

NANTES METROPOLE

« TERRITOIRE ZERO CARBONE »,

COMMENT CONTRIBUER ?



CNCA
CARBON NEUTRAL CITIES ALLIANCE

Restitution des ateliers

Réduction du carbone incorporé dans la construction

Version mise à jour suite aux contributions des acteurs : www.novabuild.fr/drec

■ Avril 2024 ■



Table des matières

Résumé..... 4

INTRODUCTION

Enjeux de la neutralité carbone au carbone incorporé 6

Le projet « DREC » 11

Comment fonctionne ce rapport ? 14

SYNTHESES

Synthèse des leviers par thématiques 15

Synthèse des leviers par efficience 17

Synthèse des leviers par acteur 20

LES RECOMMANDATIONS 21

Actions transversales 22

Usages réduire le besoin en intensifiant le tissu urbain existant 25

Rénovation & rehabilitation réduire le besoin en rénovant et réhabilitant 32

Exploitation allonger la durée de vie des matériaux et systèmes 39

Matériaux conception sobre et bas carbone 45

Réemploi et économie circulaire 54

Résumé

L'action de NOVABUILD en partenariat avec Nantes Métropole dans le cadre du projet DREC a mobilisé près de **250 professionnels lors de 4 ateliers autour de la thématique : Nantes Métropole « Territoire Zéro Carbone »**. Le travail d'analyse mené par Novabuild amène à des recommandations transversales et à des recommandations thématiques, réparties aux acteurs pouvant porter la suite des différents travaux.

Recommandations transversales

- La **structuration et mise en relation** des professionnels autour des questions de carbone incorporé et plus largement de neutralité carbone territoriale
- La **sensibilisation** des acteurs par la communication et la diffusion des bonnes pratiques
- Le suivi des actions via l'élaboration d'indicateurs
- La mise en place d'un **outil de suivi de la trajectoire neutralité carbone** sur le territoire de Nantes Métropole

Avec des actions identifiées comme :

- **Communiquer** sur les opérations exemplaires mettant en œuvre des matériaux biosourcés et du réemploi, partager les bonnes pratiques en neuf et en rénovation
- **Réaliser une veille** pour recenser ce qui se fait sur le territoire et sur des territoires similaires en France et dans le monde (acteurs, maturité des filières, réalisations existantes)
- **Alimenter une base de données de projets exemplaires** avec les informations clés sur les projets (Panorama de la construction durable)
- Réaliser des **visites de site**, pour diffuser les bonnes pratiques
- Réaliser des ateliers réunissant l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur, dans le but de **définir les objectifs à atteindre et mettre au point des indicateurs de suivi d'atteinte** des performances environnementales quantifiables, mesurables et répliquables, intégrables dans les cahiers des charges.

Une partie de ces actions est d'ores et déjà menée par Novabuild autour de son offre : Se sourcer - Se mettre en réseaux - Accompagner à innover - Accompagner au changement.

Nantes Métropole via ses politiques publiques met en place des actions et développe notamment l'outil de trajectoire neutralité carbone avec l'AURAN (agence d'urbanisme). Ceux-ci pourront être enrichis à l'issue des réflexions menées dans le cadre du Grand Débat Fabrique de nos villes dont les engagements et orientations sont attendus au printemps 2024 ou à l'issue de la démarche de révision du Plan Climat Air Energie en cours (approbation début 2025).

Recommandations thématiques

Faire avec l'existant

Sur la question de la rénovation, le principal besoin qui émerge est celui **d'inciter à des rénovations globales de qualité**.

Il est possible d'envisager de **mettre en place un collectif interacteurs** qui pourrait :

- Développer une démarche « Bâtiment et Quartier Durable spécial rénovation » avec un référentiel associé
- Sur la rénovation des copropriétés :
- Faciliter l'implication de la MOE et des architectes dans les marchés de rénovation globale des copropriétés
- Permettre à la MOE et aux architectes de développer des outils pour impliquer les usagers
- Sur la rénovation globale par étape
- Formaliser un service d'accompagnement adapté aux MOA, depuis le diagnostic, la définition des objectifs et du programme
- Elaborer un cahier des charges d'accompagnement pour la prescription

Un autre besoin est celui de développer la **surélévation** comme réponse aux enjeux d'intensification des usages, de densification, avec un besoin d'identification du gisement aérien potentiel sur la métropole.

Faire local et renouvelable

Sur la question du développement de la **construction et de la rénovation biosourcée**, les pistes d'actions sont à partager et à travailler avec le **Collectif Biosourcé Pays de la Loire**.

Les principaux besoins identifiés sont :

- Développer une prescription de qualité de construction bio et géosourcés
- Développer une montée en compétence des professionnels sur toute la chaîne de l'acte de construire
- Développer un « référentiel », un cahier des charges pour les consultations et les appels d'offres que ce soit pour les opérations d'aménagement ou pour les opérateurs (promoteurs, bailleurs, etc.)

Faire circulaire

Sur la question du réemploi, il s'agit d'une filière récente. La plupart des opérations sont des expérimentations, il y a peu de retours d'expériences. Il y a besoin de **structurer une filière du réemploi puissante et locale**.

Les actions identifiées sont :

- Faire connaître ce qui existe : capitaliser, diffuser, partager (acteurs, matériaux, démarches)
- Faire monter en compétences tous les acteurs de la chaîne de valeur
- Mettre en place une « plateforme de réemploi » avec une animation des acteurs locaux
- Créer et animer un Collectif des acteurs du réemploi

ENJEUX

de la neutralité carbone au carbone incorporé

Neutralité carbone territoriale, de quoi parle-t-on ?

La neutralité carbone, à l'échelle mondiale, est l'objectif à atteindre d'ici 2050 pour limiter le réchauffement climatique en dessous de 2°C, objectif fixé par l'accord de Paris en 2015.

Elle consiste d'une part à **réduire les émissions** de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, et d'autre part à **maintenir et développer les puits de carbone** naturels (sols, forêts, océans...) et artificiels (captage et stockage de CO2...).

La neutralité carbone ne peut se définir qu'à l'échelle mondiale. Tout acteur public ou privé peut en revanche **contribuer** à cette neutralité en **alignant son ambition** avec les grandes transformations nécessaires à l'atteinte du net zéro planétaire.

En France, l'action compatible avec l'atteinte de la neutralité carbone est décrite dans la **Stratégie Nationale Bas Carbone** (SNBC), qui définit les objectifs de réduction d'émission de **chaque secteur d'activité**, et fixe des objectifs à court-moyen terme à travers des **budgets carbone**.

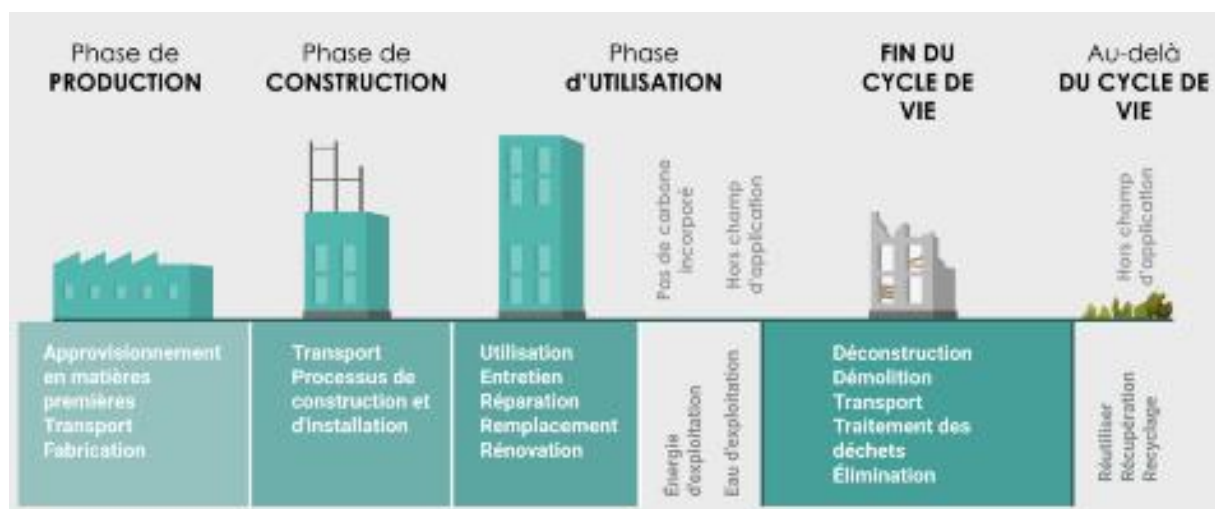
Comment décliner l'objectif de neutralité entre les acteurs ?

La Net Zéro Initiative porté par Carbone 4 décrit un plan d'action à destination des acteurs publics ou privé pour aligner son action aux objectifs planétaires.

1. Réduire ses propres émissions directes et indirectes (les mesurer est une étape nécessaire)
2. Aider les autres à réduire leurs propres émissions, à travers des biens et des services proposés compatibles avec un monde décarboné en 2050
3. Compenser : augmenter les puits de carbone, dans son champ d'action ou en finançant les projets de séquestration

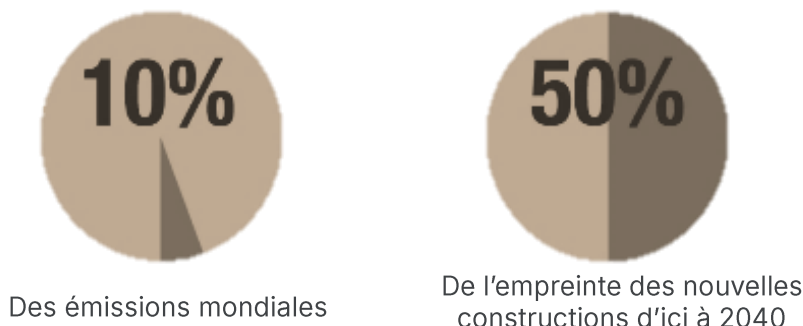
Le carbone incorporé dans la construction

Le **carbone « incorporé »** fait référence aux émissions de gaz à effet de serre associées à la fabrication, au transport, à l'utilisation et à l'élimination des matériaux de construction utilisés dans la construction, en opposition au **carbone « opérationnel »**, associé à l'usage du bâtiment (donc ses consommations d'énergies en phase exploitation). En somme, il s'agit d'une notion assez proche de l'indicateur **ICConstruction** comptabilisé dans la RE2020.



Carbone incorporé dans les bâtiments. Source : [Deepki](#).

La réduction du carbone incorporé dans les bâtiments est une notion cruciale pour l'atteinte de la neutralité carbone planétaire. En effet, le carbone incorporé dans les bâtiments représente aujourd'hui **10% des émissions mondiales**, et il pourrait représenter jusqu'à **50% de l'empreinte des nouvelles constructions d'ici à 2040**.



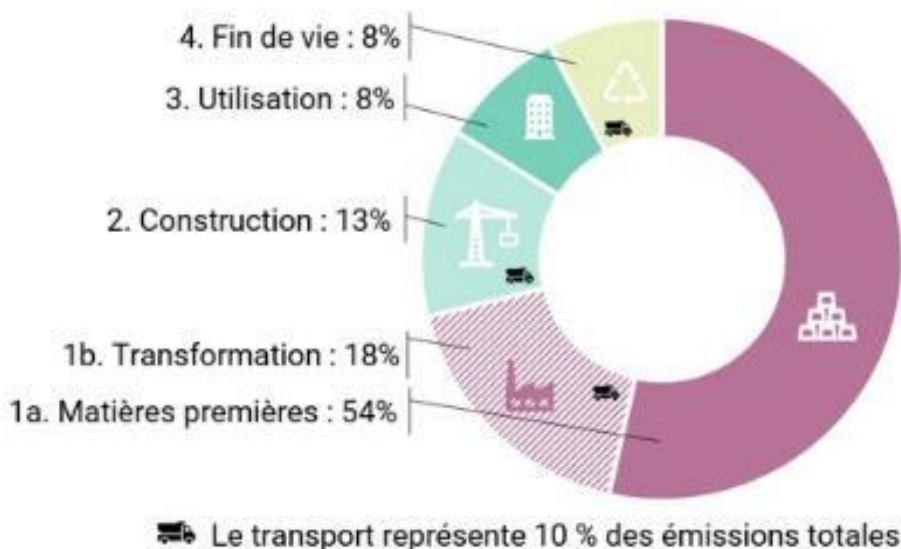
Part des émissions de gaz à effet de serre due au carbone incorporé dans les bâtiments au niveau mondial.

Source : [Geoplast](#).

De plus, l'objectif de réduction des consommations énergétiques des bâtiments pourrait amener à concevoir des bâtiments toujours plus performants du point de vue énergétique, mais également plus carbonés dans leurs composants et systèmes constructifs. C'est pour parer ce risque que la prise en compte du carbone incorporé dans la construction est primordiale, afin d'**éviter un effet rebond**, remplaçant une source d'émission de gaz à effets de serre par une autre.

Analyse en cycle de vie

La prise en compte du carbone incorporé dans la construction rejoint la logique de **l'analyse en cycle de vie** en prenant en compte les émissions de gaz à effet de serre induites par les matériaux et systèmes constructifs tout au long du cycle de vie du bâtiment, depuis la **production des matières premières** jusqu'à la **déconstruction du bâtiment**, en passant par la **mise en œuvre** de ces matériaux et leur potentiel renouvellement.

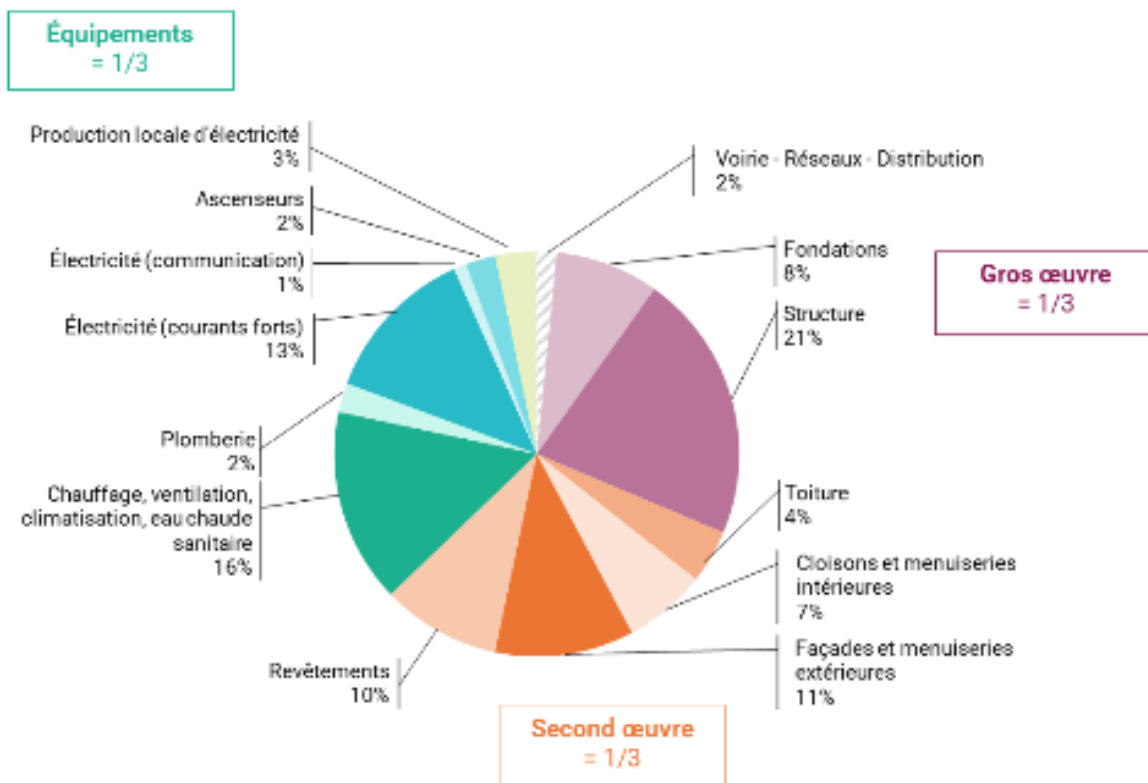


Répartition du carbone incorporé dans la construction dans les différentes étapes du cycle de vie d'un bâtiment. Source : [Parcours ABC](#). Données : [Hub des Prescripteurs Bas Carbone](#).

La réduction du carbone incorporé dans la construction revient donc à agir sur toutes les phases du Cycle de Vie, même si **la phase de production des matériaux représente en moyenne près des ¾ des émissions** (production des matières premières et transformation). Cette valeur monte même à 90% dans les travaux publics.

Poids carbone des différents lots constructifs

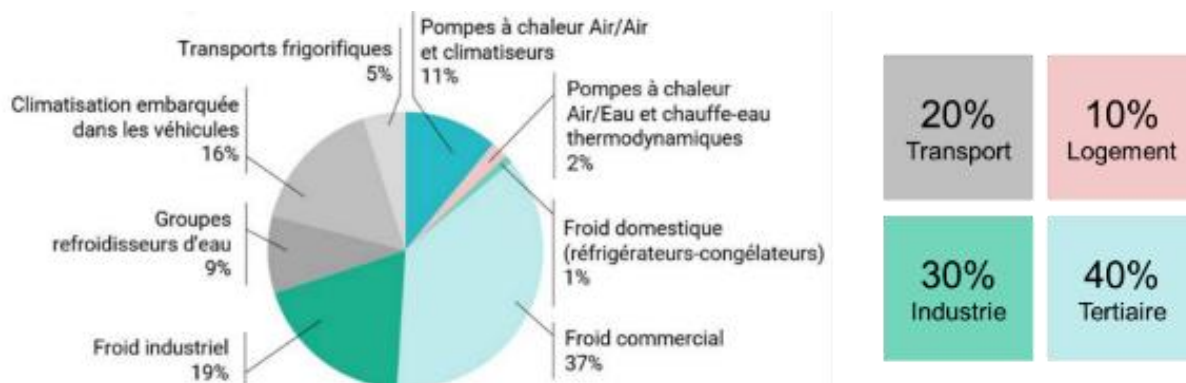
Une piste pour soulever les préjugés concernant le carbone incorporé dans les matériaux de construction et les équipements est de regarder la répartition des émissions de gaz à effet de serre selon les différents **lots constructifs**. On constate ainsi que les matériaux de **gros œuvre**, souvent cités en premier comme responsables du poids carbone de la construction, ne représentent en moyenne qu'un tiers du poids carbone d'un bâtiment neuf. Tandis que les matériaux de **second œuvre**, puis les **équipements** représentent chacun un tiers également.



Poids carbone des différents lots constructifs, en moyenne pour la construction neuve de logements, bureaux et établissements scolaires. Source : [Parcours ABC](#). Données : [AICVF](#).

Réduire l'impact des gaz fluorés

Les gaz fluorés assurent le fonctionnement des pompes à chaleurs et équipements frigorifiques. Leur usage augmente rapidement ces dernières années, notamment en raison du recours de plus en plus fréquent à des équipements tels que les **climatiseurs** et **pompes à chaleurs**, dans le tertiaire ainsi que de plus en plus souvent dans les logements également. Avec un pouvoir de réchauffement global très important, chaque fuite présente un impact non négligeable sur l'effet de serre.



Répartition des émissions de gaz à effet de serre liées aux fluides frigorigènes (tous secteurs confondus). Source : [Parcours ABC](#). Données : [Mines Paris-Tech](#), 2017.

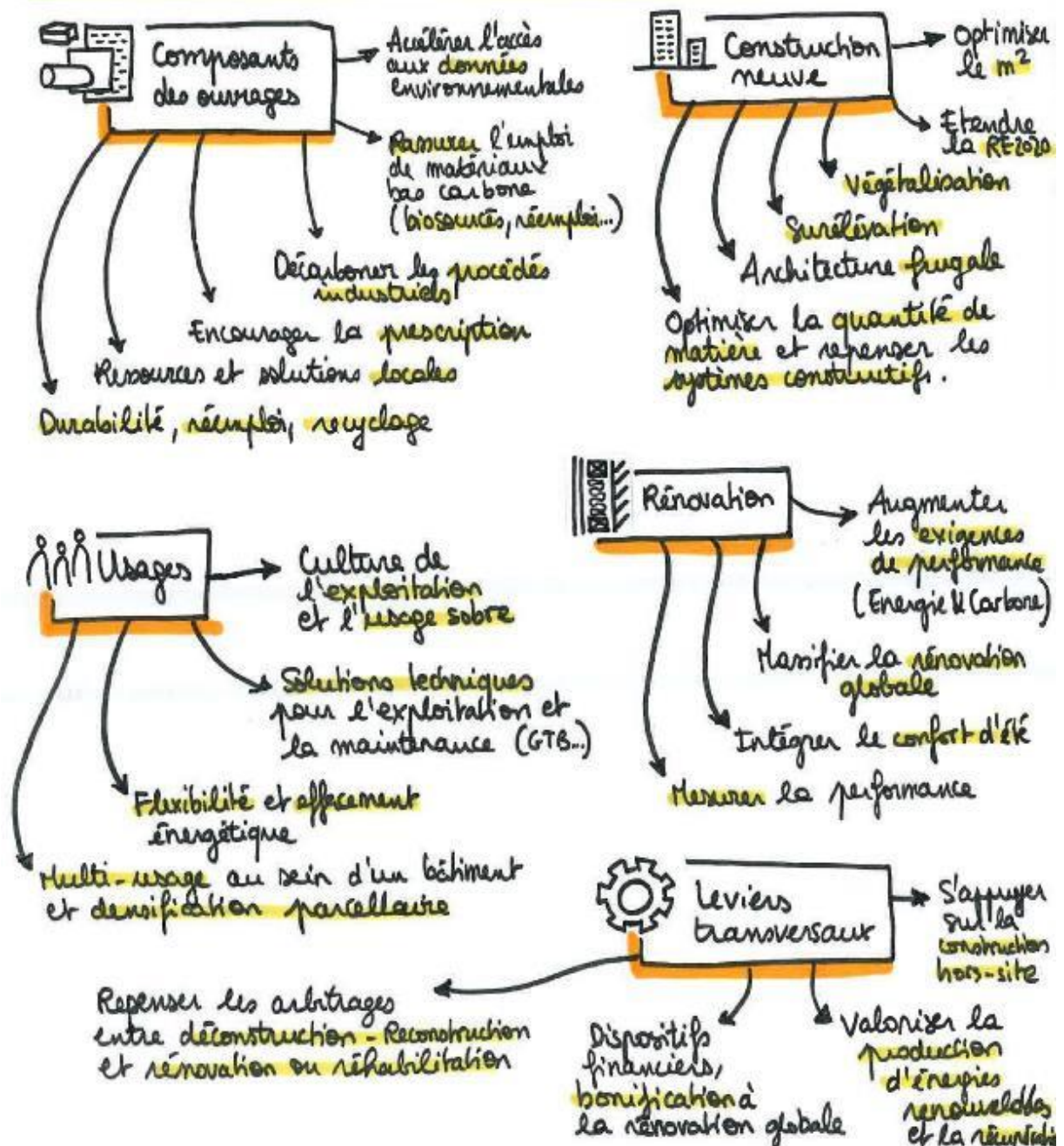
La place du carbone incorporé dans la décarbonation

À la suite de la Loi Climat et Résilience (2021), les acteurs de chaque filière ont écrit leurs feuilles de route en identifiant les leviers de décarbonation à actionner dans leur activité.

Feuille de route de la décarbonation du cycle de vie du bâtiment

La filière construction a donc écrit sa feuille de route en identifiant les leviers de décarbonation à actionner concernant l'ensemble du cycle de vie des bâtiments.

LEVIERS DE DÉCARBONATION DU CYCLE DE VIE DU BÂTIMENT:



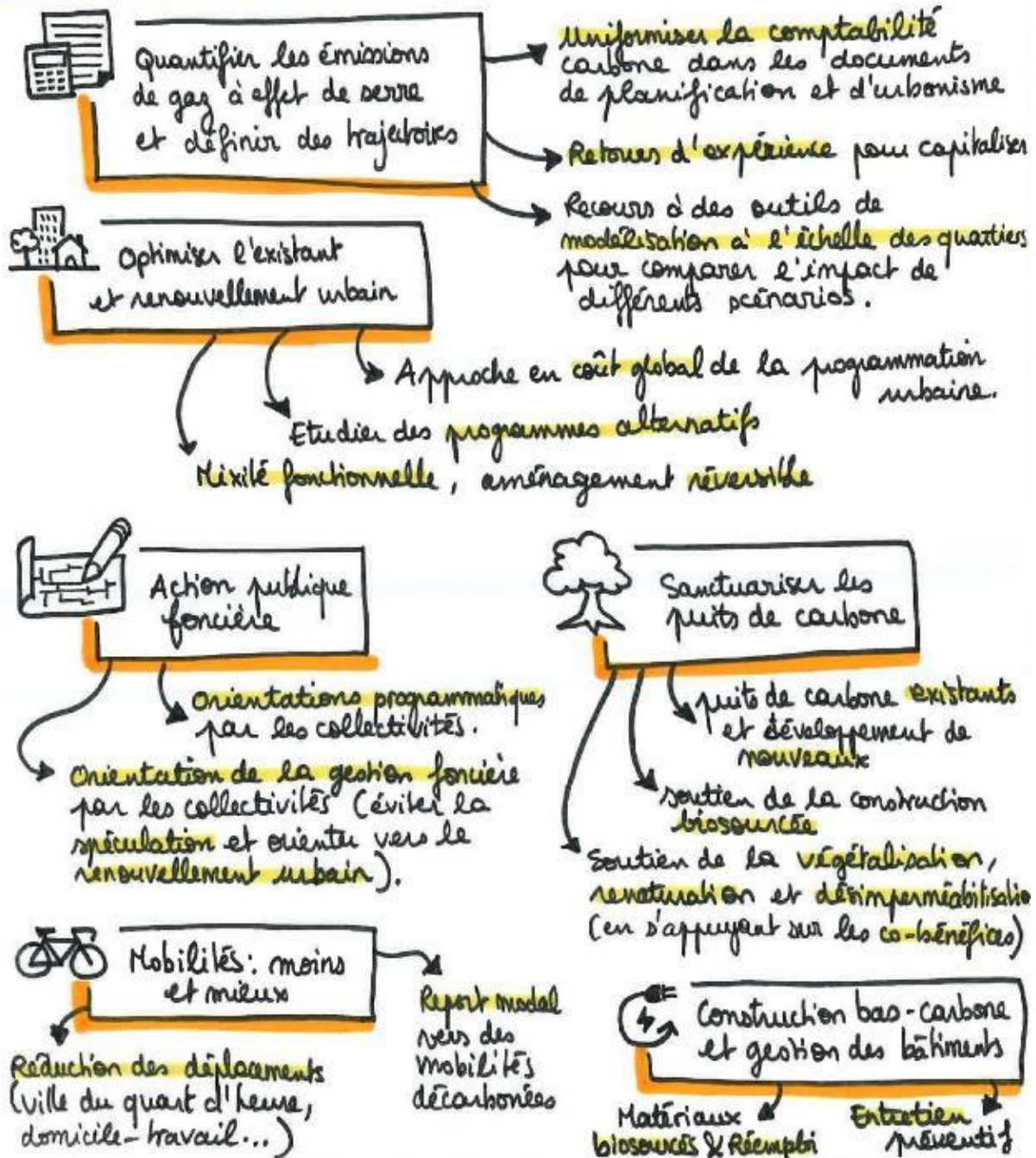
Synthèse de la feuille de route de la décarbonation du cycle de vie du bâtiment.

Source : Novabuild.

Feuille de route de la décarbonation de l'aménagement

De la même façon, la filière aménagement a également écrit sa feuille de route, proposant une méthodologie pour prendre en compte l'impact carbone des opérations d'aménagement et en identifiant les leviers de la décarbonation du secteur.

LEVIERS DE DÉCARBONATION DE L'AMÉNAGEMENT :



Synthèse de la feuille de route de la décarbonation de l'aménagement.
Source : Novabuild.

Le projet « DREC »

Le projet « **Dramatically Reducing Embodied Carbon in Europe's built environment** » (Réduction radicale du carbone incorporé dans l'environnement bâti en Europe) vise à encourager l'adoption généralisée de politiques locales, nationales et régionales ambitieuses permettant de réduire le carbone incorporé et d'accroître l'utilisation de matériaux biosourcés dans l'environnement bâti en Europe.

Cette démarche a pour objectifs de :

- Favoriser l'adoption de politiques ambitieuses en matière de carbone incorporé et de matériaux biosourcés
- Plaider pour l'adoption de politiques au niveau national dans 5 pays européens
- **Créer une coalition des villes**, des parties prenantes au niveau national, (industriels, constructeurs, promoteurs, représentants de la société civile, ...) pour promouvoir l'adoption de politiques adaptées au niveau européen.

Un projet porté par

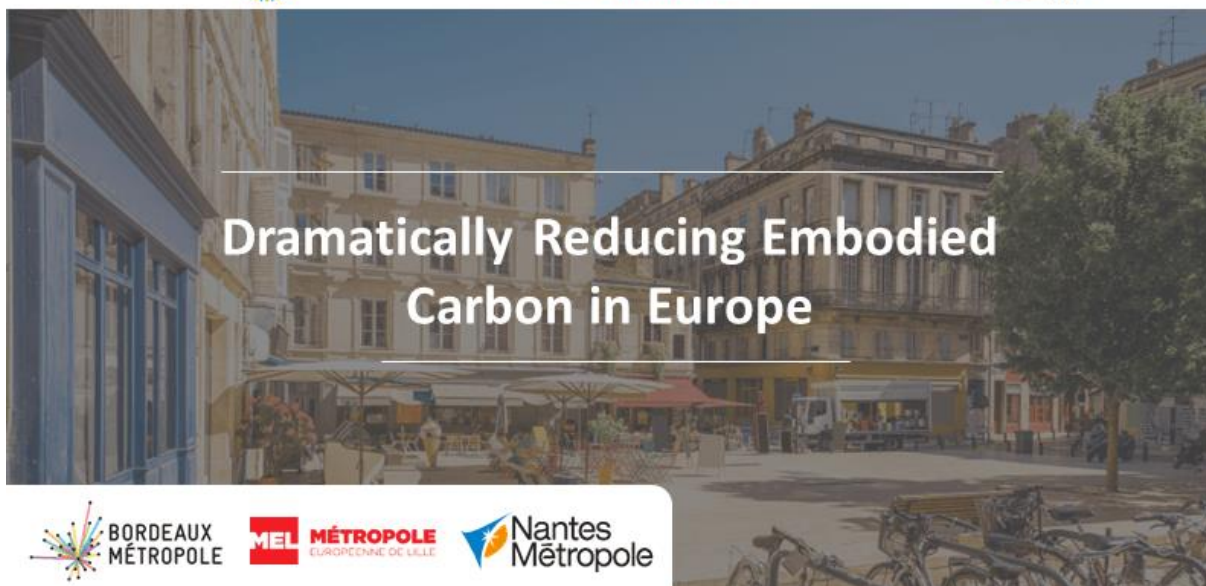


CNCA

Financé par

Laudes
Foundation

Coordonné en France par



Nantes Métropole participe en lien avec le **CNCA - Alliance des villes neutres en carbone** au projet DREC – « Dramatically Reducing Embodied Carbone », à la suite d'un AMI relayé par Eurocities, pour appuyer les projets de construction circulaire sur le territoire.

A ce titre, Nantes Métropole a intégré la coalition nationale, aux côtés des **métropoles de Lille et Bordeaux**, et participe également aux travaux animés par le CNCA à l'échelle européenne, et piloté à l'échelle de la France par Cercle Promodul / INEF4.

Nantes Métropole a également bénéficié d'une pré-évaluation technique, piloté par le bureau d'études BIONOVA, qui a permis d'identifier des pistes de travail à renforcer localement.

Le CNCA a proposé à Nantes Métropole de passer en mode « action », moyennant un soutien financier de leur part début 2023.

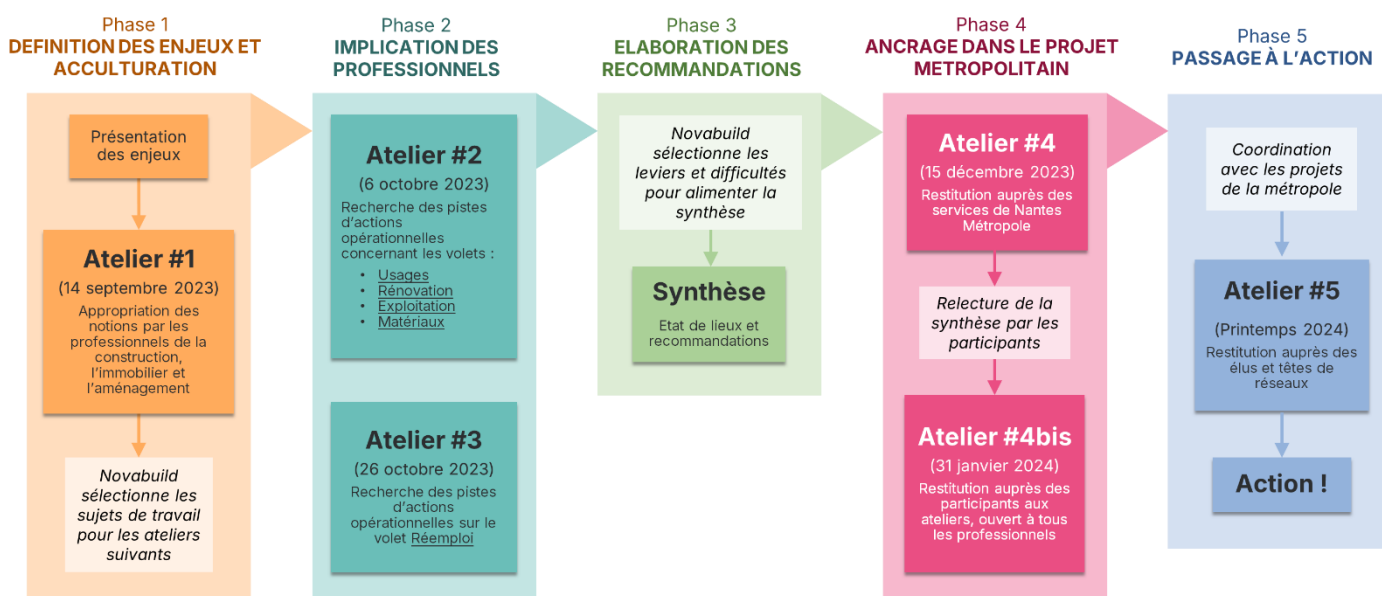
Nantes Métropole a fait le choix de confier à Novabuild la co-animation de cette démarche, considérant son positionnement de cluster et de pôle de ressources de la construction durable à l'échelle du territoire métropolitain. Cet accord a été formalisé par la co-construction d'un plan d'action qui a été déposé le 31 mars 2023 auprès du CNCA.

Novabuild a proposé d'organiser des actions (ateliers, groupes de travail) pour rendre opérationnelle la réflexion sur la mobilisation et la contribution des acteurs économiques du BTP pour concourir à l'atteinte de la neutralité carbone en 2030 sur le territoire de Nantes Métropole.

Pour atteindre cet objectif, Nantes Métropole, en partenariat avec Novabuild, a organisé cette mission autour de **trois ateliers participatifs avec les professionnels du territoire**, pour informer, partager et activer les recommandations grâce à l'intelligence collective, autour des **actions à prioriser pour l'atteinte de la neutralité carbone sur le territoire de Nantes Métropole**.

De la matière issue de ces trois ateliers, Novabuild propose des recommandations, des pistes d'actions pour la collectivité et les acteurs pour atteindre la neutralité carbone en 2030-2050.

L'objectif est de fédérer les acteurs de l'aménagement, de l'immobilier et de la construction, les têtes de réseaux et les collectivités autour de cette ambition de neutralité carbone. Ils sont acteurs de cette neutralité carbone par la définition de leurs actions dans les projets qu'ils mènent. C'est pourquoi **un quatrième atelier permettra de partager avec les parties prenantes les recommandations issues de ces 3 ateliers**.



Synthèse de l'enchaînement des ateliers et travaux dans le cadre du projet « DREC »

- **Atelier #1** | 14 septembre 2023 | Atelier d'appropriation des notions par les professionnels de la construction, l'immobilier et l'aménagement | 67 participants
- **Atelier #2** | 6 octobre 2023 | Atelier de recherche des pistes d'actions opérationnelles concernant les volets usages, rénovation, exploitation et matériaux | 35 participants
- **Atelier #3** | 26 octobre 2023 | Atelier de recherche des pistes d'actions opérationnelles sur le volet réemploi | 38 participants
- **Atelier #4** | 15 décembre 2023 | Réunion de restitution auprès des services de Nantes Métropoles
- **Atelier #4bis** | 31 janvier 2024 | Réunion de restitution auprès des participants aux ateliers, ouvert à tous les professionnels | 115 participants

Les 5 axes d'actions retenus

Quelle contribution les acteurs de la construction, de l'aménagement, et de l'immobilier peuvent-ils apporter à la réduction du carbone incorporé dans la construction et l'aménagement ?

À la suite du premier atelier, cinq grandes catégories d'initiatives ont été identifiées pour orienter l'action des professionnels de ces secteurs en vue de diminuer le carbone intégré dans leurs pratiques.



Usages : Réduire le besoin en intensifiant le tissu urbain existant

Le premier levier est de réduire le besoin en construction en intensifiant le tissu urbain existant, en favorisant la **densification** des zones d'activité et pavillonnaires, l'**intensification des usages**, la **réversibilité** et la **mixité d'usage**, ainsi que l'optimisation de l'occupation au cours du temps (**chronotopie**).



Rénovation & réhabilitation : Réduire le besoin en rénovant et réhabilitant

Un deuxième levier pour diminuer le besoin en construction par le biais de la rénovation et de la réhabilitation, en privilégiant la **densification sans démolition**, la **massification de la rénovation**, la **surélévation** des bâtiments existants, et en encourageant la **réhabilitation** plutôt que la déconstruction-reconstruction.



Exploitation : Allonger la durée de vie des matériaux et systèmes

Le troisième levier consiste à exploiter les bâtiments de manière à garantir leur maintenance, prolongeant ainsi la durée de vie de leurs matériaux et systèmes. Ceci implique de réduire le **besoin de maintenance et de remplacement**, d'adopter des pratiques d'**entretien** visant à **augmenter la durabilité**, par exemple via l'**implication des utilisateurs** dans l'exploitation des bâtiments.



Matériaux : Conception sobre et bas carbone

Un quatrième levier est de faciliter la conception sobre et bas carbone. Il peut s'agir de valoriser la **mixité constructive**, d'utiliser des **matériaux bas-carbone et locaux**, de **dimensionner au plus juste** les matériaux, ainsi que de recourir à des méthodes de **mise en œuvre low-tech**.



Réemploi et économie circulaire

Enfin, l'adoption du réemploi et de l'économie circulaire est encouragée, mettant l'accent sur le **recyclage**, la **réutilisation**, et le **réemploi** des matériaux comme moyens de réduire l'impact carbone global.

Comment fonctionne ce rapport ?

Les propositions formulées dans ce rapport émanent des contributeurs ayant participé aux ateliers organisés entre septembre 2023 et janvier 2024. Il convient de noter qu'il s'agit d'une liste non exhaustive de propositions et que celles-ci n'ont pas été soumises à l'évaluation d'experts. Elles ne constituent en aucun cas un référentiel ou un cahier d'exigences. Les actions listées peuvent être considérées comme une photographie des pistes d'action actuellement en cours ou envisageables, du point de vue des professionnels.

Les différentes propositions d'actions sont regroupées dans 41 leviers thématiques. Chaque levier est présenté et organisé de la manière suivante :

Levier 20 : Impliquer les usagers dans l'exploitation pour allonger la durée de vie des matériaux et les équipements

Qui ? MOA, AMO/AMU, BET environnement

Peut faire quoi ?

- Créer une mission d'AMO environnement qui se poursuit 2 ans après la réception du projet avec retour d'expérience et suivi des performances
- Encadrer la prise en main des équipements par les usagers en assurant un suivi au-delà d'un « guide des bonnes pratiques » dont les usagers ne se saisissent pas
- Associer les usagers aux travaux et aux actions d'entretien (ex : nettoyage des gouttières, enduits, passage du karcher...) pour qu'ils s'approprient les techniques et le fonctionnement des équipements
- S'entourer d'un professionnel de l'accompagnement à l'auto-rénovation
- S'entourer d'un économiste au plus tôt lors de la conception pour être transparent sur les coûts d'entretien et d'exploitation ainsi que sur les consommations afin que l'utilisateur puisse comprendre et s'organiser pour agir
- Identifier un interlocuteur privilégié (gestionnaire du bâti ou des équipements, syndic)

Evaluation qualitative

0 - Pas du tout
1 - Un peu
2 - En grande partie
3 - Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Besoin d'impliquer les utilisateurs à la réalisation des travaux
- Besoin d'accompagner et former les utilisateurs dans le suivi du bâtiment (livrets d'usage)
- Besoin de former les professionnels à l'implication des usagers

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Fort potentiel de massification sous réserve d'un cahier des charges et d'une méthodologie
- Besoin de motiver les usagers à agir collectivement et s'impliquer

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Besoin d'innovation pour adapter le modèle économique
- Gain potentiel pour les artisans en matière de commande
- Action possible via les syndicats de copropriété

← **1) Titre du levier**

← **2) Liste détaillée des sous-actions attribuées aux différents acteurs identifiés sur le levier.**

← **3) Boussole d'évaluation qualitative du levier, amenant une note sur 12 points, avec 3 points maximum sur chacun des 4 critères.**

Une présentation synthétique des leviers est ensuite disponible pages 15 à 20 :

Les leviers sont ensuite présentés de façon synthétiques selon 3 classifications, chacune pouvant servir de porte d'entrée selon le sujet recherché :

Synthèse des leviers

par thématiques

pages 15 et 16

Synthèse des leviers

par efficacité

Selon l'évaluation qualitative perçue par les professionnels (boussoles)

pages 17 à 19

Synthèse des leviers

par acteurs

Selon la capacité d'agir des acteurs sur les leviers

page 20

Synthèse

des leviers par thématiques

Actions transversales

Levier 1 – Faciliter la mise en relation des professionnels

Levier 2 – Accompagner la montée en compétence les professionnels

Levier 3 – Mettre en place des indicateurs de suivi de l'atteinte des objectifs

Levier 4 - Conditionner les emprunts immobiliers ou les taux d'emprunts plus avantageux selon des critères environnementaux (rénovation, matériaux bio ou géosourcés, réemploi...)



Usages : Réduire le besoin en intensifiant le tissu urbain existant

Levier 5 - Mettre en relation les espaces sous-utilisés et la demande

Levier 6 - Intensifier les usages dans les zones d'activité en intensifiant les usages : développer la mixité d'usages, le foisonnement, la mutualisation des espaces et services, le partage de locaux et la mixité d'usage

Levier 7 - Intensifier les usages dans les zones pavillonnaires

Levier 8 - Concevoir des projets neufs réversibles

Levier 9 - Concevoir des projets neufs avec un système constructif permettant une surélévation future

Levier 10 - Systématiser le recours à des outils de modélisation par les collectivités à l'échelle des quartiers pour comparer les impacts de différents scénarios



Rénovation & réhabilitation : Réduire le besoin en rénovant et réhabilitant

Levier 11 – Développer un service de rénovation clef en main

Levier 12 - 100% des toitures utiles : comparer systématiquement différents scénarios de traitement des toitures

Levier 13 – Cartographier le potentiel de surélévation de la ville

Levier 14 - Favoriser la surélévation en cas d'agrandissement au lieu de déménager ou construire neuf ailleurs

Levier 15 - Densifier sans démolir : réaliser en amont une étude ou au moins un scénario de réhabilitation, un diagnostic global préalable du bâtiment existant, avant chaque projet de démolition

Levier 16 - Communiquer pour rendre désirable la rénovation et faire changer les standards, les attentes des habitants vers une rénovation désirable



Exploitation : Allonger la durée de vie des matériaux et systèmes

Levier 17 - Diminuer le besoin de maintenance en mettant en œuvre des matériaux et systèmes qui durent dans le temps (moins de systèmes et favoriser le low-tech)

Levier 18 - Diminuer le besoin de remplacement des équipements en mettant en œuvre des matériaux et systèmes qui peuvent être démontés et réparés

Levier 19 - Mettre en place une offre d'accompagnement des maîtres d'ouvrages pour entretenir les équipements et installations existantes pour prolonger leur durée de vie

Levier 20 - Impliquer les usagers dans l'exploitation pour allonger la durée de vie des matériaux et les équipements



Matériaux : Conception sobre et bas carbone

Levier 21 - Faciliter la prescription de qualité des matériaux biosourcés, géosourcés en encourageant et accompagnant à la fois la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre

Levier 22 - Intégrer des critères environnementaux dans les cahiers des charges des appels d'offre et des ZAC pour favoriser le recours aux matériaux biosourcés

Levier 23 - Prescrire « le bon matériau au bon endroit », des matériaux émetteurs de carbone là où ils ont le plus d'utilité sur le projet

Levier 24 - Encourager les techniques de constructions manuelles, sans équipements mécaniques émissifs pendant la mise en œuvre, et la mise en œuvre low-tech

Levier 25 – Etudier la préfabrication d'éléments comme levier

Levier 26 - Accompagner les industriels et fournisseurs à mettre à jour leurs catalogues avec des produits moins carbonés

Levier 27 - Accompagner les artisans pour intégrer les spécificités de la construction biosourcée

Levier 28 - Systématiser l'ACV en rénovation pour rénover avec des matériaux bas carbone



Réemploi et économie circulaire

Levier 29 - Susciter la demande de projet intégrant du réemploi

Levier 30 – Développer une prescription de qualité du réemploi sur les projets pour une reproductibilité

Levier 31 - Systématiser l'intégration d'une compétence en économie circulaire dans l'équipe projet et l'intégrer dans le budget du projet

Levier 32 – Développer une plateforme de stockage et reconditionnement de matériaux de réemploi

Levier 33 - Valoriser les plateformes de stockage et reconditionnement existantes

Levier 34 - Intégrer des objectifs de déconstruction en vue du réemploi, et anticiper les délais de la dépose préservante

Levier 35 - Faire monter en compétence les équipes de dépose pour une dépose de qualité

Levier 36 - Identifier et faire connaître les opérations de déconstruction : promouvoir l'observatoire de la déconstruction de la CERC

Levier 37 – Requalifier les matériaux et les tests de conformité

Levier 38 - Prendre en compte les aléas liés à la pose de matériaux de réemploi par une montée en compétence des équipes de pose pour une pose de qualité

Levier 39 - Anticiper la maintenance et l'entretien du bâtiment intégrant des matériaux et équipements réemployés mis en œuvre, afin de maîtriser les coûts

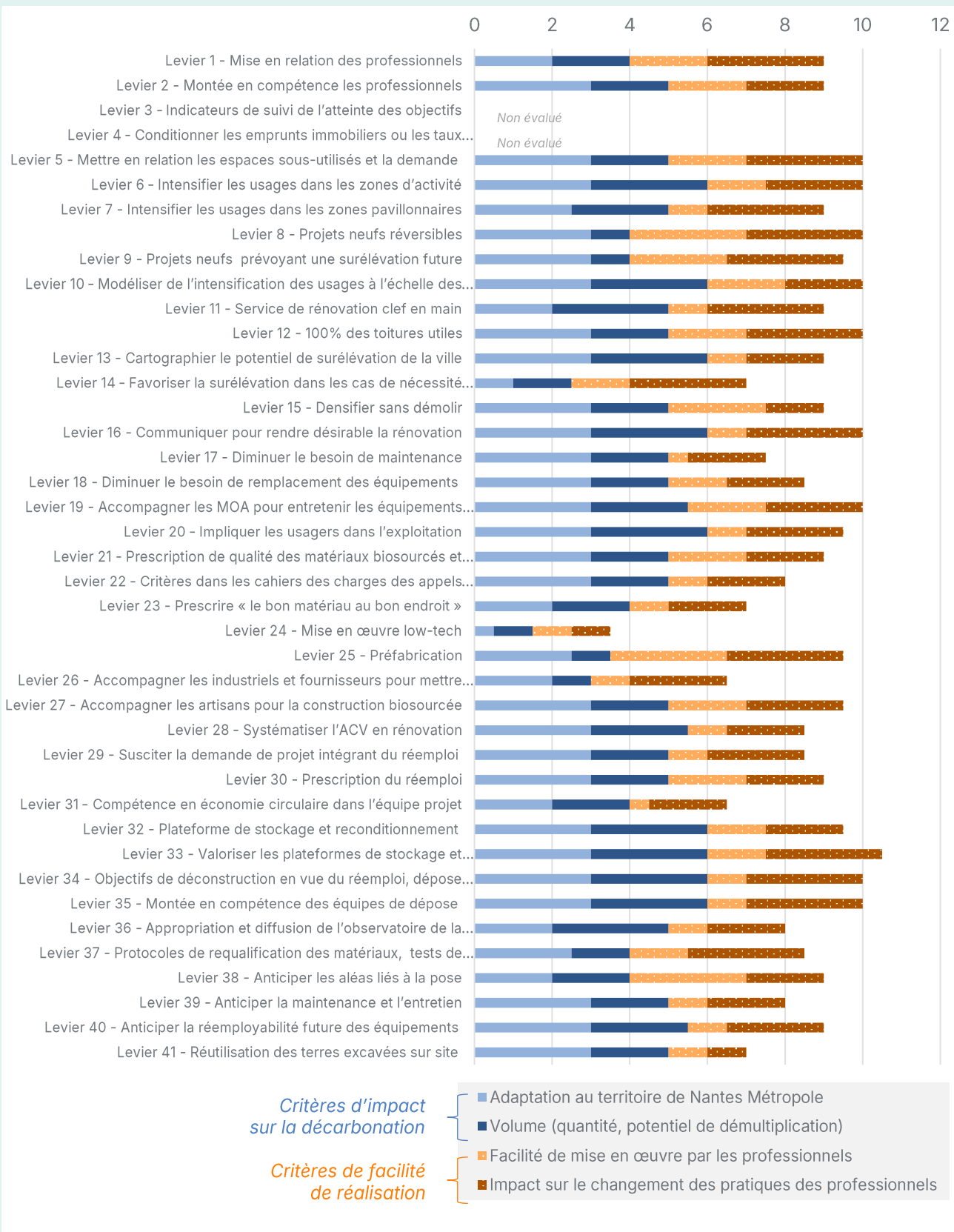
Levier 40 - Anticiper la réemployabilité future des équipements

Levier 41 – Systématiser la réutilisation des terres excavées sur site

Synthèse

des leviers par efficience

La note sur 12 (avec 3 points maximum par critère) obtenue correspond à l'efficience perçue par les professionnels des propositions formulées par les participants aux ateliers. Il s'agit d'une liste non exhaustive de propositions et celles-ci n'ont pas été soumises à l'évaluation d'experts. Les actions listées peuvent être considérées comme une photographie des pistes d'action actuellement en cours ou envisageables, du point de vue des professionnels.





	Plutôt facile à mettre en œuvre <i>Facilité mise en œuvre + Changement des pratiques > 4</i>	Plutôt difficile à mettre en œuvre <i>Facilité mise en œuvre + Changement des pratiques ≤ 4</i>		
 Contribution à la décarbonation importante <i>Adaptation au territoire + Volume > 4</i>	4 leviers	+ court terme <i>Facilité mise en œuvre ≥ 2</i> 6 leviers	+ d'effet d'entraînement <i>Changement des pratiques ≥ 2</i> 8 leviers	+ long terme <i>Facilité mise en œuvre < 2 et Changement des pratiques < 2</i> 10 leviers
 Contribution à la décarbonation faible <i>Adaptation au territoire + Volume ≤ 4</i>	6 leviers	5 leviers		



Plutôt facile à mettre en œuvre & Contribution à la décarbonation importante

Facilité mise en œuvre + Changement des pratiques > 4
Adaptation au territoire + Volume > 4

- Levier 5 - Mettre en relation les espaces sous-utilisés et la demande
- Levier 12 - 100% des toitures utiles
- Levier 19 - Accompagner les MOA pour entretenir les équipements et installations
- Levier 33 - Valoriser les plateformes de stockage et reconditionnement de réemploi existantes



Plutôt difficile à mettre en œuvre & Contribution à la décarbonation importante

Facilité mise en œuvre + Changement des pratiques ≤ 4
Adaptation au territoire + Volume > 4

+ court terme (Facilité mise en œuvre ≥ 2)

- Levier 2 - Montée en compétence les professionnels
- Levier 10 - Modéliser de l'intensification des usages à l'échelle des quartiers
- Levier 15 - Densifier sans démolir
- Levier 21 - Prescription de qualité des matériaux biosourcés et géosourcés
- Levier 27 - Accompagner les artisans pour la construction biosourcée
- Levier 30 - Prescrire le réemploi

+ d'effet d'entraînement (Changement des pratiques ≥ 2)

- Levier 6 - Intensifier les usages dans les zones d'activité
- Levier 7 - Intensifier les usages dans les zones pavillonnaires
- Levier 16 - Communiquer pour rendre désirable la rénovation
- Levier 20 - Impliquer les usagers dans l'exploitation
- Levier 29 - Susciter la demande de projet intégrant du réemploi
- Levier 34 - fixer des objectifs de déconstruction avec du réemploi, dépose préservante
- Levier 35 - Montée en compétence des équipes de dépose
- Levier 36 - Appropriation et diffusion de l'observatoire de la déconstruction de le CREC
- Levier 40 - Anticiper la réemployabilité future des équipements

+ long terme (*Facilité mise en œuvre < 2 et Changement des pratiques < 2*)

- Levier 11 - Service de rénovation clef en main
- Levier 13 - Cartographier le potentiel de surélévation de la ville
- Levier 17 - Diminuer le besoin de maintenance
- Levier 18 - Diminuer le besoin de remplacement des équipements
- Levier 22 - Intégrer des critères dans les cahiers des charges des appels d'offre/ ZAC / opérations
- Levier 28 - Systématiser l'ACV en rénovation
- Levier 32 - développer une plateforme de stockage et reconditionnement de réemploi
- Levier 39 - Anticiper la maintenance et l'entretien
- Levier 41 - Réutilisation des terres excavées sur site



Plutôt facile à mettre en œuvre & Contribution à la décarbonation faible

Facilité mise en œuvre + Changement des pratiques > 4
Adaptation au territoire + Volume ≤ 4

- Levier 1 - Mise en relation des professionnels
- Levier 8 - Projets neufs réversibles
- Levier 9 - Projets neufs prévoyant une surélévation future
- Levier 25 - Préfabrication
- Levier 37 - Protocoles de requalification des matériaux, tests de conformité
- Levier 38 - Anticiper les aléas liés à la pose



Plutôt difficile à mettre en œuvre & Contribution à la décarbonation faible

Facilité mise en œuvre + Changement des pratiques ≤ 4
Adaptation au territoire + Volume ≤ 4

- Levier 14 - Favoriser la surélévation dans les cas de nécessité d'agrandissement
- Levier 23 - Prescrire « le bon matériau au bon endroit »
- Levier 24 - Mise en œuvre low-tech
- Levier 26 - Accompagner les industriels et fournisseurs pour mettre à jour leurs catalogues
- Levier 31 - Compétence en économie circulaire dans l'équipe projet

Synthèse

des leviers par acteurs

Selon la capacité d'action des acteurs sur chacun des leviers, établie en fonction des pistes d'actions envisagées par les professionnels eux même durant les ateliers.

	MOA	Usagers	MOE	Finan- -ceurs	Pouvoirs publics	Collec- -tivités	Aména- -gement	Asso- -ciations	Entreprises	Fournisseurs & Industriels
	Maitres d'ouvrages, Bailleurs, Promoteurs, AMO	Acteurs de l'usage, Syndics, Bailleurs, AMU, Facilitateurs, Associations d'usagers	Maitres d'œuvres, Architectes, Bureaux d'études, Economistes, Designers d'espaces	Banques, Assureurs, Bureaux de contrôle, Certificateurs	Europe ou Etat, Institutionnels, Laboratoires	Collectivités	Aménageurs, Urbanistes	Associations de professionnels	Entreprises de construction, de maintenance, de déconstruction, TCE, Artisans, OPC, Coordinateur chantier	Fournisseurs, Industriels, Plateformes de stockage
Levier 1 - Mise en relation des professionnels								X		
Levier 2 - Montée en compétence les professionnels	I		I				I	X	I	I
Levier 3 - Indicateurs de suivi de l'atteinte des objectifs						X		I		
Levier 4 - Conditionner les emprunts immobiliers ou les loyers				X	X					
Levier 5 - Mettre en relation les espaces sous-utilisés						X		I		
Levier 6 - Intensifier les usages dans les zones d'activités	X	I				X				
Levier 7 - Intensifier les usages dans les zones pavillonnaires						X				
Levier 8 - Projets neufs réversibles	X	I	X	I	I	I	X	I		
Levier 9 - Projets neufs prévoyant une surélévation future	X	I	I			X				
Levier 10 - Modéliser de l'intensification des usages à long terme	I	I	I			X				
Levier 11 - Service de rénovation clef en main		X	X	I	I	I		I		
Levier 12 - 100% des toitures utiles	X		I			X				
Levier 13 - Cartographier le potentiel de surélévation	I		I			X	X			
Levier 14 - Favoriser la surélévation dans les cas de non-qualification	X	X	X			I				
Levier 15 - Densifier sans démolir	X	I	I			I				
Levier 16 - Communiquer pour rendre désirable la réhabilitation	I	X	I		X					
Levier 17 - Diminuer le besoin de maintenance	I		X		I			I		X
Levier 18 - Diminuer le besoin de remplacement des équipements	I		X							X
Levier 19 - Accompagner les MOA pour entretenir les équipements	I		X							X
Levier 20 - Impliquer les usagers dans l'exploitation	I	X	I							
Levier 21 - Prescription de qualité des matériaux biosourcés	X		X							
Levier 22 - Critères dans les cahiers des charges des appels d'offres	X		X				X	I		
Levier 23 - Prescrire « le bon matériau au bon endroit »	I		X	I				I	I	
Levier 24 - Mise en œuvre low-tech	X		X					I	X	
Levier 25 - Préfabrication	I		X						X	X
Levier 26 - Accompagner les industriels et fournisseurs	I				I	I		I		X
Levier 27 - Accompagner les artisans pour la construction	I				I			I	X	
Levier 28 - Systématiser l'ACV en rénovation	X		X		X			I		
Levier 29 - Susciter la demande de projet intégrant des matériaux biosourcés	I				X	X		X		
Levier 30 - Prescription du réemploi	X		X			I		X		
Levier 31 - Compétence en économie circulaire dans les appels d'offres	X		X		I	I		I		
Levier 32 - Plateforme de stockage et reconditionnement						X				
Levier 33 - Valoriser les plateformes de stockage et reconditionnement					I	I				X
Levier 34 - Objectifs de déconstruction en vue du réemploi	X		X						X	
Levier 35 - Montée en compétence des équipes de déconstruction			I	I	I			I	X	
Levier 36 - Appropriation et diffusion de l'observatoire	X					X		X	X	
Levier 37 - Protocoles de requalification des matériaux	I		X	X	I			I		X
Levier 38 - Anticiper les aléas liés à la pose	I		X	I	I				X	
Levier 39 - Anticiper la maintenance et l'entretien	X	X	X						X	
Levier 40 - Anticiper la réemployabilité future des équipements	I				I			I		X
Levier 41 - Réutilisation des terres excavées sur site	X			I		I	X	I		



LES RECOMMANDATIONS

Restitution exhaustive

Les propositions formulées dans cette partie émanent des contributeurs ayant participé aux ateliers. Il convient de noter qu'il s'agit d'une liste non exhaustive de propositions et que celles-ci n'ont pas été soumises à l'évaluation d'experts. Elles ne constituent en aucun cas un référentiel ou un cahier d'exigences. Les actions listées peuvent être considérées comme une photographie des pistes d'action actuellement en cours ou envisageables pour les professionnels.

Actions transversales

Levier 1 : Acculturer et mettre en relation les professionnels

Qui ? Interprofessionnel (Novabuild, Fibois, Collectif Biosourcé Pays de la Loire), Acteurs institutionnels (Région, DREAL, Cerema...)

Peut faire quoi ?

- **Identification et mise en relation** des professionnels autour des questions de carbone incorporé et plus largement de neutralité carbone territoriale
 - Annuaire des acteurs de la construction biosourcée en Pays de la Loire
 - Service de mise en relation de Novabuild
- **Communiquer** sur les opérations exemplaires mettant en œuvre des matériaux biosourcés et du réemploi, partager les bonnes pratiques en neuf et en rénovation
- **Réaliser une veille** pour recenser ce qui se fait sur le territoire et sur des territoires similaires en France et dans le monde (acteurs, maturité des filières, réalisations existantes) → Action SE SOURCER de Novabuild
- Alimenter une **base de données recensant des réalisations exemplaires** et les informations clés sur les projets (matériaux, coût, carbone, acteurs, maturité des filières...) à laquelle les adhérents peuvent faire des suggestions d'ajouts
 - Panorama de la construction durable Novabuild
 - Etude des coûts des parois biosourcés par Fibois PdL sous l'égide du collectif Biosourcé
 - Futur groupe de travail de Novabuild pour constituer un catalogue des solutions de parois compatibles avec des acteurs économiques locaux
- **Réaliser des visites de site et de chantiers**, pour diffuser les bonnes pratiques, en particulier celles qui peuvent être répliquées ailleurs voire industrialisées
 - Visites de chantier Novabuild, visites Fibois
- **Soutenir et valoriser les projets innovants** pour inspirer l'ensemble des acteurs
- Diffuser les **retours d'expérience aussi sur ce qui n'a pas marché** pour capitaliser et progresser collectivement → Manufacture de la transformation en cours de réflexion à Novabuild

Qui ? Editeurs de logiciels, configureurs de FDES

Peut faire quoi ?

- **Rendre accessible la donnée** sur les comparaisons de matériaux et configureurs de FDES

Evaluation qualitative

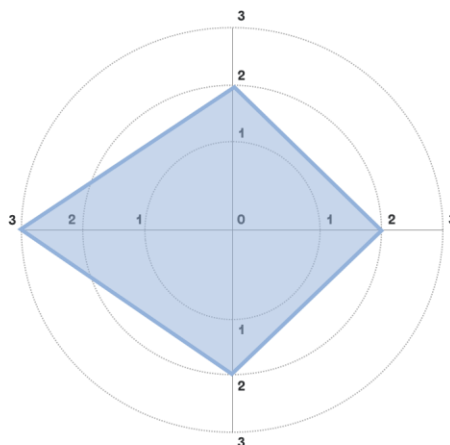
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Montrer également ce qui n'a pas marché pour en tirer des leçons.
- Montrer également des retours d'expériences sur les montages d'opérations.

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Risque d'amplifier l'effet d'augmentation des attentes en termes de qualité des projets qui pousse tous les acteurs de la chaîne de valeur des projets à se restructurer, ce qui augmente le coût des opérations dans une période de crise et d'inflation.



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Le volume génère des habitudes et l'acceptation des nouvelles pratiques.
- Attention à ne pas laisser si trop d'événements similaires.
- Besoin de varier les points de vue.

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Des projets locaux inspirants mettant en œuvre des solutions constructives répliquables existant.
- Attention à simplifier le mode opératoire du reporting pour ne pas décourager le retour d'expérience.
- Besoin d'une plateforme, base de données ou cartographie unique à l'échelle régionale pour améliorer la visibilité.

Levier 2 : Faire monter en compétence les professionnels

Qui ? Interprofessionnel (Collectif Biosourcé Pays de la Loire, CAPEB, FFB, Novabuild)

Peut faire quoi ?

- **Varié les formats** pour toucher différentes cibles. Ex : **retours d'expérience** pour les architectes, **webinaires** pour les bureaux d'études, événements avec des **ateliers pratiques ou chantiers types** pour cibler les artisans et petites entreprises...
- Axer les présentations sur les **compétences à acquérir ou renforcer** plutôt que sur les formations à effectuer.
- **Faire connaître et comprendre les différents matériaux et critères de confort** dans le bâtiment (confort thermique, ressenti, d'usage...)

Qui ? Tous les professionnels

Peut faire quoi ?

- **Se structurer en interne** pour dégager du temps dédié à la capitalisation et la participation à des événements extérieurs :
- **Avoir une personne référente en interne** sur chaque sujet (bas carbone, biodiversité, économie circulaire, adaptation aux risques climatiques, implication des usagers...) pour conseiller sur les projets et améliorer les process internes (notices programmes, etc.)
- Tous les 15 jours en réunion d'équipe, lister les événements auxquels participer, flécher quels profils y participent, et décider qui sera présent
- Fixer des objectifs annuels de participation à des événements thématiques à évaluer en entretien individuel pour monter en compétence, afin de cibler tous les salariés des entreprises et pas uniquement les dirigeants.

Evaluation qualitative

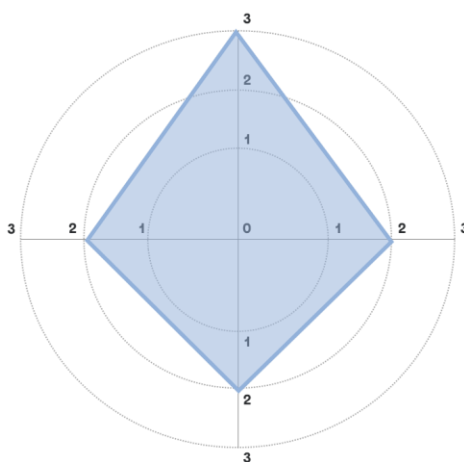
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Besoin de développer les réseaux d'échanges entre professionnels.
- Besoin d'impliquer les écoles et d'adapter les formations.

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Problème pas uniquement local, mais pertinence d'agir en petit groupe local pour faciliter la transmission et coopération entre pairs.



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Forte dépendance aux aides publiques (nationales ou locales) pour le choix des systèmes, énergies ou matériaux.
- Difficulté de la transmission par les pairs en raison de la logique de la construction par filière en silos.

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Difficulté du changement de comportement des professionnels, en raison de la logique de la construction par filière en silos.
- Attention à choisir le format adapté à la cible (ex : salon Artibat plus adapté que webinaire pour toucher les artisans)

Levier 3 : Elaboration d'indicateurs de suivi de l'atteinte des objectifs

Qui ? Collectivité, interprofessionnel (Novabuild)

Peut faire quoi ?

- Réalisation des ateliers réunissant l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur, dans le but de **définir les objectifs à atteindre et mettre au point des indicateurs de suivi d'atteinte** des performances environnementales quantifiables, mesurables et répliquables, intégrables dans les cahiers des charges.
- Développer une méthode de **qualification des impacts globaux** (mobilité, carbone, impacts socio-économiques...)
- Mise en place d'un **outil de suivi de la trajectoire neutralité carbone** sur le territoire de Nantes Métropole

Pas de boussole réalisée pour ce levier

Levier 4 : Conditionner les emprunts immobiliers ou les taux d'emprunts **plus avantageux selon des critères environnementaux**

Qui ? Banques, Europe, Etat

Peut faire quoi ?

- Élargir le prêt à taux zéro à la rénovation, matériaux bio ou géosourcés, réemploi, en fonction de critères d'impact global (cf. Levier 3 :)
- Lien avec la taxinomie Européenne

Pas de boussole réalisée pour ce levier

USAGES

Réduire le besoin en intensifiant le tissu urbain existant

Comment pouvons-nous **réduire le carbone incorporé** dans la construction en intensifiant le tissu urbain existant ?

Levier 5 : Mettre en relation les **espaces sous-utilisés et la demande**

Qui ? Collectivité

Peut faire quoi ?

- Structurer un service d'échange de logement ou de locaux pour permettre aux usagers de trouver un espace adapté à leur parcours de vie ou évolution d'entreprise. (Exemple : le Bureaux du Cœur)
- Faciliter la mise à disposition d'espaces pour des associations par les copropriétés
- Créer un outil pour centraliser la donnée et organiser la collecte d'information afin d'identifier et cartographier les gisements disponibles en espaces existants et en potentiel d'intensification.
- Mettre en place une application avec la possibilité d'activer des alertes de recherches.
- Réaliser une cartographie des bâtiments sous-utilisés dans la métropole. (Nantes Data hub)
- Recenser les différentes typologies de lieux sous-occupés : friches, réhausses, dents creuses, nombre de pièces excessif, occupation intermittente, résidences occasionnelles, bâtiments vacants, etc.
- Déterminer le plan d'action à mettre en œuvre pour chaque typologie : remise en conformité, implication des usagers, etc.
- Lors de la création des ZAC ou en renouvellement urbain, structurer une feuille de route permettant à l'aménageur de piloter l'occupation des espaces et de suivre leur occupation dans le temps.
- Respecter une armature territoriale pour garantir une cohérence de la répartition et la pertinence de la localisation des différents équipements / logements / locaux d'entreprises / équipements publics, en tenant compte des usages et mobilités
- Expérimenter en premier sur une intercommunalité (Nantes Métropole ou autre EPCI) : équipe accueil pour orienter les usagers, cartographie SIG et calendrier de réservation en temps réel, etc.

Qui ? Collectivité, Interprofessionnel (Novabuild)

Peut faire quoi ?

- Mettre en relation les acteurs de l'usage (AMU, syndicats, associations d'usagers...)
→ Collectif Usages de Novabuild ?

Evaluation qualitative

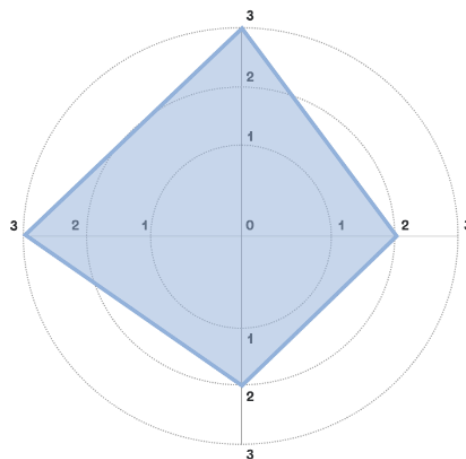
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Centralisation des offres

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Services de développeurs économiques déjà structurés et identifiés



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Gisement important et indispensable avec l'objectif ZAN

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Nouvelle approche opérationnelle nécessaire (intégrer au projet un AMO spécifique)
- Changement de logique pour travailler sur un territoire à plus petite échelle

Levier 6 : Densifier les zones d'activité en intensifiant les usages

Qui ? Collectivité, développeurs économiques, pôle métropolitain, MOA, AMO, AMU

Peut faire quoi ?

- Développer les doubles fonctions, le foisonnement, la mutualisation des espaces et services, la modularité, le partage de locaux et la mixité d'usage.
- Poursuivre la cartographie des gisements fonciers dans les zones d'activité de la métropole (Nantes Métropole, AURAN), en cherchant des potentiels de surélévation plus que d'extensions.
- Poursuivre l'analyse du stock de bureau obsolètes (Nantes Métropole, CINA)
- Faciliter les expérimentations visant à l'intensification des usages via des appels à projets ou les outils urbanistiques métropolitains (PLUm) pour permettre la modularité.
- Développer et soutenir les tiers lieux orientés sur l'activité professionnelle et les espaces mêlant coworking bureaux et productifs (Exemples en fonctionnement : Solilab, Cantine Numérique, Grand Bain, Stütz, ICI Nantes, la Forge, ...)
- Evolution des métiers de développeurs économiques pour accompagner les porteurs de projets dans l'intensification des usages plutôt que la « vente du foncier ». Poursuite de l'animation des clubs d'entreprise sur les sujets de mutualisation, coopérations inter-entreprises, d'écologie industrielle territoriale.
- Inciter (via une incitation fiscale ou règlementaires) les entreprises d'une zone d'activité à adhérer aux clubs d'entreprises afin que ceux-ci soient le plus représentatifs possibles de leur territoire.
- Développer des pôles de services dans le PLUm (zonage par pôle de services inter-entreprises).
- Penser aux possibilités de mutualisation dès le début des projets d'aménagement de nouvelles zones d'activité.
- D'une part, relocaliser certaines activités dans le tissu urbain, et d'autre part, développer la mixité d'activité dans les zones d'activité.
- Réaliser un plan de transformation des mobilités à l'échelle de la ZAE, en associant les usagers pour éviter la saturation des parkings liés à l'augmentation de l'intensité.
- Poursuite des expérimentations sur le foisonnement dans les parkings de zones d'activités.

Evaluation qualitative

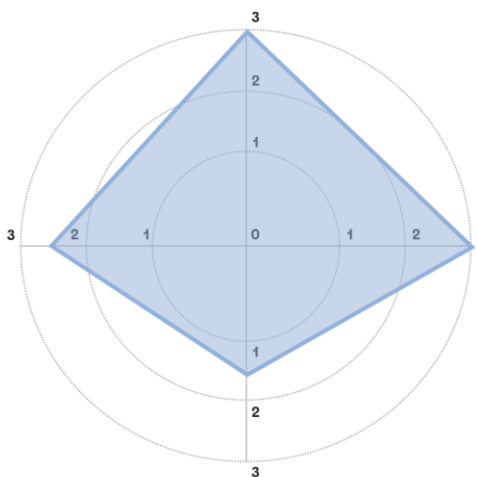
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Nouvelles démarches opérationnelles
- Logique patrimoniale
- Coopérations inter-entreprises
- Evolution de la production en verticalité
- Évolution des stocks
- Place des transferts

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Evolution du PLUm nécessaire
 - Impact sur la mobilité
- Tissus existant dense et diversifié



Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- L'intérêt économique peut être vu comme un moteur
- Plus facile lorsque l'interlocuteur est un professionnel
- Implication des pouvoirs publics pour animer, inciter, accompagner

Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Volume le plus important et stratégique

Levier 7 : Intensifier les zones pavillonnaires : en intensifiant les usages

Qui ? Collectivité, AURAN, Cerema

Peut faire quoi ?

- Développer les doubles fonctions, le foisonnement, la mutualisation des espaces et services, le partage de locaux.
- Faciliter les expérimentations visant à l'intensification des usages via des appels à projets ou les outils urbanistiques métropolitains (PLUm) pour permettre la modularité.
- Intégrer la notions d' « ilot » aux règlements pour pouvoir densifier sans les contraintes des avoisinants
- Accompagner la transformation des représentations et des modes de vie des habitants, élus et acteurs économiques.
- Proposer et encourager des modèles (architecturaux, économiques, fonciers) alternatifs.
- Développer les habitats participatifs qui permettent de mutualiser des espaces communs.
- Mettre en place une démarche incitative et d'accompagnement pour encourager les propriétaires ou co-propriétaires à développer des espaces mutualisés dans leurs propriétés.
- Soutenir les projets de densification pavillonnaire existants (Exemple : Build in my backyard)

Evaluation qualitative

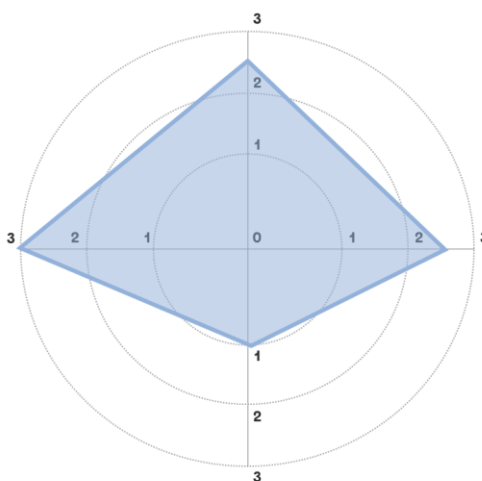
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Nouveaux métiers

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Evolution majeure du PLUm



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Politique publique nécessaire et volontariste

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Interlocuteurs décisionnaires particuliers

Levier 8 : **Concevoir des projets neufs réversibles** : dont plusieurs fonctions sont possibles à la livraison, et/ou dont les fonctions peuvent évoluer grâce à des changements d'aménagement minimaux

Qui ? Europe ou Etat

Peut faire quoi ?

- Permettre l'introduction de la notion de **réversibilité dans les règlements de copropriété**.

Qui ? Interprofessionnel

Peut faire quoi ?

- **Acculturer les professionnels à la réversibilité** dans les projets, en partageant des retours d'expériences (visite de chantier, webinaire, atelier thématique...), en communiquant sur les avantages des projets réversibles (carbone, économie...), auprès de tous les acteurs de la chaîne de valeur (élus, architectes, opérateurs, aménageurs, urbanistes, BET...), et en évitant les écueils (éviter les « faux-amis » : matériaux ou techniques qui semblent réversibles mais qui ne le sont pas).
- **Piloter un collectif interacteurs sur la réversibilité** afin de permettre aux acteurs de différentes filières de travailler ensemble et de concevoir en tenant compte des différentes contraintes afin de faciliter la réversibilité des ouvrages.
- Valoriser les possibilités de **réversibilité des parkings voiture en zones agricoles**.

Qui ? Collectivité

Peut faire quoi ?

- **Introduire au PLUm la réversibilité** des ouvrages comme une externalité positive d'un projet, à atteindre parmi d'autres objectifs (mixité sociale, pleine terre...).
- **Intégrer dans le PLUm la possibilité de dimensionner les étages à 2m70 pour faciliter la réversibilité future**.

Qui ? AMO, urbaniste

Peut faire quoi ?

- **Accompagner la programmation urbaine** en intégrant la question de la réversibilité.

Qui ? AMU, AMO

Peut faire quoi ?

- Réaliser un **atelier ou un point lors de la réunion de lancement** du projet pour acculturer sur cette thématique et inciter une prise de conscience collective

Qui ? Aménageur, MOA, AMO

Peut faire quoi ?

- **Intégrer un critère de réversibilité dans les cahiers des charges** de projets démonstrateurs, et systématiquement dans les espaces de stationnement pour anticiper l'obsolescence de la voiture, tout en garantissant sa qualité d'usage.

Qui ? Architecte

Peut faire quoi ?

- **Penser réversibilité à toutes les échelles** : depuis les espaces, jusqu'aux matériaux mis en œuvre (exemple : sols poissés plutôt que collés)
- **Recourir à des coursives extérieures** pour desservir les espaces (notamment pour les logements)
- **Intégrer un suivi du bâtiment** (DOE, BIM, ...) pour garder les informations en lien avec les possibilités de réversibilité et de réemploi
- Dimensionner les **hauteurs sous plafond à 2m70** pour faciliter la réversibilité future, lorsque c'est pertinent sur le projet (nombre d'étages et hauteurs constructives, coût de chauffage...).
- Recourir à des systèmes constructifs hors-site permettant une modularité facilement (exemple : transformation de parking en surfaces tertiaires).

Qui ? AMO, BET

Peut faire quoi ?

- **Montrer par le calcul l'intérêt carbone et économique de la réversibilité** du projet, en amont et pendant la conception

Qui ? Bureau de contrôle

Peut faire quoi ?

- **Anticiper les freins réglementaires** à la réversibilité dès la conception, en s'appuyant sur des projets déjà réalisés (ex : hauteurs sous plafond des RDC sur l'île de Nantes).

Evaluation qualitative

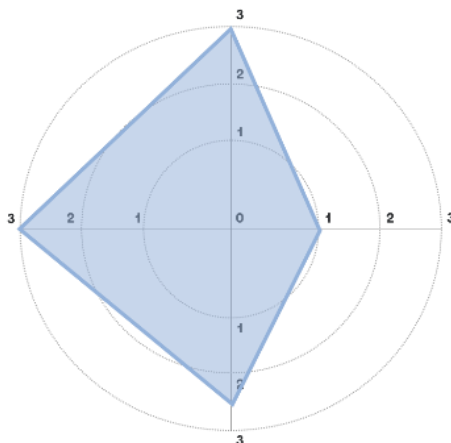
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Difficulté pour les MOA vis-à-vis des surcoûts engendrés
- Nécessité de revoir la « chaîne de valeur »
- Possible perte de valeur pour les promoteurs : moins de m² si plus de hauteur sous plafond

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Nécessité d'intégrer au PLU ou au cahier des aménageurs
- Impulsion par les aménageurs publics dans les ZAC



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Mise en œuvre très lente
- De moins en moins de bâtiments neufs à venir

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Beaucoup de solutions existantes (préfabrication, modules bois...)

Levier 9 : Concevoir des projets neufs avec un système constructif permettant une surélévation future

Qui ? Collectivité

Peut faire quoi ?

- Intégrer au PLUm la possibilité de surélever sous forme de « réserve de gabarit »
- Réfléchir à la valorisation foncière des surfaces de toits rendues disponibles pour des surélévations

Qui ? Architectes, MOA, AMO, BET

Peut faire quoi ?

- Assembler hors site pour une exécution plus rapide des travaux.
- Croiser les possibilités de surélévation permises par le PLUm et la structure du bâtiment
- Anticiper le dimensionnement des circulations verticales dans le bâtiment pour permettre la surélévation.
- Anticiper l'évolution de l'activité pour anticiper au mieux les possibilités de surélévation du bâtiment.

Qui ? AMO, AMU, urbaniste

Peut faire quoi ?

- Echanger avec les habitants et le voisinage pour un projet accepté pour anticiper l'impact sur leur environnement (masque solaire, vue, effet venturi...)
- Mettre en place des indicateurs de mesure d'impact pour évaluer les externalités positives hypothétiques de la possibilité future de surélever le bâtiment

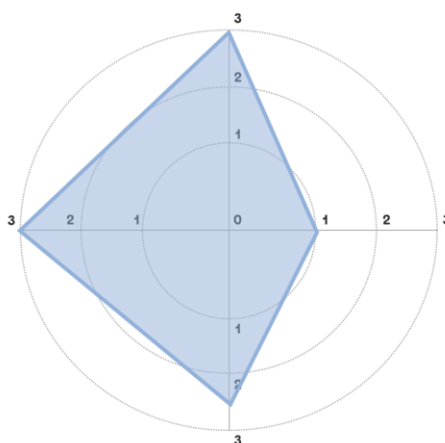
Evaluation qualitative

- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement
des pratiques des
professionnels

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Nécessité d'intégrer au PLUm ou au cahier des aménageurs
- Impulsion par les aménageurs publics dans les ZAC



Facilité de mise en œuvre par les professionnels

Volume

(quantité, potentiel de démultiplication)

- Augmentation du cout de l'opération difficilement valorisable par le MOA ou l'investisseur inconnu
- Plus important d'identifier les potentiels des bâtiments existants
- Nécessité de distinguer les destinations de ces surélévations (logements, bureaux, etc.)

Levier 10 : Systématiser le recours à des outils de modélisation de l'intensification des usages à l'échelle des quartiers

Qui ? Architectes, MOA, AMO, BET, Collectivité

Peut faire quoi ?

- Comparer les impacts de différents scénarios : densification, carbone, végétalisation, mobilités...
Exemple : outil de cartographie du potentiel gisement de surélévation.
- Mettre en place une méthodologie permettant de prioriser sur les solutions les plus adaptées en fonction du projet.
- Mettre en place un mode de gouvernance des outils de modélisation impliquant aussi bien les collectivités que les autres acteurs publics et privés. Exemple : PLU bioclimatique de Paris.
- Intégrer les multiplicités des centralités et la ville du quart d'heure au PLUm (exemple : PLUB de Paris).
- Réaliser des enquêtes de terrain auprès des habitants, les informer des impacts potentiels (positifs ou négatifs) et s'inspirer des études BIMBY pour être au plus proche des riverains afin de mettre en place une démarche de collaboration plutôt que d'imposition.
- Systématiquement réaliser des études d'impact multicritères, notamment en anticipant les risques à horizon 2050, la biodiversité, les mobilités, l'accès aux services, à l'eau et à l'alimentation. (Exemple : outil PAPPICA)

Evaluation qualitative

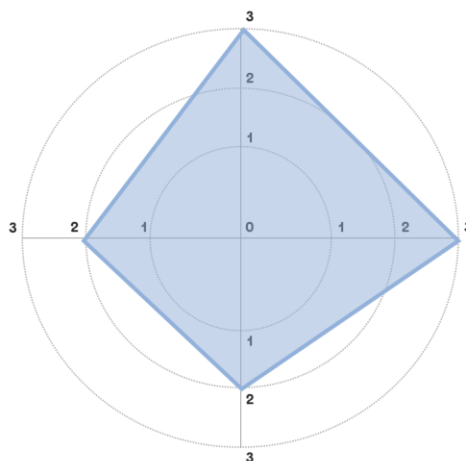
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Nécessité d'acculturer l'ensemble des professionnels (publics et privés) propriétaires de bâtiments sur les bénéfices de ces outils de modélisation

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Importance de partager ces outils collectifs également avec les acteurs privés et publics pour les bâtiments et aménagements
- Anticipation des risques à horizon 2050



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Fort potentiel de développement des outils de modélisation dans la vie des bâtiments et des aménagements

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Nécessité de tester les outils à l'échelle du quartier

RENOVATION & REHABILITATION

Réduire le besoin en rénovant et réhabilitant

Comment pouvons-nous développer la rénovation et la réhabilitation pour **réduire le carbone incorporé** des bâtiments ?

Levier 11 : Proposer un **service de rénovation clef en main**, depuis les études préalables jusqu'à la mise en service

Qui ? Europe ou Etat

Peut faire quoi ?

- **Mettre en place un contrôle en phase chantier** plus strict que le niveau réglementaire (niveau BBC voire plus).
- Mettre de moyen pour combler le trou dans la raquette de **l'accompagnement des propriétaires particuliers**.

Qui ? Europe ou Etat, Banque & investisseur

Peut faire quoi ?

- **Mettre en place un label pour identifier les collectifs interacteurs** d'accompagnement à la rénovation globale avec engagement de résultat, et permettant d'accéder à des financements spécifiques

Qui ? Interprofessionnel (Novabuild), Banque & investisseur

Peut faire quoi ?

- Elaborer un **cahier des charges d'accompagnement à la rénovation globale par étape pour la prescription** (banques, investisseurs, agents-transaction, bailleurs, développeurs fonciers-immobiliers, politiques...), en vue de faire évoluer les exigences réglementaires (CSTB, ADEME, AFNOR, BET contrôle...) → Groupe de travail Novabuild sur la démarche bâtiment durable rénovation
- Mettre en place une **marche à suivre des étapes pour une rénovation réussie** : étapes administratives, pièces à fournir, où trouver les informations sur les questions urbanistiques, différentes phases d'un projet architectural (DIAG / ESQ / Permis...), priorisation des différentes actions de rénovation (usages puis enveloppe puis systèmes)
- Réaliser un **annuaire des professionnels** de la rénovation et réhabilitation.

Qui ? Collectivité

Peut faire quoi ?

- Mettre en place des **solutions d'accueil temporaire des occupants pendant les travaux de réhabilitation ou rénovation**

Qui ? Interprofessionnel (Novabuild)

Peut faire quoi ?

- **Piloter un collectif interacteurs sur la rénovation des copropriétés**, afin de faciliter l'implication de la MOE et des architectes dans les marchés de rénovation globale des copropriétés, et permettre à la MOE et aux architectes de développer des outils pour impliquer les usagers → Groupe de travail Novabuild sur la démarche bâtiment durable rénovation
- **Monter des collectifs interacteurs de professionnels du bâtiment** (Audit, Architecte, isolation, toiture, chauffage...) pour formaliser un **service d'accompagnement à la rénovation globale ou par étape**, adaptée aux MOA, depuis le diagnostic, la définition des objectifs et du programme, et qui s'engagent sur le résultat. → Groupe de travail Novabuild sur la démarche bâtiment durable rénovation

Qui ? Architecte, MOE, BET, AMU

Peut faire quoi ?

- **Accompagner les propriétaires et copropriétaires** à choisir de façon éclairée au moment du vote des travaux, idéalement une rénovation globale BBC
- **Participer** aux assemblées générales
- Accompagner les bailleurs / copros / particuliers / entreprises **par un architecte pour les projets de surélévation** afin de garantir la cohérence des espaces de vie, et suivre le projet depuis la programmation et pendant les travaux

- Proposer aux maîtres d'ouvrages un **accompagnement à la résolution et l'anticipation des conflits** par un expert du bâti
- Proposer un **service de diagnostic** en vue de travaux de rénovation et de réhabilitation (plus fiable et précis que le DPE, en intégrant l'**audit énergétique**, architectural et d'usages)

Qui ? Syndic

Peut faire quoi ?

- **Former les gestionnaires de copropriétés** aux enjeux de la rénovation globale en travaillant un argument commercial et marketing différenciant
- **Accompagner les usages** de l'habitat.

Evaluation qualitative

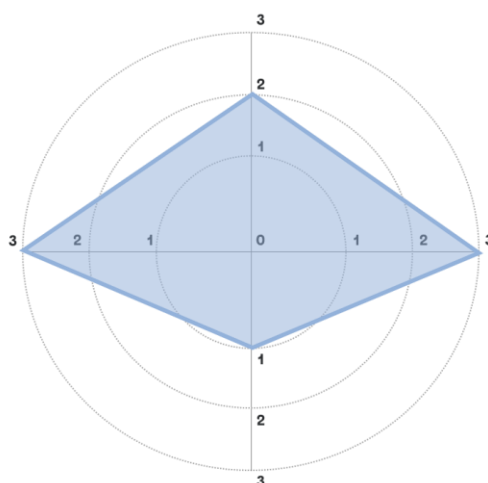
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Loi de 1965 sur les copropriétés : à revoir pour faciliter la prise de décision des propriétaires occupants

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Souhait de gagner en flexibilité sur les règles d'urbanisme



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Potentiel important (si adaptation de la loi 1965 sur les copropriétés)

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Besoin de formation et montée en compétence des artisans et syndics

Levier 12 : 100% des toitures utiles

Qui ? MOA, collectivité (NM), AMO, Economiste

Peut faire quoi ?

- Comparer systématiquement différents scénarios de traitement des toitures : surélévation / végétalisation / solarisation / toiture terrasse / blanchissement (parfois plusieurs options combinées possibles)
- Impliquer l'économiste dans la comparaison des scénarios
- Etudes de scénarios à embarquer, en particulier lors des interventions sur l'enveloppe du bâtiments (rénovation, ITE...), lors des audits énergétiques, et dans les schémas directeurs immobiliers
- Besoin d'un outil pour comparer les scénarios en fonction des contraintes (techniques et structurelles, réglementaires, d'usage, de budget, etc), tout en prenant en compte les bénéfices de la solutions (rafraichissement, usages, valorisation immobilière...)
- A croiser avec la cartographie des potentiels solaires
- Mise en place d'un financement incitatif ?
- Adapter le PLUM pour faciliter le blanchissement

Evaluation qualitative

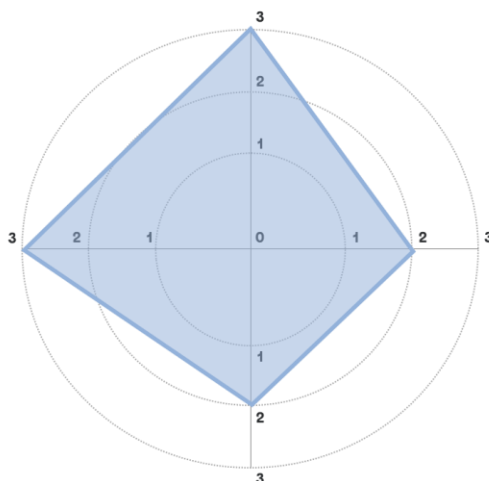
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Besoin de pédagogie
- Impact plus décisionnel ou incitatif ? (systématiser l'obligation d'élaborer des scénarios)

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Besoin de solutions diversifiées et de faire connaître le potentiel



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Gros potentiel de duplication, mais incertitude du résultat final

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Coût de l'étude et de la mise en œuvre des travaux
- Techniques connues et maîtrisées

Levier 13 : Réaliser une cartographie du potentiel de surélévation ou extension de la ville

Qui ? Collectivité, Aménageur, AMO

Peut faire quoi ?

- Croiser la cartographie avec le PLUm, la réglementation incendie, les règles sismiques, les besoins en stationnement, les contraintes de structure en fonction des typologies des bâtiments pour évaluer la faisabilité, et les croiser avec les besoins potentiels
- Prendre en compte la qualité de l'espace public extérieur pour déterminer la capacité de densification d'un bâtiment : place du végétal ? îlot de chaleur ? services publics ? saturation de l'espace piéton ?
- Cartographie avec un exosquelette par défaut en fonction de la typologie et de l'année de construction (avant 1950, après 1980...), pour ces gisements potentiels, prévoir une étude complémentaire sur les bâtiments identifier pour évaluer leur capacité structurelle
- Mettre à disposition cette cartographie des gisements potentiels des investisseurs, propriétaires, MOE, Architectes, entreprises de construction
- Mettre en place des outils juridiques, financiers, sociaux d'accompagnement à la surélévation et de facilitation auprès des usagers
- Adapter le PLUm pour faciliter les surélévations.
- Développer les alternatives de mobilités pour permettre la surélévation sans ajouter des places de parking
- Systématiquement identifier les gisements sur les bâtiments de la collectivité
- Identifier les copropriétés avec gisements évidents pour faire de la pédagogie et embarquer les AG afin d'avoir des retours d'expériences à diffuser en vue d'une massification future

Qui ? MOE, Architectes

Peut faire quoi ?

- Se spécialiser dans la surélévation
- Mettre en évidence les avantages de la surélévation : amélioration des usages, valorisation du patrimoine, création de valeur pour financer les travaux de rénovation...
- Impliquer les ABF dans le projet de surélévation pour faciliter l'intégration urbaine et patrimoniale.

Evaluation qualitative

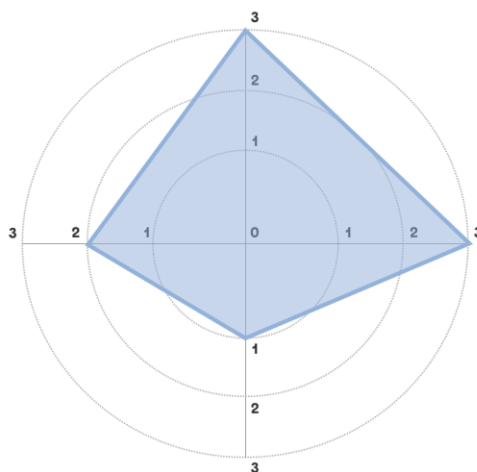
- 0 - Pas du tout
- 1 - Un peu
- 2 - En grande partie
- 3 - Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Besoin de construire une stratégie de partage, diffusion, pédagogie auprès de l'ensemble des MOA potentiels

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Compatible avec la volonté politique de la métropole



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Territoire peu dense en particulier certains quartiers
- Nombreuses difficultés : acceptabilité, financement (rentabilité), diversité des typologies

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Nécessité d'une impulsion publique pour la mise en application par les professionnels

Levier 14 : Favoriser la surélévation dans les cas de nécessité d'agrandissement au lieu de déménager ou construire neuf ailleurs

Qui ? MOE, Interprofessionnel (Novabuild)

Peut faire quoi ?

- Développer l'offre d'accompagnement des projets de surélévation auprès des MOA (bailleurs, copropriétés, particuliers, entreprises...), permettant de garantir la cohérence des espaces de vie, d'impliquer les usagers, d'organiser le suivi et la programmation des travaux, de proposer des solutions techniques cohérentes et globales, et de faciliter la mise en relation entre partenaires (MOE, entreprises, industriels).

Qui ? MOA, syndic, AMO

Peut faire quoi ?

- Réaliser une étude de scénario alternatif avant chaque projet de **revente en vue d'une construction neuve**
- Impliquer le MOA, les propriétaires ou co-propriétaires dans le projet et les acculturer aux enjeux et bénéfices pour eux de la surélévation

Qui ? Collectivité

Peut faire quoi ?

- Développer des protocoles plus rapides pour obtenir un premier accord de principe pour une surélévation avant de lancer toutes les études plus lourdes et coûteuses
- Faciliter le dialogue entre services techniques et porteurs de projets
- Intégrer une prescription dans le PLUm, tout en permettant différents degrés de priorisation. Exemple : dans le cas d'une surélévation de maison individuelle en vue de créer un second logement, est-il prioritaire de s'aligner à la voirie ou de densifier ?

Evaluation qualitative

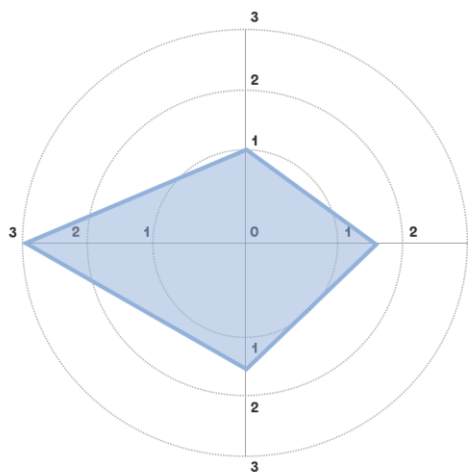
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Besoin d'accompagnement, de mise en relation, de facilitation, de mutualisation des données de référence
- Besoin d'un guide des solutions par coût/bénéfice

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Cf. Etude UpFactor : potentiellement faisable sur 20% du territoire



Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Facile pour les mono-propriétaires, les grands groupes, les bâtiments tertiaires, industriels et publics
- Difficile pour les copropriétés et le diffus

Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Contraintes techniques
- Complexité de gouvernance
- Difficulté du financement hors logements (tertiaire, hôtels...)

Levier 15 : Densifier sans démolir (via un réaménagement, une réhabilitation, un réagencement)

Qui ? MOA, AMO, Collectivité

Peut faire quoi ?

- A l'échelle d'un bâtiment existant : réaliser une étude, a minima un scénario de réhabilitation ou un diagnostic global préalable du bâtiment existant, avant chaque projet de démolition
- A l'échelle d'un parc immobilier : Réaliser un diagnostic global du patrimoine (Schéma Directeur Immobilier) afin d'identifier les potentiels d'intensification des usages : ex. transformation, réutilisation, extension des bâtiments existants, mutualisation des espaces et des services
- Faire un diagnostic des surfaces existantes et de leur taux d'utilisation à l'échelle de la collectivité ou d'un parc immobilier afin d'identifier des gisements
- Prendre en considération les avantages de la conservation du bâtiment, qui permet notamment d'intervenir en site occupé (notamment en services publics pour maintenir une continuité des services)
- S'entourer d'un AMU/facilitateur pour impliquer les usagers dans le projet
- Mettre en place une stratégie globale de gestion du patrimoine afin de faire un diagnostic global des bâtiments et de leurs usages

Qui ? AMO, BET environnement

Peut faire quoi ?

- Réaliser et diffuser un programme simplifié de calcul carbone pour comparer différents scénarios démolition / reconstruction VS réhabilitation VS sans intervention.
- Accompagner le MOA dans la réalisation d'un diagnostic global des bâtiments et de leurs usages afin de leur proposer des réaménagements correspondant aux besoins.

Qui ? Architecte, Architecte d'intérieur, Designer

Peut faire quoi ?

- Proposer des aménagements légers pour cloisonner les espaces avec une intervention plus légère et moins coûteuse.
- Mettre en place des aménagements d'intérieur sans attribution spécifique. Exemple : bureaux en flex-office avec espaces de rangement personnels à proximité.
- Compenser la diminution d'espaces individuels par la mise à disposition d'espaces et d'aménagement partagés de qualité (acoustique, visuel, confort, flexibilité...)

Qui ? AMO/AMU/Facilitateur

Peut faire quoi ?

- Accompagne les usagers à l'expression de leur besoin pour clarifier le programme et donc évaluer la faisabilité de faire avec l'existant
- Accompagner les usagers aux changements d'habitudes et à la mise en place d'une bonne communication. Ex : passer du bureau individuel au flex-office

Evaluation qualitative

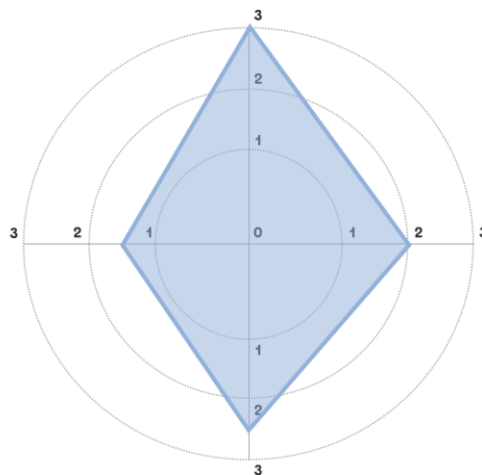
- 0 - Pas du tout
- 1 - Un peu
- 2 - En grande partie
- 3 - Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Accompagnement des utilisateurs et MOA à l'expression du besoin réel
- Besoin de montée en compétence pour la prescription et pose des matériaux bas carbone

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Engagement politique et technique de la métropole
 - Tissu urbain dense adapté
- Possible d'augmenter la mixité des usages et subdiviser les espaces (ex : division d'espace industriels pour de l'artisanat)



Volume
(quantité, potentiel de démultiplication)

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Besoin de réaménagement et mise aux normes
- Attention à concilier avec l'amélioration thermique du bâtiment

Levier 16 : **Communiquer pour rendre désirable la rénovation** et faire changer les standards, les attentes des habitants (ne plus tendre vers les standards du neuf)

Qui ? Etat et Europe, Collectivités

Peut faire quoi ?

- S'inspirer de ce qui est pratiqué dans le numérique pour valoriser le reconditionné
- Mettre en place ou soutenir un service de maintenance de mobilier et matériaux pour la remise en état (plateforme du réemploi ?)
- Développer des partenariats avec des acteurs universitaires et de la recherche (école d'architecture, école de design...) pour réfléchir à la façon d'habiter et aux besoins des usagers
- Varier le fond et la forme des interventions de sensibilisation auprès des usagers pour ne pas les lasser ou décourager. Garder un ton léger.

Qui ? MOE, Architecte

Peut faire quoi ?

- S'appuyer sur l'attachement historique ou émotionnel pour plaider pour la conservation des matériaux, équipements et mobiliers

Qui ? AMO, BET environnement

Peut faire quoi ?

- Calculer systématiquement les impacts (coût, carbone, déchet, biodiversité, nuisances évitées, image) des différentes variantes d'un projet (sans intervention / démolition puis reconstruction / réaménagement / surélévation...) afin d'acculturer et sensibiliser les MOA

Qui ? MOA

Peut faire quoi ?

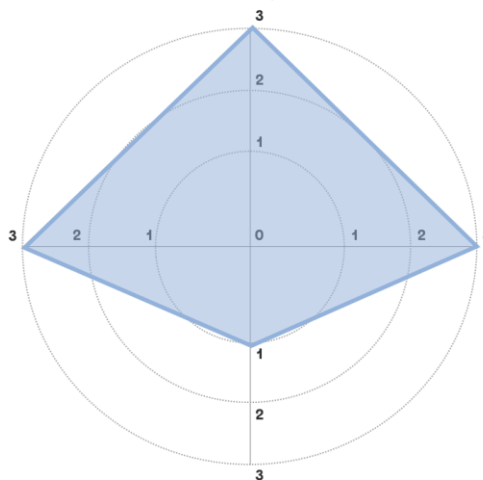
- S'entourer d'un AMU ou facilitateur dans les projets pour impliquer et sensibiliser les usagers aux enjeux

Evaluation qualitative

- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Territoire engagé dans la démarche collective et la sensibilisation des citoyens : débats citoyens sur les programmes avec rénovation / réemploi, défis climat, fresques de climat...
 - Sensibilisation des professionnels à éviter la démolition



Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Besoin développer des modes de financement favorisant la réhabilitation
- Peu d'impact sur les artisans

Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Nécessité d'équipes de proximité pour sensibiliser et accompagner
- Gisement de bâtiments déjà existant important

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Besoin de formation, accompagnement, pédagogie des professionnels

EXPLOITATION

Allonger la durée de vie des matériaux et systèmes

Comment pouvons-nous exploiter les bâtiments et garantir leur maintenance afin d'allonger la durée de vie de leurs matériaux et systèmes pour **réduire le carbone incorporé** ?

Levier 17 : **Diminuer le besoin de maintenance** en mettant en œuvre des matériaux et systèmes qui durent dans le temps (moins de systèmes et systèmes low-tech)

Qui ? Europe ou Etat, Collectivité, Interprofessionnel (Novabuild), Banque & investisseur

Peut faire quoi ?

- Intégrer le diagnostic de l'existant dans les **cahiers des charges financement**
→ Groupe de travail Novabuild sur la démarche bâtiment durable rénovation

Qui ? MOA

Peut faire quoi ?

- Intégrer le diagnostic des équipements l'existant dans les **cahiers des charges des consultations**

Qui ? MOA, AMO, BET

Peut faire quoi ?

- Accompagner les usagers à changer leurs pratiques (vivre sans clim...)

Qui ? BET, bureau de conseil

Peut faire quoi ?

- Diagnostiquer les équipements existants et leur dimensionnement
- Diagnostiquer la stratégie de maintenance actuelle,
- Diagnostiquer les comportements des usagers sur le bâti existant
- Faire le bilan des coûts de maintenance,
- Réaliser la cartographie des compétences nécessaires et disponibles pour assurer la maintenance du périmètre sélectionné
- Identifier des sociétés de maintenances avec lesquelles s'associer
- Prescrire l'utilisation de matériaux performants et de marques connues pour leur robustesse et la facilité d'entretien et du remplacement de pièces. Eviter de prescrire des systèmes complexes sans les avoir testés (GTB, CMSI...).

Qui ? Fournisseur d'équipements de maintenance

Peut faire quoi ?

- Identifier des sociétés de maintenances avec lesquelles s'associer
- Centraliser les fiches FDES
- Proposer des systèmes « rustiques », actionnables simplement (bouton pression plutôt qu'allumage automatique ou asservissements, sans monitoring à distance, remplacement et accès simplifié...)
- Développer les filières d'approvisionnement et de stockage des pièces détachées dès la conception pour garantir la disponibilité des pièces de remplacement

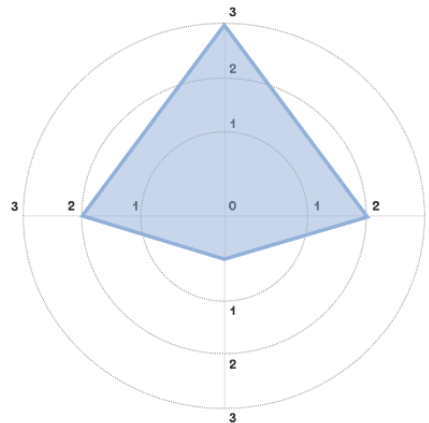
Evaluation qualitative

- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Besoin de former et accompagner les usagers à la maintenance préventive et prédictive
- Besoin que les fabricants réalisent des supports et visites pédagogiques.

Adaptation au territoire de Nantes Métropole



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Prise en compte du coût global
- Interopérabilité des protocoles de communication numériques (équipements, GTB, GMAO...)

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Besoin de BET expérimentés
- Marché du SAV à développer
- Ecart entre les intérêts des usagers et des professionnels.

Levier 18 : Diminuer le besoin de remplacement des équipements

Qui ? MOA, MOE, Entreprises, Fournisseurs

Peut faire quoi ?

- Mettre en œuvre des matériaux et systèmes qui peuvent être démontés et réutilisés
- Favoriser la ventilation et l'éclairage naturels avec occultation perméables
- Assurer un maintenance régulière et prédictive
- Anticiper la réversibilité possible des espaces (ex : changement d'un parking en logements entraîne un remplacement des gaines d'extraction d'air).

Evaluation qualitative

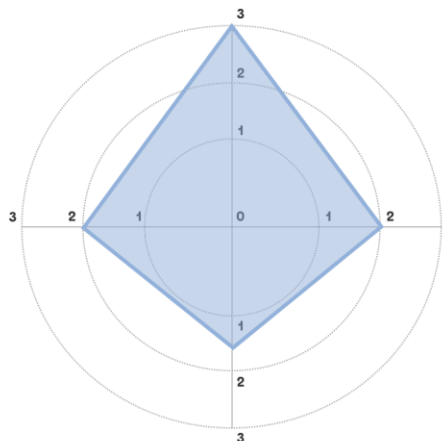
0 – Pas du tout
1 – Un peu
2 – En grande partie
3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Redirection des ressources humaines vers l'accompagnement humain, la maintenance et le SAV
- Mise en place de maintenance prédictive, pédagogie et accompagnement des usagers

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Perte des savoir-faire de la réparation (menuiseries, équipements...) car plus de formation



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Arbitrage économique lors de l'investissement
- Intérêt des usagers pour la robustesse plutôt que l'obsolescence

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Problème des contrats de maintenance P2-P3
- Complexité du réemploi des pièces techniques
- Besoin d'un indice de réparabilité des équipements

Levier 19 : Mettre en place une offre d'accompagnement des maitres d'ouvrages pour **entretenir les équipements et installations existantes** en vue de les faire durer plus longtemps

Qui ? MOA, AMO, BET

Peut faire quoi ?

- Mettre en place une stratégie de **commissionnement**
- **Définir le scénario de maintenance** en fonction de différents indicateurs (analyse des risques TCO ACC ACV, données carbone des matériaux mise en œuvre, etc.) et réaliser des scénarios à 10 – 25 – 50 ans
- Organiser des **entretiens périodiques avec les usagers** pour recueillir des informations sur leur ressenti, dans une démarche d'amélioration continue. Intégrer au budget initial ces entretiens.
- Coordonner le suivi de la maintenance pendant les premières années suivant la livraison du bâtiment

Qui ? Architecte, BET

Peut faire quoi ?

- Systématiquement concevoir de façon à faciliter l'accès pour l'entretien et la maintenance afin de limiter les couts d'entretien.

Qui ? MOA

Peut faire quoi ?

- Organiser des **formations des usagers ou des services exploitants** pour permettre la prise en main du bâtiment et des équipements (à renouveler lors du changement d'occupants)
- Associer les gestionnaires (syndic, bailleur, exploitant...) dans la rédaction du cahier des charges pour leur permettre d'exprimer leur besoin et de tirer parti de leurs retours d'expériences
- Fournir un **cahier d'entretien du bâtiment** aux usagers
- Permettre la compréhension des équipements et de leur utilisation correcte pour des non-sachants (pédagogie).
- Travailler sur le **coût global** d'une opération sur 50 ans et le mettre en avant auprès du client final (maîtrise des charges des locataires et co-propriétaires, confort...)
- Associer un Facility Manager au projet

Qui ? Entreprise de maintenance

Peut faire quoi ?

- Repenser son modèle d'affaire pour que la création de valeur de l'entreprise de l'entreprise ne repose pas uniquement sur la quantité de pièces remplacées afin d'inciter à la pérennité des systèmes mis en œuvre
- ROI++ ?

Evaluation qualitative

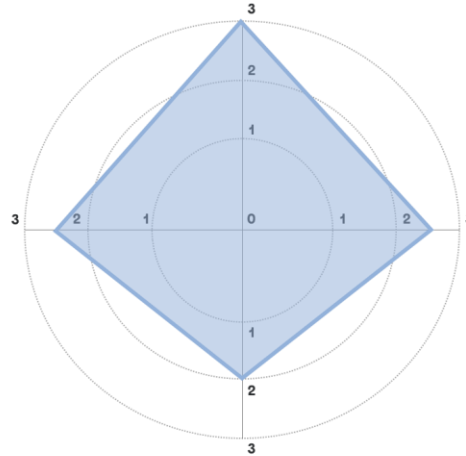
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Besoin de mettre en place une maintenance prédictive, un commissionnement
 - Besoin de formation et pédagogie auprès des usagers et d'outils d'accompagnement à la maîtrise d'usage

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Formation des usagers et agents de maintenance
- Possible d'inciter à mettre en place un guide de maintenance



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Formation continue à différents niveaux
- Charte d'utilisation des bâtiments
- Démarche contractuelle entre investisseur propriétaire et locataire existant

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Valorisation possible des économies d'énergies auprès de l'utilisateur (coût global et carbone)

Levier 20 : **Impliquer les usagers** dans l'exploitation pour allonger la durée de vie des matériaux et les équipements

Qui ? MOA, AMO/AMU, BET environnement

Peut faire quoi ?

- Créer une mission d'AMO environnement qui se poursuit 2 ans après la réception du projet avec retour d'expérience et suivi des performances
- Encadrer la prise en main des équipements par les usagers en assurant un suivi au-delà d'un « guide des bonnes pratiques » dont les usagers ne se saisissent pas
- Associer les usagers aux travaux et aux actions d'entretien (ex : nettoyage des gouttières, enduits, passage du karcher...) pour qu'ils s'approprient les techniques et le fonctionnement des équipements
- S'entourer d'un professionnel de l'accompagnement à l'auto-rénovation
- S'entourer d'un économiste au plus tôt lors de la conception pour être transparent sur les coûts d'entretien et d'exploitation ainsi que sur les consommations afin que l'utilisateur puisse comprendre et s'organiser pour agir
- Identifier un interlocuteur privilégié (gestionnaire du bâti ou des équipements, syndic)

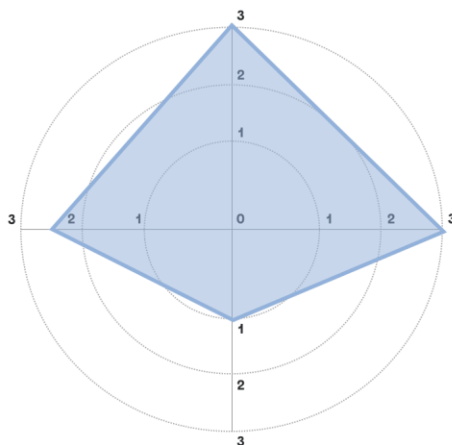
Evaluation qualitative

- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Besoin d'impliquer les utilisateurs à la réalisation des travaux
- Besoin d'accompagner et former les utilisateurs dans le suivi du bâtiment (livrets d'usage)
- Besoin de former les professionnels à l'implication des usagers

Adaptation au territoire de Nantes Métropole



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Fort potentiel de massification sous réserve d'un cahier des charges et d'une méthodologie
- Besoin de motiver les usagers à agir collectivement et s'impliquer

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Besoin d'innovation pour adapter le modèle économique
- Gain potentiel pour les artisans en matière de commande
- Action possible via les syndicats de copropriété

MATERIAUX

Conception sobre et bas carbone

Comment faire pour que les matériaux bas-carbone [hors réemploi] permettent de **réduire le carbone incorporé** des bâtiments ?

Levier 21 : **Faciliter la prescription** de qualité des matériaux biosourcés et géosourcés en encourageant et accompagnant la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre

Qui ? AMO, MOA

Peut faire quoi ?

- **Solliciter les représentants de filières** pour une prescription de qualité (Fibois, Collectif paille Armoricaïn, Collectif des terreux Armoricaïns...)
- **Se faire accompagner du début à la fin du projet**, et mettre en place une **évaluation finale** pour capitaliser et pouvoir témoigner du retour d'expérience.

Qui ? MOE, Architecte

Peut faire quoi ?

- **Prescrire et concevoir** avec des matériaux biosourcés et géosourcés.
- **Se former à la mise en œuvre** des matériaux biosourcés et géosourcés.

Evaluation qualitative

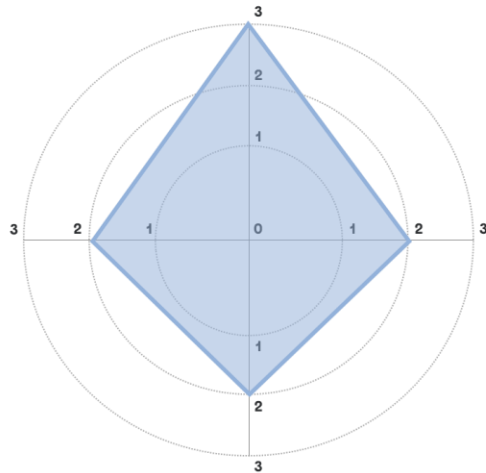
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Beaucoup de corps d'état concernés.
- Impact sur la MOE en conception via la prise en compte par les bureaux de contrôle.
- Besoin de formation continue de l'ensemble des acteurs.

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Nombreuses opportunités de prescription dans le territoire.
- Projets déjà existants pour s'inspirer et rassurer les commanditaires.



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Besoin de développer l'usage des matériaux biosourcés autres que le bois.

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Veille technique et réglementaire nécessaire.
- Nécessité que les prescripteurs recueillent les informations auprès des fabricants.
- Besoin d'une fiscalité environnementale avantageuse. (cf. levier 4)

Levier 22 : Intégrer des critères de réduction du carbone incorporé dans les cahiers des charges des appels d'offre et des ZAC ou opérations

Qui ? Aménageur, MOA, AMO

Peut faire quoi ?

- **Etablir un cahier des charges de ZAC ou d'opération** avec une des objectifs multicritères prenant en compte les différents impacts des matériaux de construction, par ex. : carbone (avance de seuil sur le IC carbone), énergie, extraction de matière première, capacité du matériau à être recyclé ou réutilisé, déconstructibilité.
- Prise en compte des critères environnementaux **dès l'élaboration du programme**
- **Impliquer les différents acteurs du projet** (AMO, BE environnement, économiste, archi, bureau de contrôle...) lors de la réalisation des cahiers des charges pour s'assurer de la compatibilité des objectifs avec la réalisation d'un point de vue technico-économique
- **Laisser suffisamment de temps entre l'envoi du cahier des charges et la remise des offres** pour permettre aux entreprises d'approfondir le sujet et réfléchir aux solutions adaptées.
- **Mettre en place une méthodologie de suivi** de l'atteinte des objectifs :
 - Mettre en place des **indicateurs de suivi** de l'opération quantifiables et répliquables d'une opération à l'autre, mais évolutifs pour suivre l'opération sur le long terme ;
 - Désigner une personne pour **contrôler l'atteinte des objectifs** du début à la fin du projet.

Qui ? Architecte

Peut faire quoi ?

- **Intégrer les ambitions environnementales dans les programmes** dès la phase esquisse

Qui ? Economiste

Peut faire quoi ?

- **Exiger dans les CCTP** des fiches techniques et environnementales ou équivalent
- **Chiffrer le projet dès l'esquisse en tenant compte des exigences environnementales** pour éviter un retour en arrière sur les exigences au cours du projet pour manque de budget.

Qui ? BET

Peut faire quoi ?

- **Embaucher et former des ingénieurs environnement** spécialisés pour conseiller les MOA dans l'atteinte des objectifs de IC construction en avance de seuils

Qui ? Ecole (architecte, ingénieur)

Peut faire quoi ?

- **Intégrer des modules de formation spécifiques** à la construction bas carbone

Qui ? Interprofessionnel (Novabuild)

Peut faire quoi ?

- Réaliser des ateliers réunissant l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur, dans le but de **définir les objectifs à atteindre** et mettre au point des **indicateurs de suivi d'atteinte des performances environnementales** quantifiables, mesurables et répliquables, intégrables dans les cahiers de charges.
→ Groupe de travail « aménagement durable » de Novabuild

Evaluation qualitative

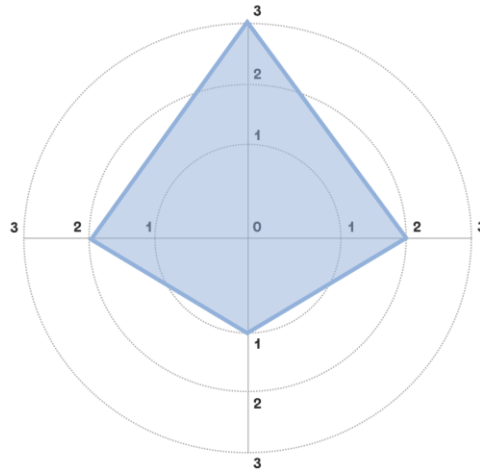
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Peu de capitalisation possible car chaque cas de mise en œuvre est souvent spécifique et complexe;

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Déjà possible d'inclure différents enjeux environnementaux (carbone, biodiversité, eau...) dans les cahiers de charges de ZAC



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Nombre important de ZAC sur le territoire

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Importance d'intégrer tous les acteurs lors de la réalisation du cahier des charges pour s'assurer de la réalisation des objectifs.
- Complexité de se former et d'anticiper les réglementations pour les entreprises, surtout les plus petites.

Levier 23 : Prescrire « le bon matériau au bon endroit » (des matériaux émetteurs de carbone là où ils ont le plus d'utilité sur le projet)

Qui ? Architecte, MOE, AMO, Bureau de contrôle, Interprofessionnel (Novabuild)

Peut faire quoi ?

- Se renseigner sur la **mixité constructive** « le bon matériau au bon endroit »
- Choisir les matériaux selon une approche multicritère afin de prendre en compte les cobénéfices de chaque matériaux. Ex : apport d'inertie par un plancher béton.
- Concerner le bureau de contrôle au plus tôt pour prendre en compte tous les risques en amont
- **Laisser les matériaux de structure apparents** pour limiter l'utilisation de matériaux de finition (stratifiés, céramique, peintures...)
- **Questionner l'attribution des lots ou permettre leur attribution à plusieurs entreprises** afin de faciliter la mixité de matériaux.

Qui ? MOE, Architecte, Entreprise

Peut faire quoi ?

- Favoriser l'usage de bois de classe d'emploi adaptée pour éviter d'avoir recours à des traitements. Limiter les traitement types vernis en extérieur et sur les mobiliers.
- Favoriser les petites sections de bois et les assemblages sans collage plutôt que le bois massif, car moins frugal en termes de quantités de matière, nécessite plus de traitements, et coute plus cher.
- Attention à la transformation de meubles anciens pour lesquels le cout de transformation et de traitement est généralement élevé.
- Concevoir en s'adaptant à la ressource disponible localement.

Evaluation qualitative

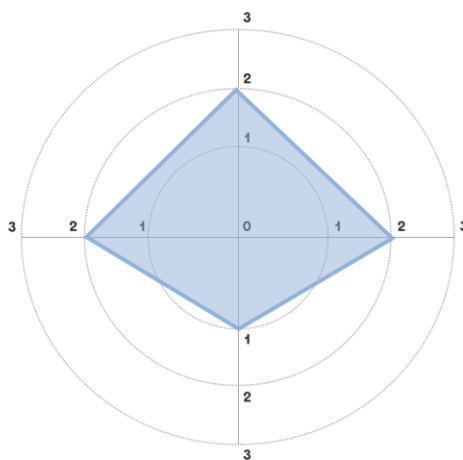
0 – Pas du tout
1 – Un peu
2 – En grande partie
3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Variable selon le type de programme, le domaine d'emploi (structure, second-œuvre, équipements), volonté du maitres d'ouvrage.

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Habitude de la Métropole d'être très prescriptrice sur les matériaux.
- Exemple de Pirmil-les-Isles avec proposition de FOB avec isolan biosourcés sur toutes les opérations.



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Gros potentiel de réduction des équipements techniques dans les bâtiments tertiaires (neufs ou rénovés).

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Difficulté de la transmission entre artisans, entreprises, MOA, MOE, industriels.

Levier 24 : **Encourager les techniques de constructions manuelles** sans équipements mécaniques émissifs pendant la mise en œuvre, la mise en œuvre low-tech

Qui ? Entreprise et artisan, Architecte, MOE, Interprofessionnel (Novabuild, FFB, CAPEB)

Peut faire quoi ?

- Prise en compte de la méthode de mise en œuvre lors de la conception, et l'adapter au type de projet. (ex : murs porteurs en terre crue adaptés pour une maison individuelle, moins pour un bâtiment tertiaire de plusieurs étages).
- Partage des pratiques de mise en œuvre low-tech et moins motorisées, tout en gardant une vigilance sur la pénibilité de mise en œuvre et les conditions de travail
- Favoriser la mise en œuvre en filière sèche (ex : paille compressée).
- Favoriser la mise en place de chantiers participatifs pour acculturer et impliquer les usagers aux méthodes de mise en œuvre.
- S'organiser pour permettre au chantier d'être habité par des usagers non professionnels (en cas de chantier participatif).
- Optimiser la logistique chantier grâce à la mise en place d'une base arrière pour diminuer les transports et livraisons nécessaires sur le chantier.
- Favoriser des systèmes nécessitant une maintenance low-tech appropriable facilement par les usagers. (Ex : entretien des enduits à la chaux ou peintures réfléchissantes).

Qui ? MOA, Collectivité, Aménageur

Peut faire quoi ?

- Inciter à la mise en place de chantier participatif et accorder des moyens (financier et temporels) pour permettre la pédagogie nécessaire.
- Accepter que le chantier prenne plus de temps.

Evaluation qualitative

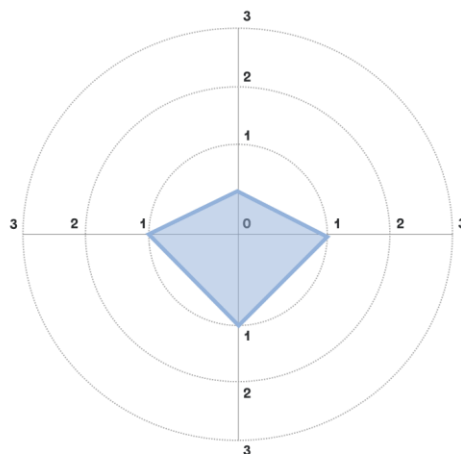
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Potentiel de développement de chantiers participatifs ayant un impact positif sur la solidarité dans le territoire.
- Difficulté pour dégager du temps de travail nécessaire à l'encadrement de ces chantiers.

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Pas d'initiatives structurées sur cette question sur le territoire



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Variable selon le programme et les techniques visées

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Variable selon le mode de mise en œuvre (filière sèche / filière humide)
- Peu de répliquabilité et capitalisation.

Qui ? Fournisseurs & industriels, Entreprises & artisans

Peut faire quoi ?

- Se former et développer de solutions de construction préfabriquées en s'inspirant de ce qui fonctionne déjà, notamment dans le gros œuvre (murs manteaux type FOB, planchers préfabriqués en caissons de bois, murs et planchers béton, escalier...), mais aussi le second œuvre (salles de bain, balcons...)
- Impliquer les architectes dès la conceptions des modules pour garantir la cohérence et tenir compte des contraintes architecturales.
- Anticiper la démontabilité ou réutilisation des modules pour allonger leur durée de vie et la durée de vie du bâtiment.

Qui ? Architectes, MOE

Peut faire quoi ?

- Concevoir en recherchant un maximum de standardisation au sein du projet pour faciliter la préfabrication.
- Prendre le compte les cobénéfices des différents solutions constructives : possibilité de modularité, évolutivité du bâtiment, durabilité des matériaux...
- S'entourer d'acteurs locaux (entreprises, industriels ou autres fournisseurs de modules) et les impliquer au plus tôt pour tenir compte des contraintes de conception.
- Anticiper la logistique chantier pour optimiser le transport des modules et permettre le stockage sur chantier.

Qui ? MOA, AMO, aménageurs, Collectivités

Peut faire quoi ?

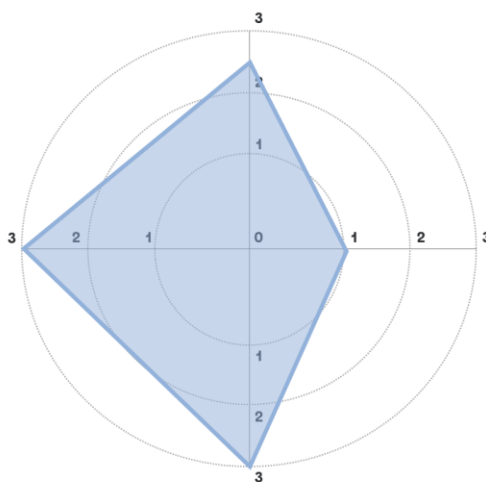
- Encourager le développement des filières de préfabrication à travers la prescription dans les cahiers des charges d'opérations.

Evaluation qualitative

- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

Adaptation au territoire de Nantes Métropole



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Limité car chaque bâtiment est un prototype donc faible potentiel de standardisation d'une opération à l'autre.
- Peu de possibilités à court terme (échecs de la préfabrication 3D).

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Meilleures conditions de mis en œuvre grâce à la préfabrication.

Levier 26 : Accompagner les industriels et fournisseurs à proposer des produits moins carbonés

Qui ? Fournisseurs, Industriels, Interprofessionnel (Novabuild)

Peut faire quoi ?

- Réaliser un bilan carbone de l'entreprise pour cibler en priorité les postes les plus émissifs du produit
- Renouvellement des catalogues avec des produits moins carbonés
- Investir dans de nouvelles chaînes de production
- Mettre à jour les modes de transports des matériaux
- Monter en compétence sur les fiches techniques environnementales, les FDES et les ATEX / ATEC des matériaux bas-carbone
- Accompagner à la réalisation de FDES (individuelles ou collectives) : organiser des rencontres entre fournisseurs pour échanger et se soutenir dans ce « parcours du combattant » → Collectif fournisseurs de Novabuild ?

Qui ? Institutions (Cerema), Interprofessionnels (Novabuild)

Peut faire quoi ?

- Développer des « Pré-FDES » simplifiées et centrées sur les phases A1 à A3 (phases de production) afin de permettre de contrer les efforts sur l'écoconception pour un coût plus faible qu'un FDES complète → Projet en cours au Cerema
- Accompagner les industriels dans leur démarche d'écoconception et leur permettre d'échanger sur leurs pratiques → Collectif fournisseurs de Novabuild ?

Qui ? Collectivités, CCI, CMA

Peut faire quoi ?

- Soutien à l'écoconception des entreprises locales, via des aides à l'innovation, des aides à l'implantation
- Aide au renouvellement des catalogues des fournisseurs via une étude sur les besoins en matériaux sur le territoire en adéquation avec l'objectif de neutralité carbone territoriale en 2030.
- Aide au financement des FDES des produits d'entreprises locales.

Qui ? Etat

Peut faire quoi ?

- Baisse de la TVA sur les matériaux bas carbone, biosourcés, géosourcés pour favoriser leur émergence.
- Créer des « FDES-ATEX » avec un calcul allégé (et donc moins chères) pour les 3 premières années de lancement d'un produit

Qui ? Collectivités, MOA

Peut faire quoi ?

- Soutien de la prescription des entreprises ou filières en cours de réalisation de FDES pour les aider à sécuriser leur investissement
- Développer des partenariats entre prescripteur et fournisseur de matériaux bas carbone pour assurer des volumes de commande lissés dans le temps.

Evaluation qualitative

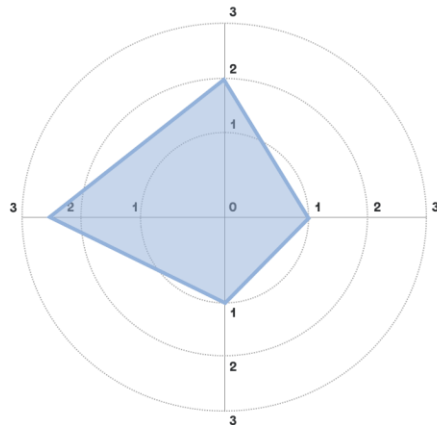
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Fort impact sur les industriels : changement des chaînes de production, du transport...
- Impact modéré sur les autres acteurs : même mode de pose

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Certains produits sont fabriqués à l'échelle européenne donc avec peu d'action locale possible.
- Possible de soutenir les entreprises locales dans l'écoconception via l'aide à l'implantation ou la prescription.



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Gros potentiel sur le long terme
- Importance de planifier les commandes pour les optimiser les éviter les pics

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Aspect consommation d'énergie déjà pris en compte dans les usines
- L'Ecoconception demande du temps et de l'argent
- Besoin d'accompagnement spécifique des structures locales

Levier 27 : **Accompagner les artisans** pour intégrer les spécificités de la construction biosourcée et géosourcée (mobilisation, formation etc.)

Qui ? Etat & Europe

Peut faire quoi ?

- Aider financièrement la formation des artisans aux changements des pratiques
- Facilitation économique et administrative de l'alternance vers les entreprises en gagées sur le mis en œuvre de matériaux biosourcés et géosourcés

Qui ? Interprofessionnel (CAPEB)

Peut faire quoi ?

- Proposer des formations pratiques sur des matériaux spécifiques (terre crue, paille, chanvre...)
- Organiser des événements entre professionnels pour partager les bonnes pratiques
- Organiser des chantiers-écoles à destination des artisans
- Développer le partage de connaissances inter-entreprises. Ex : mise à disposition d'un conducteur de travaux d'une entreprise pour former une autre entreprise.

Qui ? Entreprises & artisans

Peut faire quoi ?

- Convertir les savoir-faire au sein de entreprises (ex : maçon vers charpentier, gros œuvre vers construction mixte...)
- Libérer du temps pour participer à des formation et à des événements interprofessionnels

Qui ? MOA, prescripteurs

Peut faire quoi ?

- Laisser le temps aux entreprises et artisans de se former dans les délais du calendrier du projet
- Laisser le temps d'une mise en œuvre artisanale parfois plus lente qu'une mise en œuvre industrielle dans le calendrier du projet
- Inciter les artisans à répondre aux appels d'offre avec des variantes mettant en œuvre des matériaux biosourcés ou géosourcés

Qui ? Organismes de formation (initiale ou continue)

Peut faire quoi ?

- Facilitation administrative de l'alternance vers les entreprises engagées sur la mise en œuvre de matériaux biosourcés et géosourcés
- Garantir que chaque étudiant formé ait a minima une connaissance globale de l'ensemble des solutions et systèmes constructifs biosourcés et géosourcés à sa sortie de formation.
- Proposer des modules de formation spécifiques et pratiques dans les cursus de formation permettant d'approfondir la mise en œuvre de matériaux biosourcés et géosourcés.

Evaluation qualitative

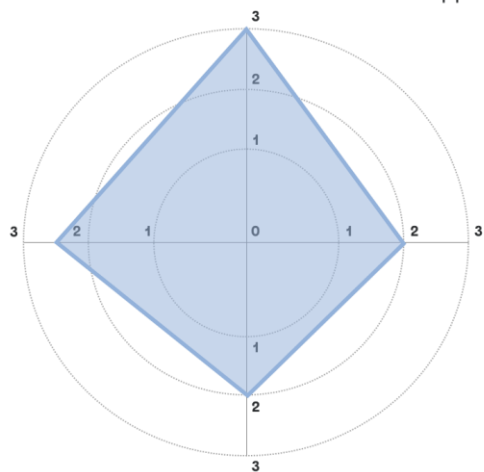
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Effet d'entraînement des projets exemplaires sur le changement des pratiques des professionnels
- Variable selon les lots constructifs (structure, isolant...)

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Annuaire des acteurs et entreprises de la construction décarbonées (Collectif Biosourcé)
- Opérations exemplaires existantes à faire connaître
 - Formation initiale à développer



Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Besoin de développer des formations et de la sensibilisation
- Mise en œuvre plus ou moins facile selon les lots constructifs (structure, isolant...)

Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- La MOA peut être motrice via la prescription
- Variable selon la taille des projets et la compatibilité avec la capacité de la filière
- Besoin de formation

Levier 28 : Systématiser l'ACV en rénovation

Qui ? MOA, AMO, BET environnement, Interprofessionnel (Novabuild, Hub des Prescripteurs Bas Carbone), Cerema

Peut faire quoi ?

- Partager les données d'ACV en rénovation pour connaître les ordres de grandeurs et permettre de se fixer des objectifs → Charte de la Rénovation du Hub des Prescripteurs Bas Carbone
- Exiger dans le cahier des charges de consultation du BET environnement la réalisation d'une ACV sur les projets de rénovation
- Calculer l'apport de matériaux neufs nécessaire sur le projet et la quantité de matériaux déconstruits
- Prévoir le financement de l'ACV dans le budget d'études.

Qui ? Europe & Etat, DHUP, ADEME, CSTB

Peut faire quoi ?

- Formaliser le cadre réglementaire de la prise en compte des données carbone en rénovation (RE2020 rénovation)
- Poursuivre la définition d'une méthode commune de référence pour l'ACV rénovation pour aboutir à une expérimentation type E+C-. → Travail en cours par le CSTB financé par le DHUP et l'ADEME

Evaluation qualitative

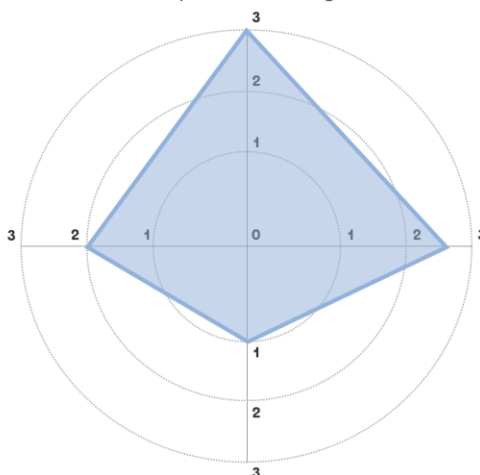
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Incite à décarboner les énergies
- Incite à mettre en place une dépose sélective

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Territoire à fort enjeu de rénovation
- Besoin de développer la récupération locale de la dépose (sans exporter pour recyclage)
- Besoin de conditionnalité des aides à l'ACV en rénovation pour encourager au calcul



Volume (quantité, potentiel de multiplication)

- Beaucoup de rénovations prévues mais peu de suivi environnemental
- Applicable à tous les projets
- Allié pour le réemploi

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Méthode de calcul et logiciels non stabilisés

Réemploi et économie circulaire

Comment faire pour que les le réemploi et l'économie circulaire permettent de **réduire le carbone incorporé** dans les bâtiments ?

Levier 29 : **Susciter la demande** de projets intégrant du réemploi

Qui ? Europe ou Etat, Collectivité

Peut faire quoi ?

- Communiquer auprès de MOA publics, privés et particuliers pour donner une **image positive du réemploi** et le faire accepter par les usagers.
- Mettre en place des **incitations économiques** (AAP, AMI...) à intégrer du réemploi dans des projets exemplaires (pour supporter le surcout des opérations tests), ou une prescription réglementaire (PLUm), en s'appuyant sur des indicateurs de résultat à définir.
- Créer un label de réemploi avec un indicateur chiffré et normalisé

Qui ? Collectivité (Nantes Métropole)

Peut faire quoi ?

- Tolérer une incertitude lors de **l'instruction du permis de construire** en raison de la présence de réemploi, notamment concernant les matériaux de façade et menuiseries

Qui ? Interprofessionnel (Novabuild)

Peut faire quoi ?

- Développer un **argumentaire du réemploi à destination des MOA** pour mettre en avant les avantages du réemploi, renseigner sur les coûts, les écueils à éviter → BD argumentaire du Collectif RRR de Novabuild ; Booster du Réemploi
- Animer pour sensibiliser et diffuser les bonnes pratiques, constituer une communauté de partage et de retours d'expériences → Collectif RRR de Novabuild
- Rendre visibles les opérations pour diffuser les bonnes pratiques : **lister les retours d'expériences** pour capitaliser et **connaître les ordres de grandeurs** → Panorama de la Construction Durable de Novabuild

Evaluation qualitative

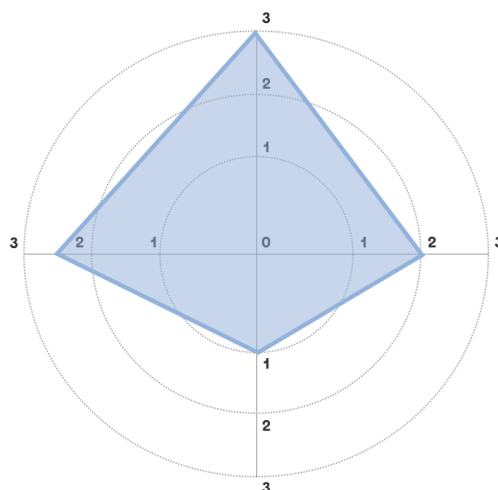
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Permet de donner de la visibilité pour s'informer et investir

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Ambition variable suivant le projet
- Planification des projets



Facilité de mise en œuvre par les professionnels

Levier 30 : Développer une prescription de qualité du réemploi sur les projets pour une reproductibilité

Qui ? MOA, AMO

Peut faire quoi ?

- Inscrire le réemploi sur site dans le **programme des opérations de réhabilitation**
- **Prescrire des matériaux réemployables** dans les espaces évolutifs
- Valoriser le réemploi dans **l'analyse des réponses des entreprises aux appels d'offre**
- Favoriser les prescriptions non restrictives dans les consultations pour permettre les réponses les plus judicieuses en termes de gain carbone / effort. (ex : réemploi de parquets et faïences très couteux te complexe)
- Anticiper les couts supplémentaires liés au réemploi et les chiffrer dans le budget de l'opération

Qui ? MOA, AMO, Collectivité, Interprofessionnel (Novabuild)

Peut faire quoi ?

- Développer un **CCTP type** réemploi, un **programme**, un **cahier des préconisations** en tenant compte de la ressource disponible identifiée lors de l'étude territoriale et avec des objectifs chiffrés
→ Collectif RRR de Novabuild
- Intégrer une liste d'opérations de déconstruction pouvant servir de gisement
- Réaliser les fiches de lots en fonction des gisements identifiés lors de l'étude territoriale
- Calculer le potentiel de réemploi par opération selon les ressources identifiées

Qui ? Architectes, MOE

Peut faire quoi ?

- **Concevoir** les projets en priorité **avec le déjà-là**
- Intégrer à la conception de formuler des hypothèses, de **réviser le projet en cours de conception** en fonction des matériaux sourcés

Qui ? Formations (Architectes)

Peut faire quoi ?

- Former les nouveaux architectes et autres professionnels de la construction à **concevoir avec l'existant** en priorité

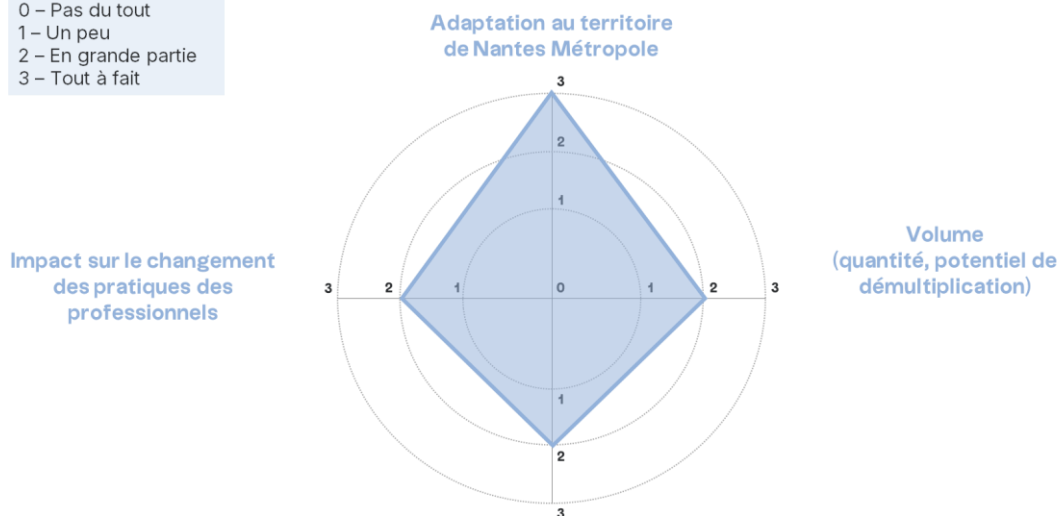
Qui ? Interprofessionnel (Novabuild)

Peut faire quoi ?

- Piloter un **GT réemploi** dans le but de mettre au point des **indicateurs permettant de fixer des objectifs de réemploi uniformisés** et adaptés à la typologie et taille d'opération : en % du montant des travaux ? en % du volume de matériaux ? (En déconstruction) En CO2eq/GES économisé ? (En construction) Nombre d'éléments réemployés ? Nombre de lots intégrant du réemploi ? Comment tenir compte du degré de complexité de certaines actions ? Priorité au réemploi, puis réutilisation, puis recyclage. → Collectif RRR de Novabuild

Evaluation qualitative

- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait



Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Difficulté liée au surcoût par rapport à une conception « as usual »
- Difficulté d'identifier l'offre locale

Levier 31 : Systématiser l'intégration d'une **compétence en économie circulaire dans l'équipe projet** et l'intégrer dans le budget du projet

Qui ? MOA

Peut faire quoi ?

- **Intégrer un AMOa réemploi** avant le début du projet, et au plus tard lors de la sélection de l'équipe projet (au côté de l'architecte, BET, contrôleur technique)

Qui ? MOA publique, AMO

Peut faire quoi ?

- Systématiser des **missions complémentaires** spécifiques au réemploi au sein de la MOE
- Mettre en place une coordination entre les acteurs de la MOE pour faciliter leur coopération malgré l'augmentation du nombre d'acteurs

Qui ? MOE, Architecte, Entreprise

Peut faire quoi ?

- **Intégrer un AMOe** réemploi ou définir un référent réemploi dans l'équipe de MOE ou l'entreprise

Qui ? BET environnement

Peut faire quoi ?

- Se former pour **intégrer la compétence réemploi** en interne

Qui ? MOA, MOE, Economiste

Peut faire quoi ?

- Anticiper le **temps d'accompagnement** supérieur (augmentation des honoraires de MOE dû à l'augmentation des études nécessaires), et **chiffrage dès le bilan initial** pour une prise en compte dans les pièces marché
- En amont du projet, réfléchir aux priorités pour éventuellement renoncer à certaines attentes pour permettre de rentrer dans le budget

Qui ? Organisme de formation, Europe ou Etat

Peut faire quoi ?

- Développer une formation normalisée et certifiante à destination de la MOE (équivalent de la Propaille)

Qui ? Collectivité, Interprofessionnel (Novabuild, FFB)

Peut faire quoi ?

- Réaliser un **annuaire des acteurs du réemploi**, leurs compétences, leurs domaines d'expertises, leur aire d'intervention géographique → Collectif RRR de Novabuild

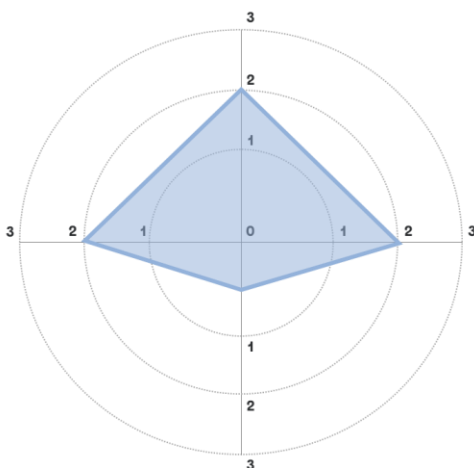
Evaluation qualitative

- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Adaptation au cas par cas selon le budget et la volonté politique
- Montée en compétence nécessaire pour la conception des projets.



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Peu de projets peuvent tolérer un surcoût supplémentaire en raison de l'intégration d'une compétence supplémentaire dans l'équipe de MOE

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Soit besoin d'intégrer de nouvelles compétences en interne, soit besoin de se former, soit besoin d'augmenter les tarifs pour intégrer une compétence extérieure

Qui ? Collectivité

Peut faire quoi ?

- Créer une plateforme à la fois physique et numérique, qui s’articule et travailler en réseau avec les plateformes déjà existantes, avec les objectifs suivants :
- Mettre en relation l’offre et la demande sur le territoire :
 - Mise en relation des gisements avec les exutoires, y compris pour les grandes/petites quantités
→ en lien avec l’observatoire de la déconstruction
 - Mettre en place une bourse d’échange nationale et locale
 - Identifier un lieu pour accueillir la plateforme physique (occupation transitoire ?)
- Identifier les gisements et stocks de matériaux de réemploi
 - Recenser numériquement les matériaux
 - Stocker des matériaux et/ou référencer des lieux de stockage existants
 - Proposer une matériauthèque pour rendre visible les matériaux disponibles
 - Donner une visibilité sur les coûts des matériaux (grille guide) pour faciliter l’élaboration des devis de la MOE
- Requalification des matériaux
 - Réaliser des cahiers des charges « type » de reprise des matériaux : exigences à intégrer dans les programmes et lots réemploi des CCTP pour la reprise en vue de la vente sur la plateforme
 - Proposer une diversité de matériaux et systèmes avec protocole de requalification et de reconditionnement
 - Réaliser des tests sanitaires et en labo (amiante, plomb...)
 - Reconditionner, dépolluer et réaliser les fiches produits, permettant un suivi par les assureurs et bureau de contrôle dès la conception
 - Réaliser des fiches produits : « mode d’emploi » pour la dépose/pose, niveau de qualification, usages appropriés en fonction du niveau de qualification
- Animer la filière du réemploi → Collectif RRR de Novabuild
 - Donner de la visibilité sur les plannings d’opération des opérations de déconstruction / projets intégrant du réemploi
 - Développer un annuaire des acteurs, de leurs rôles et phase d’intervention
 - Outil digital recensant toutes les informations : observatoire des déconstructions, référencement des acteurs de la filière, conseils de pose des matériaux de réemploi...

Evaluation qualitative

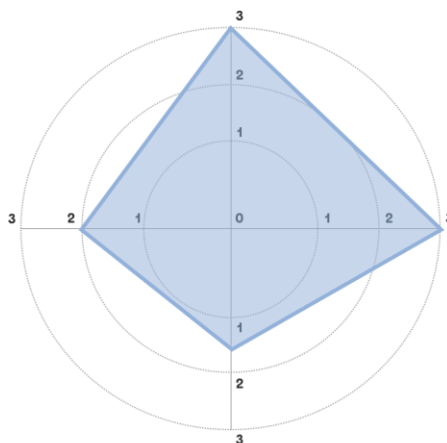
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Attention au manque de formation pour accompagner cette nouvelle pratique
- Lien à développer entre l’observatoire de la déconstruction et la plateforme
- Prescription dans les cahiers de charges des opérations pour l’intégration des matériaux issus du réemploi

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Une plateforme mutualisée intéresse à la fois le privé et le public



- Volume conséquent lié à l’intensité du renouvellement urbain sur la métropole

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Compétences développées avec le diagnostic PEMD
- Complexe en raison de la multiplicité des acteurs
- Complexité de garantir la viabilité du modèle économique
- Complexe de mettre en place une gouvernance garantissant les intérêts de l’ensemble de la filière

Levier 33 : Valoriser les plateformes de stockage et reconditionnement existantes

Qui ? Négoce réemploi

Peut faire quoi ?

- **Développer la récupération, l'achat-vente et la caractérisation** de matériaux issus du réemploi
- Développer le réseau de **revente**
- **Se coordonner entre plateformes spécialisées** pour faciliter l'identification des produits par les acheteurs
- **Se coordonner avec les plateformes de reconditionnement**

Evaluation qualitative

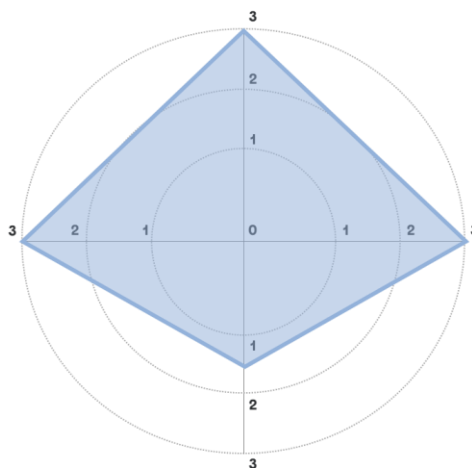
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Fort changement des pratiques de professionnels : prescripteurs, concepteurs, poseurs...

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Réponse aux besoins des professionnels
- Mise en œuvre sur les chantiers



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Facilitation de la traçabilité, caractérisation et requalification

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Exigences des acheteurs (garantie, prix...)
- Normes associées à l'usages des matériaux (ex : portes coupe-feu)

Levier 34 : Intégrer des **objectifs de déconstruction** en vue du réemploi, et **anticiper les délais** de la dépose préservante

Qui ? MOA, Entreprises de déconstruction, BE déconstruction, AMO réemploi, Coordinateur chantier

Peut faire quoi ?

- Réaliser en amont un **état des lieux préalable des ressources disponibles**, avant le diagnostic ressource, sur les opérations de déconstruction pouvant être des gisements pour des opérations en cours de conception (neuf et rénovation)
- Favoriser le diagnostic ressource au diagnostic PEMD qui n'est pas assez précis
- Intégrer la dimension temporelle des gisements
- Laisser la gestion du diagnostic ressource par l'AMO réemploi ou coordinateur chantier afin de gérer l'ensemble des flux identifiés (analyse, dépose, conditionnement, transport vers les filières de réemploi)
- Favoriser l'automatisation de certaines actions de dépose afin de diminuer les coûts

Qui ? MOA, AMO

Peut faire quoi ?

- Dans les opérations de déconstruction, intégrer dans le **CCTP de déconstruction** l'identification, la qualification des matériaux pouvant être réemployés en réalisant des PEMD plus complet et dans un objectif de réemploi
- **Identifier les exutoires possibles en fonction des différents types de matériaux** pour éviter de faire la dépose sélective de matériaux non réemployés
- **Fixer des objectifs de dépose** en fonction des exutoires identifiés
- **Anticiper les délais nécessaires à la dépose sélective** et en tenir compte lors de l'établissement du planning de travaux
- **Confronter les estimations initiales de temps aux délais réels** pour capitaliser et améliorer les estimations futures
- **Mieux identifier les gisements et leurs quantités** afin de faciliter les volumes de prescription dans des exutoires, notamment pour les matériaux dont les gisements sont importants et peu valorisés.
- Afin de favoriser des objectifs de dépose préservante élevée, **raisonner en coût global** pour comparer différentes variantes en intégrant le coût des déchets, et ajouter un **indicateur de CO2 évité** dans la comptabilité financière de la dépose préservante.
- Dans les projets neufs, **s'appuyer sur la RE2020 pour une méthodologie de comptabilité carbone uniformisée** des matériaux de réemploi

Evaluation qualitative

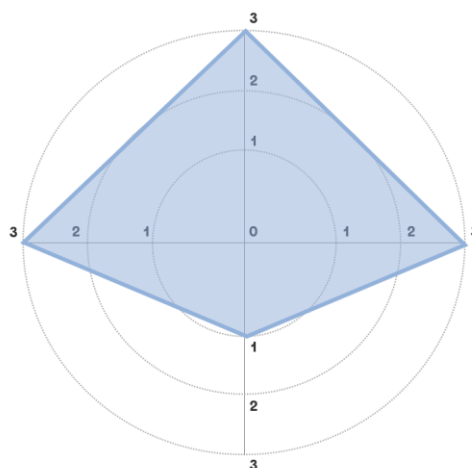
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Impact sur les compétences métier, les besoins en formation, et sur le modèle économique des entreprises

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Forte ambition politique et dynamisme des acteurs économiques
 - Nécessité d'élargir à un plus grand territoire



Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Peu d'acteurs plus ou moins bien formés

Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Beaucoup de projets de déconstruction, rénovation, requalification, réhabilitation

Levier 35 : Faire monter en **compétence** les équipes de **dépose**

Qui ? Artisans, entreprises de dépose

Peut faire quoi ?

- **Former les compagnons** à la dépose sélective, préservante et propre, reconnaître la valeur de leur travail et leur savoir faire
- **Rationalisation des méthodes de dépose** afin de mieux anticiper les délais nécessaires
- Réaliser des **fiches de dépose** qui pourront aussi servir pour la repose
- **Se spécialiser dans la dépose de matériaux à réemployer** pour permettre la montée en compétence, la capitalisation et la dépose de qualité

Qui ? Europe ou Etat, Certificateurs, BET, AMO, Interprofessionnel (Novabuild, FFB)

Peut faire quoi ?

- Etablir des **critères d'évaluation de la qualité de la dépose** à intégrer dans les CCTP de dépose sélective
- Soutenir et développer des formations comme celle de Noria : TVRB formation liée à la dépose préservante et à la coordination de chantier
- Uniformiser une abaque temps de dépose / prix

Evaluation qualitative

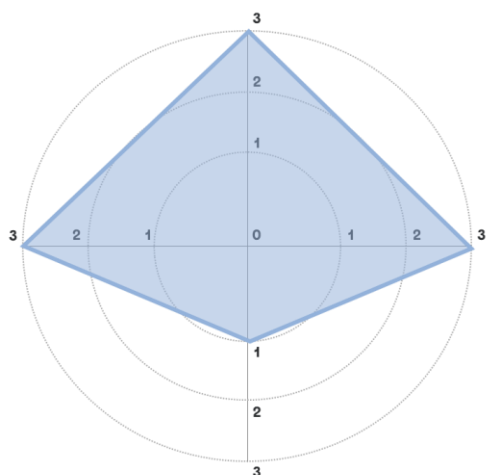
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Métiers à réinventer
- Nécessité d'estimer le besoin en formation

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Dynamisme du territoire
- Beaucoup d'acteurs devront se spécialiser



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Tous les acteurs de la chaîne de valeur sont concernés (compagnons, encadrants, coordinateurs...)

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Besoin de temps pour se former
- Tous les modules de formation ne sont pas encore finalisés

Qui ? Collectivité, Interprofessionnels (Novabuild)

Peut faire quoi ?

- **Communiquer sur l'observatoire de la déconstruction** pour le faire connaître des professionnels
- **Animer l'observatoire** et le lien entre les professionnels, collectivités, interprofessionnels, référents réemploi...
- Mettre en place et alimenter un **observatoire du réemploi de matériaux issus de la déconstruction**, afin d'évaluer ce qui est réemployé actuellement et permettre de se projeter pour augmenter la visibilité de la filière → Panorama de la construction durable de Novabuild

Qui ? Collectivité, CERC

Peut faire quoi ?

- **Elargir le territoire de cet observatoire** au-delà des frontières de Nantes Métropole (distance à définir en fonction de chaque matériau et de sa disponibilité, tout en gardant en tête que le transport est généralement assez peu impactant à cette échelle)
- Elargir le périmètre de l'observatoire aux **opérations de marché privé**
- Eviter le référencement en excès de certains matériaux avec très peu d'exutoires
- Eviter que la banque de matériaux de réemploi entre en concurrence avec les matériaux disponibles en interne chez chaque acteur (ex : bailleur social).
- **Permettre de la souplesse dans le référencement des projets** dans l'outil pour s'adapter aux contraintes de projets, évolution des temporalités et des gisements disponibles
- Améliorer la **mise à jour** de l'observatoire et les **contacts référencés**
- **S'inspirer de l'outil Explor** pour les collectivités

Qui ? MOA, Entreprise générale, Entreprises de déconstruction

Peut faire quoi ?

- **Identifier les opérations avec des potentiels gisements** de matériaux à réemployer (réhabilitation ou restructuration lourde ou éventuellement déconstruction) pour alimenter l'observatoire :
- Réaliser systématiquement un **diagnostic de l'existant** (diagnostic PEMD, diagnostic ressources afin de repérer les **matériaux à réemployer**, y compris quand ce n'est pas réglementaire)
- Transmettre les diagnostics à l'observatoire le plus tôt possible
- Désigner un référent réemploi sur chaque opération, garant de la remontée d'information pour alimenter l'observatoire de la déconstruction

Evaluation qualitative

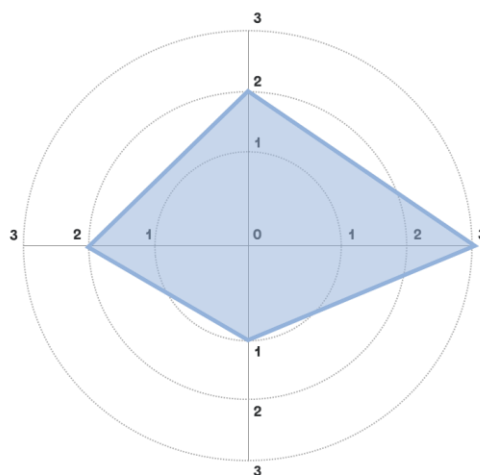
- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Besoin de penser à aller sur l'observatoire
- Informations pas assez structurées
- Réseaux professionnels sont les relais de l'observatoire

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- CERC des PdL existe déjà
- Besoin d'élargir à un territoire plus large



Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Manque de fiabilité, d'actualisation et d'exhaustivité des informations
- Manque de détails sur les projets

Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Beaucoup de projets potentiels

Levier 37 : **Développer des protocoles de requalification des matériaux, des tests de conformité pour une qualité de la pose/dépose**

Qui ? MOA, AMO, MOE, Entreprises, BET

Peut faire quoi ?

- **Se former en interne** afin que les responsables de travaux connaissent les filières et les modes de déconstruction
- Intégrer une **mission spécifique dans les commandes publiques**
- En amont de la dépose, **réaliser des tests de dépose, des diagnostics et inspection visuelle de l'état sanitaire** pour anticiper à l'état et la quantité de matériaux récupérables
- **Réaliser les diagnostics PEMD et ressource** avec une vision axée sur le potentiel de réemploi (facilité de la dépose, facilité de trouver un exutoire), et adapter le diagnostic en fonction de l'usage.
- **Préférer un diagnostic ressource à un PEMD** réglementaire pour avoir plus de détails sur les matériaux et permettre leur réemploi ou réutilisation
- **Réaliser des prototypes pour valider les process** de reconditionnement, transformation et remise en oeuvre
- **Intégrer les laboratoires** dans les marchés de démolition en vue de réaliser les tests sanitaires et assurantiels
- **Intégrer en amont le bureau de contrôle et l'assureur** pour connaître les besoins en termes de qualification, diagnostics et optimiser les études réalisées et choisir les processus de requalification
- **Mettre en place des partenariats avec les artisans, entreprises ou revendeurs de matériaux** pour mieux anticiper leurs besoins concernant la requalification des matériaux de réemploi

Qui ? Europe ou Etat

Peut faire quoi ?

- **Faire évoluer les diagnostics PEMD, normes et protocoles d'essai** pour les adapter à tous types de matériaux et à n'importe quel cas : caractéristiques, dimensions, anciens standards, produits non industrialisés...
- **Intégrer aux diagnostics PEMD un volet sur la réutilisation ou le réemploi** des matériaux, de préférence in situ.
- **Rendre la qualification des matériaux obligatoire et les financer** pour qualifier systématiquement les matériaux déposés. Par exemple avec un financement par l'Etat ou par les fabricants en s'intégrant à la REP avec récupération et traitement des matériaux déposés. (Réemploi > réutilisation > recyclage)
- **Mettre en place un cadre de formation certifiante au réemploi** pour que l'expertise en réemploi ne soient pas auto-déclarée

Qui ? Interprofessionnels (Novabuild, FFB), AMO/BET

Peut faire quoi ?

- Prioriser le réemploi permettant le plus grand gain carbone avec une **methodologie uniformisée du potentiel de réduction de l'empreinte carbone** du produit pour qualifier un matériau **dès le diagnostic PEMD**

Qui ? Plateforme, MOA, MOE

Peut faire quoi ?

- **Définir à qui sera destiné la ressource en amont des tests** afin de réaliser les tests réglementaires adaptés à l'acteur en question (particulier, entreprises, logement, tertiaire...)
- **Garantir les performances** des matériaux revendus
- **S'impliquer dans le reconditionnement** des matériaux stockés ou transitant par la plateforme pour faciliter la massification
- **Mobiliser du foncier** pour le stockage et reconditionnement

Qui ? Laboratoire

Peut faire quoi ?

- **Structurer la stratégie des laboratoires** pour prendre leur place dans le marché du réemploi
- **Impliquer les laboratoires dans les marchés de démolition**
- Développer un **laboratoire mobile pour réaliser les petits tests ou pré-tests in-situ** (camion-labo)
- **Développer des tests non destructifs** pour qualifier les matériaux
- Développer des **protocoles de caractérisation des performances des matériaux** avec un nombre limité d'essais en se basant sur la connaissance des matériaux des entreprises
- Développer des **protocoles type pour les matériaux les plus courants**

Qui ? Fournisseurs et industriels

Peut faire quoi ?

- **S'impliquer dans le développement des protocoles de requalification et reconditionnement** des produits et matériaux vendus en s'intégrant dans une démarche d'amélioration continue des performances, d'adaptation et anticipations des exigences techniques et esthétique...

Evaluation qualitative

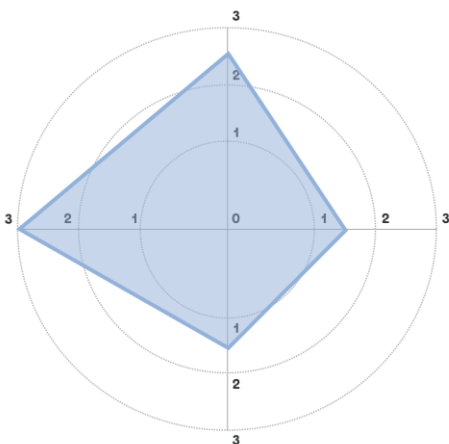
0 – Pas du tout
1 – Un peu
2 – En grande partie
3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Nouvelles étapes à intégrer
- Importance de chaque acteur pour la réussite de la démarche

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Cohérent avec la politique de Nantes Métropole « terre de réemploi »
- Pertinent à l'échelle nationale ou européenne pour uniformiser les pratiques



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Certains protocoles sont répliquables (ex : faux-planchers)
- Souvent il faut s'adapter à la nature et au contexte du projet

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Oui à terme, mais adaptation nécessaire à court terme pour que les industriels et revendeurs s'emparent du sujet

Levier 38 : Anticiper les aléas liés à la pose de matériaux de réemploi

Qui ? MOA

Peut faire quoi ?

- **Montage des marchés de manière à pouvoir réagir** en cas d'imprévus lors de la pose des matériaux de réemploi. Par exemple : connaître le prix du matériau équivalent en neuf si stock de matériau de réemploi insuffisant.
- Associer un **AMO ou BET réemploi à l'équipe de maîtrise d'œuvre** si pas de compétence déjà en interne
- **Prévoir des temps d'échange** entre MOE déconstruction et MOE construction

Qui ? MOE, Entreprise

Peut faire quoi ?

- Prévoir des quantités de matériaux suffisantes pour pouvoir réaliser les **tests de pose**, faire des **échantillonnages voire des prototypes**
- Réaliser des **prototypes en amont** pour anticiper les tests à réaliser
- Echanger entre **MOE déconstruction et MOE construction**

Qui ? MOE, MOA, assureur

Peut faire quoi ?

- **Accompagner les TPE/PME dans leur assurabilité** pour la pose des matériaux de réemploi

Qui ? Architecte, MOE

Peut faire quoi ?

- **Concevoir en tenant compte des possibles imperfections des matériaux.** Exemple : préférer les petites sections avec aboutage et collage de sections entre elles pour maximiser le réemploi du bois local qui ne correspond généralement pas aux standards actuels.
- S'inspirer des **techniques d'assemblages anciennes**, limiter l'usage de colles pour assembler les sections de bois réemployées.

Qui ? Etat, CSTB

Peut faire quoi ?

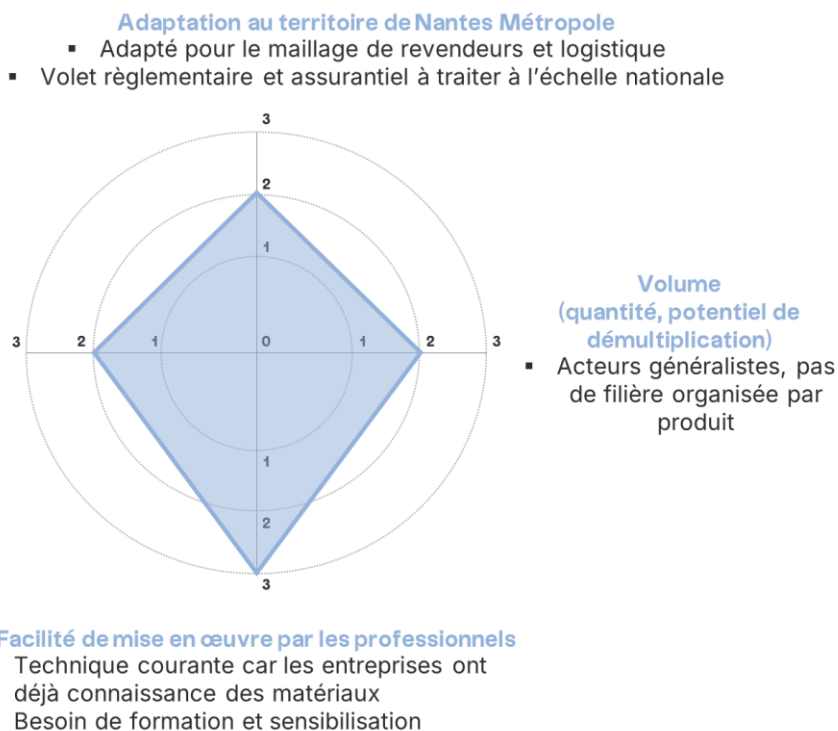
- **Faire évoluer les DTU et réglementations** pour prendre en compte les matériaux de réemploi et leur mise en œuvre
- Permettre de **ne pas faire porter toute la responsabilité** sur l'entreprise qui met en œuvre

Evaluation qualitative

- 0 - Pas du tout
- 1 - Un peu
- 2 - En grande partie
- 3 - Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Besoin d'anticiper à chaque étape : vérifier la disponibilité, assurances, logistique, stockage...



Levier 39 : Anticiper la maintenance et l'entretien des matériaux et équipements réemployés durant l'exploitation du bâtiment

Qui ? MOA, AMO, MOE, Architecte

Peut faire quoi ?

- Tenir compte de la spécificité et hétérogénéité des matériaux et équipements réemployés mis en œuvre, afin de maîtriser les coûts
- Anticiper dès la conception la mise en place d'une stratégie de maintenance et d'entretien du bâtiment afin de garantir la durabilité des matériaux et équipements réemployés
- Anticiper les coûts de maintenance et d'exploitation pour plaider en faveur de matériaux et équipements faciles à entretenir et réparer dans une perspective de coût global
- Mettre en place un contrat de maintenance pour les 5 premières années du projet et décrire les processus de maintenance

Qui ? MOE, Architecte, Entreprise

Peut faire quoi ?

- Favoriser l'usage de bois de classe d'emploi adaptée pour éviter d'avoir recours à des traitements. Limiter les traitements types vernis en extérieur et sur les mobiliers.
- Favoriser les petites sections de bois et les assemblages sans collage plutôt que le bois massif, car moins frugal en termes de quantités de matière, nécessite plus de traitements, et coûte plus cher.
- Attention à la transformation de meubles anciens pour lesquels le coût de transformation et de traitement est généralement élevé.
- Concevoir en s'adaptant à la ressource disponible.

Qui ? MOA, AMO, AMU

Peut faire quoi ?

- Réaliser un carnet d'entretien et maintenance à destination des usagers en vue d'une bonne appropriation des équipements et matériaux réemployés
- Impliquer les usagers dans la conception pour anticiper la mise en place de la stratégie de maintenance et l'adapter à leurs envies, attentes et capacités
- Impliquer les entreprises de maintenance lors de la conception du projet.

Qui ? Entreprise

Peut faire quoi ?

- Lors de la reprise des offres, décrire la stratégie de maintenance et entretien des matériaux réemployés

Qui ? Europe ou Etat, Assureurs

Peut faire quoi ?

- Eviter les incompatibilités des évolutions de normes sur les équipements et matériaux en termes de performance, d'assurabilité, de responsabilité.

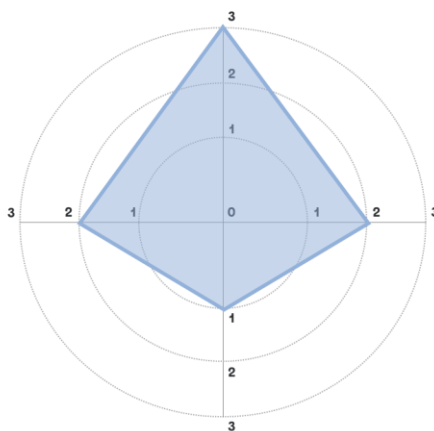
Evaluation qualitative

- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Dépend de la taille et nature des projets
- Besoin de laisser les équipements accessibles pour démontage ou réparation
- Besoin de répertorier les matériaux mis en œuvre et renouvelés

Adaptation au territoire de Nantes Métropole



Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Gros potentiel vu le nombre de projets où ce n'est pas traité en profondeur
- Communication sur l'usage auprès des habitants

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- On sait faire mais l'application est aléatoire
- Le suivi de la maintenance augmente le coût d'exploitation visible en phase de conception
- Besoin de mettre en place une organisation entre acteurs pour garantir un suivi dans le temps
- A développer auprès des fournisseurs : disponibilité des pièces, homogénéité des raccords...

Levier 40 : Anticiper la réemployabilité future des équipements

Qui ? MOA

Peut faire quoi ?

- **Prescrire des techniques de pose permettant le démontage** dans les cahiers de charges de consultations et les CCTP (ex : ne pas lier chimiquement les équipements sanitaires)
- **Encourager l'auto-construction** pour favoriser l'appropriation des équipements et techniques de mis en œuvre par les usagers

Qui ? Fournisseurs

Peut faire quoi ?

- **Prendre en compte les avantages du réemploi** pour les fournisseurs industriels : valorisation comptable, complétude commerciale
- Mettre en place une **méthodologie de pose permettant le démontage** futur :
 - Mettre au point des gammes de produits démontables et réemployables, voire garantis dans la durée
 - Développer la R&D pour élaborer des systèmes constructifs démontables (ex : cloison entièrement démontable)
 - Former les entreprises et artisans à la pose des matériaux de sorte qu'ils soient démontables
Exemple : mode d'emploi ou cahier de prescription détaillé.
- Développer de **nouveaux produits et équipements facilement démontables**. Exemple : revêtements de sols non scellés.
- S'impliquer dans la récupération des matériaux déposés en vue d'une requalification, réemploi, réutilisation, recyclage...

Qui ? Europe ou Etat, Interprofessionnel (Novabuild, FFB)

Peut faire quoi ?

- **Sensibiliser les entreprises et artisans** à la réemployabilité future des produits mis en œuvre (ex : ne pas lier chimiquement les équipements sanitaires)
- Faire un **état des lieux des systèmes constructifs et de pose** permettant le réemploi pour favoriser ces méthodes
- **Faire évoluer les DTU** en intégrant l'objectif de démontabilité

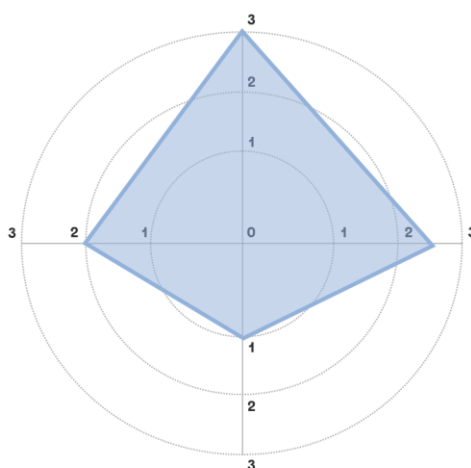
Evaluation qualitative

- 0 – Pas du tout
- 1 – Un peu
- 2 – En grande partie
- 3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Parfois nécessaire de revenir sur des techniques anciennes pas en accord avec les normes actuelles
- Besoin de mieux anticiper où est placé le matériau et sa classe d'emploi

Adaptation au territoire de Nantes Métropole



Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Complexe d'identifier des matériaux disponibles.
- Gamme à développer par les fournisseurs.
- Plus long et plus cher lors de la conception.
- Respect des normes incendie, DTU, etc.

Volume (quantité, potentiel de démultiplication)

- Gros volume et de plus en plus fréquemment anticipé dans les projets dès la construction
- Difficile à faire accepter aux usagers

Levier 41 : Systématiser la réutilisation des terres excavées sur site

Qui ? MOA, AMO, Aménageur, Collectivité, Interprofessionnel (Novabuild)

Peut faire quoi ?

- Prescrire la réutilisation des terres excavées sur site et développer des usages pour ces terres → Groupe de travail terres excavées de Novabuild
- Multiplier les projets démonstrateurs
- Mesurer l'atteinte des objectifs : bilan en cours et à la fin de l'opération
- Mesurer le retour d'expérience de l'utilisateur final.

Qui ? Interprofessionnel (Collectif Terreux Armoricains, Novabuild...)

Peut faire quoi ?

- Faire du lien entre le différents acteurs émergents, parfois avec des approches et des niveaux d'industrialisation très différentes

Qui ? Interprofessionnel (Collectif Terreux Armoricains), Bureaux de contrôle

Peut faire quoi ?

- Mettre en place un référentiel de construction (techniques courantes).

Evaluation qualitative

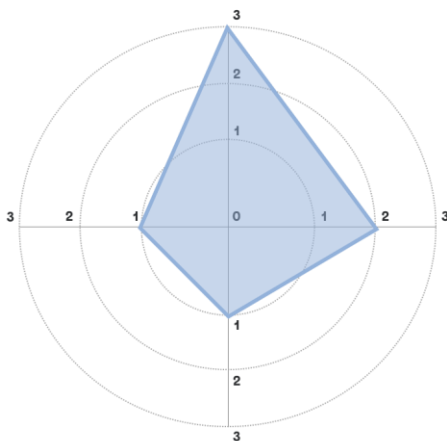
0 – Pas du tout
1 – Un peu
2 – En grande partie
3 – Tout à fait

Impact sur le changement des pratiques des professionnels

- Déjà pratiqué pour les déblais / remblais.
- Déjà pratiqué officiellement (sans déclaration car celle-ci aurait un coût).
- A développer pour la terre crue et substrats fertiles.
- Besoin de constituer les filières et les réseaux pour passer à la vitesse supérieure compte tenu du nombre de chantiers concernés.

Adaptation au territoire de Nantes Métropole

- Installations déjà existantes : plateformes de recyclages.
- Nombreuses opportunités de chantiers (besoin / ressource)



Volume (quantité, potentiel de multiplication)

- Officiellement, presque rien n'est fait, pourtant près de 90% des terres peuvent être réutilisées.
- Usages possibles assez faibles de terre crue dans les logements, mais plus de potentiel de réutilisation dans les espaces verts.

Facilité de mise en œuvre par les professionnels

- Besoin d'accompagnement et formation sur les sujets spécifiques: construction en terre crue, substrats fertiles.
- Déjà fait sur commande des collectivités, donc payé pour faire les tests.

Novabuild suscite la transformation des acteurs de la construction, de l'immobilier et de l'aménagement en Pays de la Loire en bâtissant des coopérations et suscitant des innovations qui prennent soin de nos territoires et du vivant, de façon à atteindre les objectifs systémiques d'atténuation et d'adaptation au dérèglement climatique, et de préservation de la biodiversité et des ressources.

Novabuild remercie pour leur soutien



Novabuild

16, quai Ernest Renaud - BP 90517
44105 Nantes cedex 4 - France
www.novabuild.fr

NOUS CONTACTER
Tél : +33 (0) 272 56 80 51
contact@novabuild.fr