 fois).

Données environnementales – émissions carbone

- Ouate insufflée : de -2,84 à 2,59 kg.CO₂/m²
- Ouate soufflée : -3,71 à 1,73 kg.CO₂/m²

Certaines ouates de cellulose disposent également du label ACERMI et/ou d'avis techniques du CSTB (ATEC).

Techniques de mise en œuvre : panneaux et ouate de cellulose en vrac insufflée, soufflée ou projetée

La ouate de cellulose est utilisée en vrac ou sous forme de panneaux semi-rigides à base de ouate de cellulose.

Il existe trois techniques de mise en œuvre de la ouate de cellulose en vrac.

- **La ouate de cellulose insufflée**, utilisée pour l'isolation thermique et phonique des murs, des cloisons ou des planchers intermédiaires, toitures. Elle nécessite la création de caissons fermés avec un frein vapeur coté intérieur et une membrane ouverte à la diffusion de la vapeur d'eau à l'extérieur.
- **La ouate de cellulose soufflée** : utilisée pour isoler des surfaces horizontales ouvertes (combles non aménagés, plancher intermédiaire refermé).
- **La ouate de cellulose projetée**, surtout utilisée pour les murs en ossature bois, en raison du cloisonnement déjà présent. Elle peut également être utilisée en isolation par l'intérieur de murs anciens, en complément d'une ossature bois légère ou de rails placo. La ouate a l'avantage de combler les interstices et permet de « redresser » les murs anciens avec un faux aplomb. Le temps de séchage est de 1 à 3 mois, avant de pouvoir poser le parement. Cette technique semble peu développée en Normandie.

Ouate de cellulose
Système constructif #1

Isolation thermique de combles à base de ouate de cellulose en vrac *(par soufflage)*

Une isolation très performante et peu coûteuse encadrée par DTU



© alpes-ecomateriaux.fr

Cadre technico-normatif à date

L'isolation thermique de comble à base de ouate de cellulose en vrac peut être visée par le NF DTU 45.11. Si celui-ci est respecté en tous points, ce procédé peut être reconnu en technique courante.

L'attention du lecteur est cependant attirée sur le fait qu'une vérification approfondie doit être menée pour que tous les autres ouvrages périphériques à l'isolation thermique de comble à base de ouate de cellulose en vrac, disposent bien eux-aussi, d'un référentiel reconnu en technique courante (Structure support, faux plafonds, etc...)

Données clés

Coût (Igloo France cellulose)

Fourniture : env. 0,65€/kg (soit 5,15€/m² pour 8kg/m²)

Pose : 9€/m² en soufflage de comble (R=7)

FDES : 3 Collectives

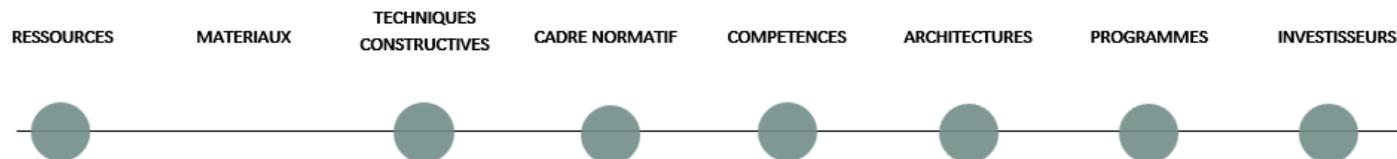
Synthèse du Cadre technico-normatif

Référentiels normatifs ou prénormatifs

- NF DTU 45.11

Tests et essais performanciels

Voir le détail du Cadre technico-normatif.



Isolation thermique de mur à base de ouate de cellulose en vrac *(par projection humide ou insufflée)*

Des Avis techniques et un potentiel de développement



@ ECIMA

Données clés

FDES : 2 Par défaut, 1 Collective, 10 Individuelles

Coût de la pose (Igloo France cellulose)
Dans un MOB pour 145mm : 20€/m² env.

Synthèse du Cadre technico-normatif

Référentiels normatifs ou prénormatifs

- ATec 20/13-289_V3
- ATec 20/13-299_V2
- ATec 20/15-361_V3
- ATec 20/17-401_V3
- ATec 20/17-403_V2
- ATec 20/18-411_V2
- ATec 20/17-404_V2

Tests et essais performanciels

Voir le détail du Cadre technico-normatif.

Applications constructives

La ouate de cellulose insufflée est utilisée pour l'isolation thermique et phonique des murs, mais également des cloisons ou des planchers intermédiaires et toitures.

Elle nécessite la création de caissons fermés avec un frein vapeur coté intérieur et une membrane ouverte à la diffusion de la vapeur d'eau à l'extérieur.

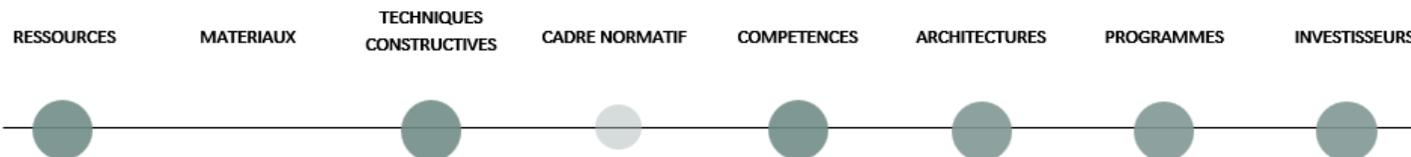
Cadre technico-normatif à date

A la date de réalisation du sourçage, il n'existe pas de référentiel technique traditionnel visant ce procédé, mais il existe plusieurs Avis Techniques sur liste verte de la C2P sur le procédé d'isolation thermique de mur à base de ouate de cellulose en vrac, dont les références sont listées dans le cadre technico-normatif de synthèse. Dans la mesure où tous les points de cet Avis technique sont respectés, ce procédé peut être reconnu en technique courante.

Ces avis techniques sont destinés à l'isolation thermique de mur des locaux de type EA, EB, EB+ privatif à faible ou moyenne hygrométrie. Les types de bâtiments visés sont les bâtiments d'habitations individuelles ou collectives, les bâtiments à usage de bureaux et les bâtiments scolaires, hospitaliers, hôteliers, et autres établissements recevant du public ainsi que les locaux industriels et commerciaux.

Les supports visés sont uniquement les murs banchés de type IV conformément à la norme NF DTU 23.1 et les murs maçonnés de petits éléments de type IV conformément à la norme NF ENTU 20.1. Les murs des maisons à ossatures bois, conformes à la norme NF EDTU 31.2, sont également visés comme support.

La perspective de développement pour les régions Normandie et Île-de-France pourrait être de proposer un procédé équivalent en matériaux locaux, en faisant reconnaître celui-ci par une ATEX de cas A favorable, pour en permettre son emploi large.





@ build-green.fr

Cadre technico-normatif à date

A la date de réalisation du sourçage, il n'existe pas de référentiel technique traditionnel visant ce procédé, mais il existe un Document Technique d'Application sur liste verte de la C2P sur le procédé d'isolation thermique de rampant à base de ouate de cellulose en vrac, enregistré sous le numéro 20/20-457_V1, auprès du CSTB. Dans la mesure où tous les points de ce Document Technique d'Application sont respectés, ce procédé peut être reconnu en technique courante.

Ce document technique est destiné à l'isolation thermique de rampant des locaux de type EA, EB, EB+ privatif à faible ou moyenne hygrométrie. Les types de bâtiments visés sont les logements individuels ou collectifs, les bâtiments recevant du code du travail et les établissements recevant du public dont le dernier plancher haut est : à moins de 8 mètres.

La perspective de développement pour les régions Normandie et Île-de-France pourrait être de proposer un procédé équivalent en matériaux locaux, en faisant reconnaître celui-ci par une ATEx de cas a favorable, pour en permettre son emploi large.

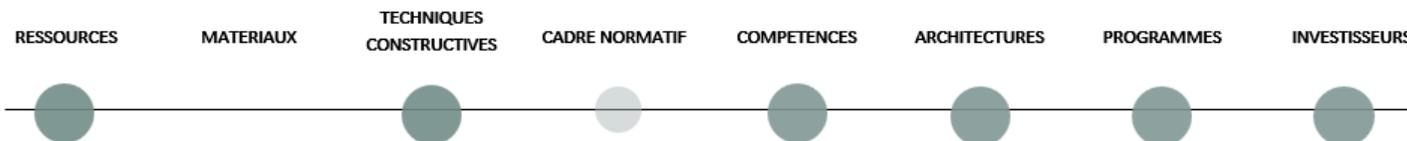
Données clefs

FDES : 1 Individuelle

Synthèse du Cadre technico-normatif

Référentiels normatifs ou prénormatifs
-DTA 20/20-457_V1

Tests et essais performanciels
-Voir le détail du Cadre technico-normatif.



Isolation en panneau à base de ouate de cellulose

Un cadre normatif défavorable mais une technique simple et thermiquement performante



© matériaux-naturels.fr

Applications constructives

Des panneaux souples et compressibles, pour un traitement efficace de l'isolation thermique et acoustique

Les panneaux semi-rigides peuvent être utilisés en tant qu'isolation à part entière, complément d'isolation et isolation phonique. Peut-être mis en œuvre dans des cloisons, murs, planchers, plafonds et rampants. Les panneaux sont assez souples et compressibles, ce qui facilite le traitement des ponts thermiques.

Cadre technico-normatif à date

A la date de réalisation du sourçage, il n'existe aucun référentiel technique visant un procédé d'isolation en panneau à base de ouate de cellulose. Ce procédé relève, ainsi à date, de la technique non courante.

Pour la prescription et l'emploi de ce procédé sur une opération, il est donc nécessaire :

- D'identifier les caractéristiques et performances requises pour son projet, en vue de démontrer l'aptitude à l'emploi du procédé pour le projet en question
- De définir les protocoles d'études et d'essais associés, de les mener et de vérifier que les performances requises sont bien atteintes
- De faire reconnaître préalablement à toute prescription/emploi, les éléments de preuve collectés [démarches qualités incluses], par le Contrôleur Technique Construction désigné pour l'opération et par l'Assurance Construction de toutes les parties potentiellement concernées.

Données clés

FDES : 2 Par défaut, 1 Individuelle

Synthèse du Cadre technico-normatif

Référentiels normatifs ou prénormatifs

- *A la date de réalisation du sourçage, il n'existe pas de référentiel normatif ou prénormatif sur le procédé d'isolation en panneau à base de ouate de cellulose*

Tests et essais performanciers

Voir le détail du Cadre technico-normatif



CORIOLI – ENPC Bâtiment Descartes – Marne-la-Vallée [77]

- MOA : ENPC
- MOE : Atelier Thierry Roche – Atelier LD, Enertech, Terre Eco, Cabut, Médiéco, Oasiis
- Année : 2013
- Coût : 13 M € HT
- Programme : bureaux, enseignement, amphithéâtre 400 places, laboratoires
- Mode constructif : structure béton, **MOB préfabriqué à remplissage ouate de cellulose en vrac**



CORIOLI – ENPC Bâtiment Descartes [77]

Ecole élémentaire – Achères [78]

- MOA : Ville d'Achères
- MOE : Atelier Philippe Madec & associé, Scoping, ECSB, TRANS-FAIRE
- Année : 2022
- Coût : 4 200 000 € HT
- Programme : équipement éducatif (1653m²)
- Mode constructif : MOB remplissage botte de paille (36cm), laine de bois intérieure, toiture-terrasse accessible isolée en polystyrène expansé, **isolation des rampants en ouate de cellulose.**



Ecole élémentaire [78]

Pôle culturel Brocéliande – Caen [14]

- MOA : SCI Les Acacias de France SOGOFIM
- MOE : Architecte DPLG BIENVENU ARCHITECTES scpa, SAS IBATEC, SARL BABIN
- Année : 2012
- Coût : 335 000 € HT (lot bois n°1)
- Programme : équipement culturel (1037m²)
- Mode constructif : panneau ossature bois, ITI ouate de cellulose



Pôle culturel Brocéliande [14] © BIENVENU

Ouate de cellulose

Architectures Logements

Logements Le bois de la Taffarette – Ferrières en Brie (77)

- MOA : 3F
- MOE : Atelier Odile + Guzy, SIBAT
- Année : 2022
- Coût : 6 970 000 € HT
- Programme : logement social (40'18m²)
- Mode constructif : façades brique isolée par l'intérieur, brique porteuse, plancher béton isolé, isolation des combles par 45cm de ouate de cellulose

Maison des années 60 rénoverée et surélevée – Louvigny (14)

- MOE : L'Archiviolette
- Année : 2015
- Coût : 119 750 € HT
- Programme : logement individuel (50m²)
- Mode constructif : panneau ossature bois, ITI ouate de cellulose, ITE laine de bois souple



Logements sociaux Le Bois de la Taffarette (77)



Maison des années 1960 rénoverée et surélevée (14)
© L'Archiviolette

Ouate de cellulose

Architectures Bureaux

Bureaux de la CRIIRAD – Valence [26]

- MOA : CRIIRAD
- MOE : AGC Concept, Enertech, BET Mathieu
- Année : 2013
- Coût : 700 000 € HT
- Programme : bureaux
- Mode constructif : ossature bois porteuse, murs en caisson bois/paille, sol sur TP 20cm PSE Th29, **isolation des combles** par 50cm de ouate de cellulose

Bâtiment d'exploitation de la station d'épuration – Aubevoye [27]

- MOA : Communauté de Communes Eure-Madrie-Seine
- MOE : SOGETI ARCHITECTES, Groupe 3 Architectes, AR ARCHITECTES
- Année : 2015
- Coût : 1 800 000 € HT
- Programme : lieu d'entreprise (710m²)
- Mode constructif : structure / charpente / revêtement / menuiserie bois, ITI laine de chanvre, ITE ouate de cellulose



Bâtiment d'exploitation [27]
© AR ARCHITECTES



Bureaux de la CRIIRAD [26]

Atouts

- Une ressource abondante sur le territoire
- Un cadre-normatif existant pour des applications diverses (mur, toiture...) mais parfois sur des typologies spécifiques (2nd famille en toitures)
- Des entreprises de mise en œuvre formées

Verrous

- Pas de fabrication du matériau sur le territoire

Leviers d'action opérationnels

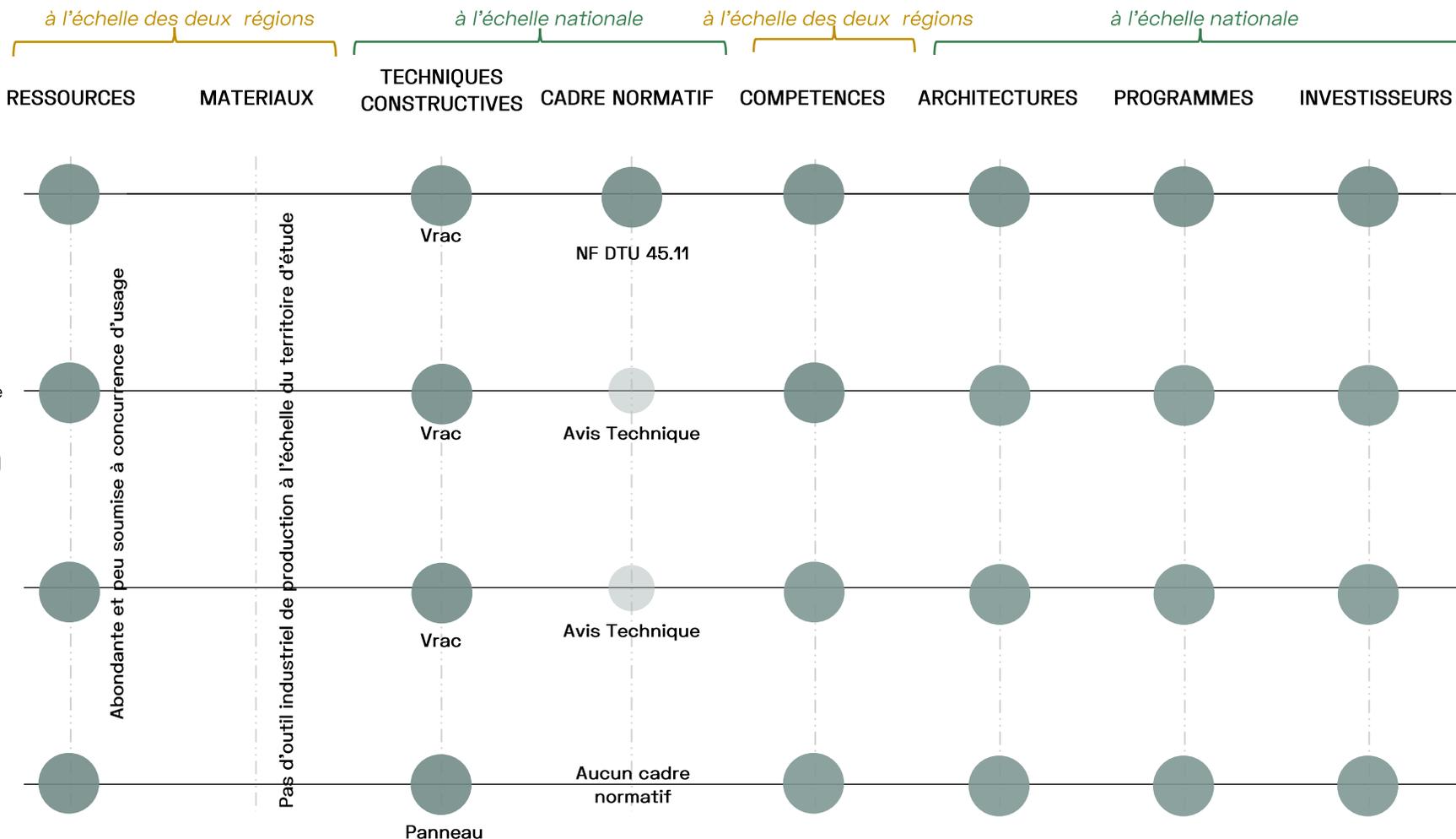
- Accompagner l'implantation d'un outil de production industriel sur le territoire (AMI...)

Pistes de développement à long terme

- Accompagner le développement de prescriptions sur le neuf, le marché de la ouate de cellulose étant aujourd'hui très majoritairement dédié à la rénovation

Ouate de cellulose

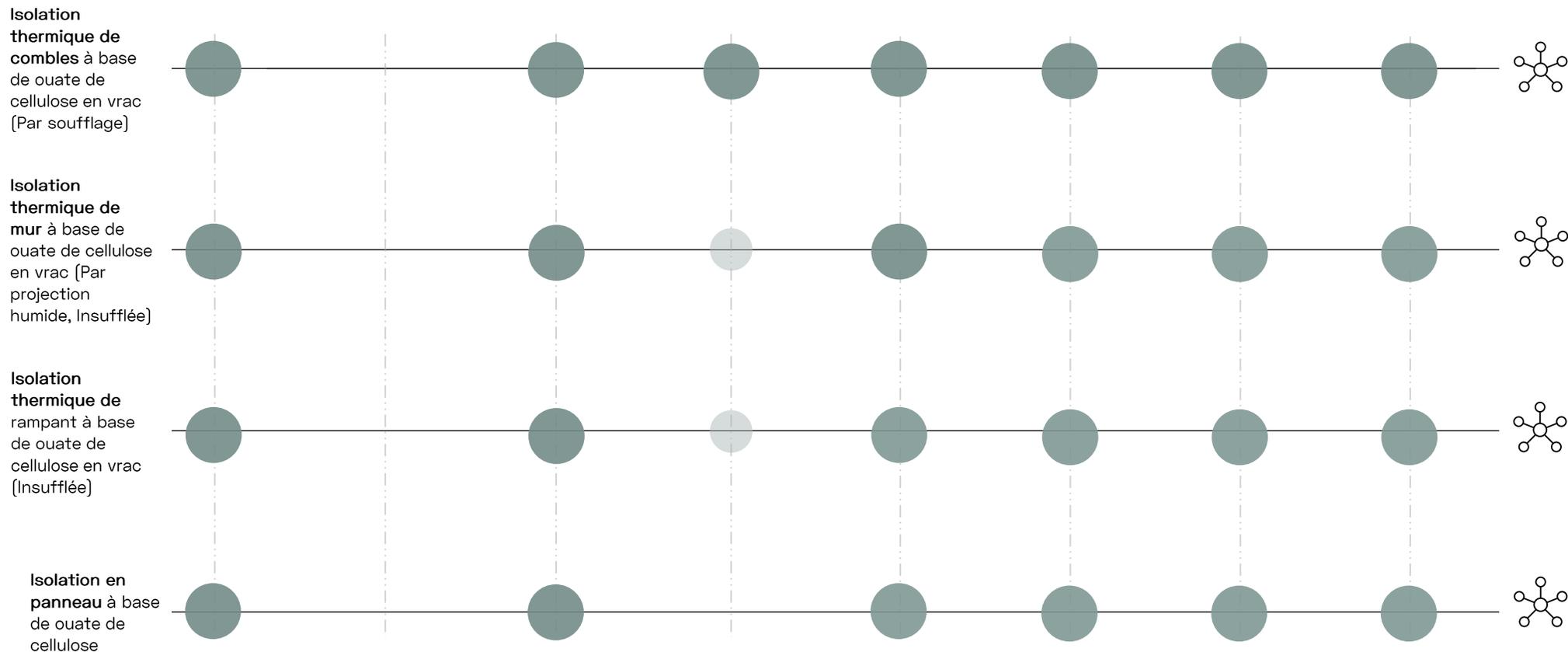
Matrice de synthèse



Ouate de cellulose

Matrice de synthèse

RESSOURCES MATERIAUX TECHNIQUES CONSTRUCTIVES CADRE NORMATIF COMPETENCES ARCHITECTURES PROGRAMMES INVESTISSEURS



Bibliographie

- *Les filières des matériaux de construction biosourcés, Enjeux & perspectives* – Institut Paris Région (2021)
- *Etude sur le secteur et les filières de production des matériaux et produits biosourcés utilisés dans la construction, état des lieux économiques du secteur des filières* – Nomadéis (2017)
- *Guide des éco matériaux pour l'immobilier* – Observation de l'Immobilier Durable (2021)
- *Matériaux biosourcés produits et/ou utilisés en Basse-Normandie* – Région Basse-Normandie (2012)
- *Le guide des éco-matériaux normands* – ARPE Normandie (2020)
- *Les filières franciliennes des matériaux et produits biosourcés pour la construction* – ARENE (2014)