

GT TRANSVERSE LOW-TECH

Livrable de la phase 1
Note de cadrage

Novembre 2024

©Manuel Bouquet / Terra

Avec le soutien de :

PREAMBULE

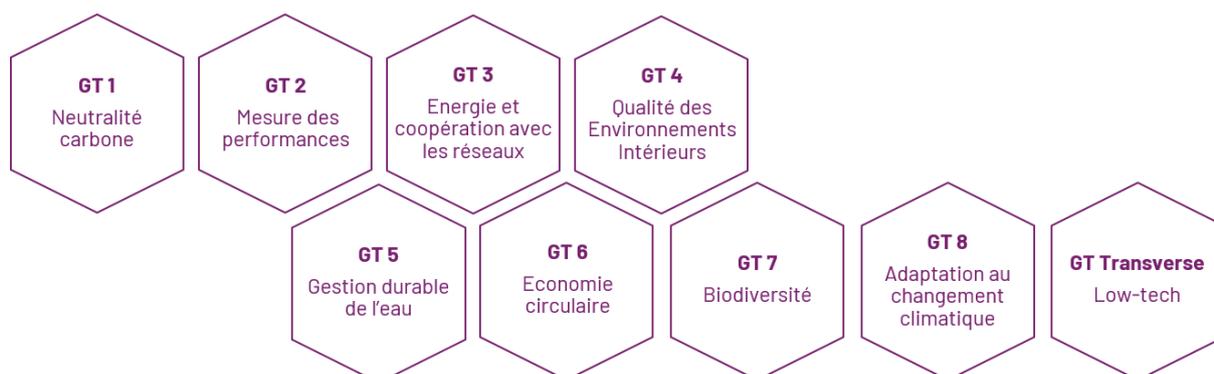
La nouvelle réglementation environnementale des bâtiments neufs (RE2020), entrée en vigueur au 1er janvier 2022, dessine une trajectoire ambitieuse en faveur de la performance environnementale des bâtiments. Elle fixe un cap clair et une trajectoire progressive donnant la priorité à la sobriété énergétique, à la décarbonation de l'énergie et à la réduction de l'impact sur le climat de la construction des bâtiments tout en garantissant le confort des occupants.

A l'image des travaux de préfiguration ayant inspiré les réglementations thermiques successives, le Ministère a affirmé sa volonté d'**impulser une nouvelle dynamique collective vertueuse et inciter les acteurs volontaires à aller au-delà de la RE2020**, en cohérence avec les objectifs nationaux à moyen et long terme et ainsi élargir, dans un cadre volontaire, l'actuel champ réglementaire de la RE2020 à d'autres aspects environnementaux, éclairant une voie de progrès que tous, Etat, collectivités et acteurs de la filière, souhaitent poursuivre pour les bâtiments de demain et d'après-demain.

A la suite de la vaste concertation menée en 2021 par le Plan Bâtiment Durable, l'Etat, par une lettre de mission signée le 28 avril 2023 par la Directrice Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature, a confié le soin à **trois associations**, l'Alliance HQE-GBC, la Collectif Effinergie et le Collectif des Démarches Quartiers Bâtiments Durables - regroupés au sein du Groupement d'Intérêt Ecologique (GIE) - de **conduire le projet CAP2030** afin de proposer un cadre commun de référence permettant d'aller au-delà de la RE2020. Le projet est mené avec l'appui scientifique et technique du CSTB et l'accompagnement du Plan Bâtiment Durable, et avec le soutien financier du Ministère du Logement et de la Rénovation urbaine et de l'ADEME.

Ce projet inédit vise à **co-construire**, avec tous les **acteurs du bâtiment volontaires**, un **cadre commun de référence** qui viendrait préfigurer les futures réglementations environnementales. Celui-ci ambitionne de dépasser la RE2020 en intégrant de nouvelles thématiques telles que la mesure des performances, l'eau, la biodiversité, l'économie circulaire, la qualité de l'environnement intérieur, l'adaptation au changement climatique, la low tech, en plus du carbone et de l'énergie. L'objectif est de préparer la construction de bâtiments durables et résilients de demain et d'après-demain, en prenant en compte les enjeux écologiques, économiques et sociétaux, et d'accompagner les acteurs dans la mise en œuvre des nouvelles réglementations.

Le projet CAP2030 a démarré en octobre 2023 et a mobilisé, sur sa première phase de travail, plus de 1 000 professionnels au sein des neuf groupes de travail thématiques :



Chaque groupe de travail est piloté par le GIE, avec l'appui du CSTB. Des experts y sont ponctuellement associés. Ces groupes de travail sont ouverts à tous les acteurs volontaires souhaitant s'engager dans le projet et apporter leur expertise.

D'octobre 2023 à l'été 2024, les groupes de travail ont élaboré des propositions, qui ont été consolidées par le Conseil Scientifique et Technique, et dont le format dépend de la maturité des thématiques, des travaux de recherche existants et du retour d'expérience disponible. Ces travaux sont synthétisés dans les livrables de la phase 1 publiés pour chaque groupe de travail.

Ces premiers travaux viennent nourrir la co-construction du cadre commun de référence (CCR), objet central du projet CAP2030, dont une première version sera présentée au 1^{er} trimestre 2025.

Conforme à la RE2020, ce CCR a pour ambition d'explorer des enjeux au-delà de cette réglementation. Il proposera une grammaire commune traduite dans un outil pratique et évolutif, fondé sur des données concrètes et des retours d'expérience. Destiné à toutes les typologies de bâtiments (résidentiels et tertiaires) sur l'ensemble du territoire, le CCR veille à sa convergence avec les cadres réglementaires et normatifs nationaux et européens. Il a également pour objectif d'accompagner les acteurs dans leur montée en compétences sur les thématiques abordées par CAP2030. Il mettra en lumière l'ensemble des thématiques traitées dans CAP2030.

Une fois intégré aux outils des associations (certifications, labels, démarches BD), le CCR pourra être largement expérimenté par les maîtres d'ouvrage. Leurs retours d'expérience viendront alimenter l'Observatoire CAP2030 et permettront d'enrichir et d'ajuster le CCR mais également de faire progresser l'ensemble de la filière.

Quant aux travaux des GT, ils se poursuivront à partir de janvier 2025 pour approfondir certains indicateurs et en explorer de nouveaux.

TABLE DES MATIERES

Préambule.....	1
1. Introduction	5
1.1. Objectifs de la note.....	5
1.2. Périmètre	5
1.3. Echancier	6
1.3.1. Court terme	6
1.3.2. Moyen terme	6
1.3.3. Long terme	6
2. Pourquoi la low-tech ?	6
2.1. Dépasser les crises environnementales et éthiques du bâtiment	6
2.2. Emergence de la low-tech.....	7
3. Démarche low-tech pour le bâtiment.....	8
3.1. Définition retenue.....	8
3.2. Objectifs de soutenabilité	8
3.2.1. Atténuer.....	8
3.2.2. Adapter	9
3.2.3. Régénérer	9
3.3. Stratégie de réponse tripartite	9
3.3.1. La juste nécessité	9
3.3.2. La pérennité et la résilience	10
3.3.3. L'appropriation collective	10
4. Vers des indicateurs low-tech	11
4.1. GT1 – Neutralité carbone	11
4.2. GT2 – Mesurer les performances	11
4.3. GT3 – Bâtiments et réseaux.....	11
4.4. GT4 – Qualité des environnements intérieurs	12
4.5. GT5 – Eau	12
4.6. GT6 – Économie circulaire.....	12
4.7. GT7 – Biodiversité	13
4.8. GT8 – Adaptation au changement climatique	13
4.9. Score low-tech.....	13
5. Angles morts de CAP2030	14
5.1. La rénovation.....	14
5.2. Sensibiliser et mobiliser les acteurs.....	14

5.3. Enjeux économiques	15
5.4. Cadre réglementaire étendu	15
Bibliographie	17
Annexe	18
Annexe 1 : Ébauche de score low-tech	18



1. INTRODUCTION

1.1. Objectifs de la note

Ce document s'inscrit dans le contexte de la concertation CAP2030 à laquelle doit aboutir un cadre commun de référence préfigurant la prochaine réglementation environnementale applicable aux bâtiments. Aux 8 thématiques de base de cette concertation est venu s'ajouter **le thème de la low-tech**. La low-tech étant une démarche multicritère et globale, ce nouveau thème à la spécificité d'être traité dans un groupe de travail transversal (GT9), dont cette note cherche à structurer le travail à venir. Des solutions seront identifiées autant que possible au sein de chacune des 8 autres thématiques réglementaires de la concertation, de façon transversale, mais également au-delà.

Car, face aux crises environnementales et sociales dans la construction et l'immobilier, ne faudrait-il pas privilégier d'autres voies que le techno-solutionnisme et la high-tech ? Que signifie une démarche low-tech, quelles actions mener et avec quel potentiel de réussite, à court et moyen terme ? Quel positionnement au sein du cadre réglementaire conventionnel ?

Pour répondre à ces questions, il s'agira tout d'abord de **clarifier les enjeux du bâtiment pour lesquels la démarche low-tech apparaît pertinente, si ce n'est essentielle**.

Ensuite de **proposer des stratégies de réponse low-tech**, à la fois **quantitatives** (indicateurs chiffrés, obligations de résultats, etc.) et **qualitatives** (obligations de moyens, bonnes pratiques, etc.), ceci selon trois axes explicités dans la note :

- La juste nécessité, notamment par rapport au déjà-là
- La résilience
- L'appropriation

Le but final est la création d'**un cadre low-tech commun et transversal de référence**.

NB : il y a eu au sein du GT un important travail collectif dont il est impossible de condenser le propos en une dizaine de pages seulement. La présente note synthétise les sujets directement exploitables pour la concertation, mais le rapport collectif complet est également disponible.

1.2. Périmètre

Une des principales difficultés de la démarche low-tech est qu'elle se positionne bien souvent en alternative non conventionnelle aux pratiques du secteur du bâtiment d'aujourd'hui. Or, pour que ce travail soit mené intelligemment, et sans occulter aucun levier d'amélioration possible, il semble nécessaire de s'autoriser à penser aussi au-delà du cadre réglementaire. Le périmètre envisagé est donc à trois niveaux, de priorité décroissante :

1. **Identique à la RE 2020** : construction neuve, périmètre de la parcelle, calculs réglementaires, contraintes à la conception, ...
2. **CAP2030 étendu**, c'est-à-dire en envisageant de possibles évolutions à moyen terme du cadre réglementaire de la RE2020 : parc existant et rénovation, prise en compte des aménagements intérieurs, autres échelles que la seule parcelle, ...

3. **Au-delà de la réglementation du bâtiment** : sensibilisation de tous les acteurs, démarches privées ou aujourd'hui marginalisées (chantiers participatifs par exemple), évolutions sociétales, ...

1.3. Echancier

Une autre particularité du GT low-tech est son arrivée tardive dans la concertation. Ce décalage doit permettre d'échanger efficacement avec les autres groupes de travail pour amender et enrichir [leurs travaux déjà avancés](#). Une fois cela pris en compte, le calendrier prévu est le suivant :

1.3.1. Court terme

Rendu de la note de cadrage = fin avril 2024

Travail sur indicateurs low-tech pour 3 thèmes prioritaires en 2024 : la neutralité carbone (GT1), l'économie circulaire (GT6) et l'adaptation des bâtiments au changement climatique (GT8).

Travail sur un *référentiel low-tech* et éléments à intégrer dans le cadre commun de référence fin 2024

1.3.2. Moyen terme

Travail sur indicateurs low-tech pour les 5 autres thèmes en 2025 : mesurer les performances (GT2), bâtiments et réseaux (GT3), qualité de l'environnement intérieur (GT4), eau (GT5), biodiversité (GT7)

Travail sur le *référentiel low-tech* jusqu'au niveau 2 "CAP 2030 étendu" pour fin 2025

1.3.3. Long terme

À plus long terme, bien qu'aucun cadre n'existe encore pour couvrir cette échéance, il faudrait travailler à la finalisation du *référentiel low-tech* en intégrant le niveau 3 "Au-delà de la réglementation".

2. POURQUOI LA LOW-TECH ?

2.1. Dépasser les crises environnementales et éthiques du bâtiment

A toute fin utile, rappelons qu'un consensus scientifique a été établi quant à la responsabilité anthropique du changement climatique. Il s'agit là d'un des plus grands défis de l'humanité, pour lequel la France s'est engagée en 2015 à tout faire pour ne pas dépasser les +2°C d'élévation moyenne des températures par rapport à l'ère pré-industrielle. Cet engagement est formalisé et mis à jour à travers une Stratégie Nationale Bas-Carbone, à laquelle répond la RE2020. Malgré cela, la machine climatique étant déjà bien emballée, le gouvernement se prépare à l'éventualité d'une France à +4°C, comme l'attestent les travaux en cours sur le plan national d'adaptation (PNACC). Au milieu de cette crise sans précédent, le secteur du bâtiment est à la fois un des principaux responsables (33 % de l'empreinte carbone de la France, parc existant et construction

neuve confondus¹) et l'une des premières victimes (environnements urbains particulièrement sujets aux vagues de chaleur, inondations et autres conséquences du changement climatique).

En plus du changement climatique, les travaux de l'Institut de la résilience de Stockholm depuis 2009 ont mis en évidence la criticité de 8 autres limites planétaires, dont certaines particulièrement liées aux impacts du secteur du bâtiment : changement d'usage des sols, érosion de la biodiversité, cycles naturels de l'eau, pollution chimique.

Ce tableau ne serait pas complet sans mentionner la consommation de ressources - énergétiques et matérielles, renouvelables et non renouvelables - à laquelle contribue massivement le bâtiment². Dans un monde aux ressources finies, il est nécessaire de questionner cette surconsommation et de viser sa maîtrise volontaire plutôt que de subir les conséquences de pénuries à venir.

Ces enjeux sont à mettre en lien avec la métamorphose de l'acte de bâtir de ces dernières décennies. Si l'on ne peut que saluer l'atteinte de niveaux de santé et de confort dans la construction neuve sans précédents en Occident, les caractéristiques modernes de la construction ne manquent pas d'interroger quant à leur responsabilité, directe ou indirecte : massification et industrialisation de la construction, complexification et obsolescence de nos habitats, accélération des process et standardisation des réponses, déconnexion des territoires et désincarnation des architectures s'y implantant, ...

Par ailleurs, au-delà des aspects environnementaux, on peut également s'interroger sur la place accordée à l'humain dans le bâtiment aujourd'hui et à la dimension éthique. On observe que les habitants ont été écartés à tous les niveaux : inégalités financières et culturelles limitant l'accès à un habitat décent, disparités territoriales, incompréhension des édifices complexes d'aujourd'hui et oubli des bonnes pratiques de l'habiter, exclusion des futurs usagers de la conception ainsi que des chantiers, désenchantement des lieux de vies et des imaginaires associés, ...

En cherchant à recentrer l'acte de bâtir sur ce qui en fait son essence, la démarche low-tech apparaît comme une perspective souhaitable face à toutes ces problématiques.

2.2. Emergence de la low-tech

La notion de "low-tech" a une histoire relativement récente. A partir des années 1950, elle apparaît peu à peu dans les ouvrages des penseurs du "Small is beautiful", dont Ernst Schumacher est la figure de proue. Accompagnés de mouvements contre-culturels dans les pays dits "développés" et de la pensée critique de certains intellectuels tel qu'Ivan Illich dans *La Convivialité* (1973), les pics pétroliers successifs de 1973 et 1979 mettent à mal le techno-solutionnisme d'après-guerre et donnent à la low-tech une forme de légitimité, à contre-courant de l'acceptation commune de

¹ d'après le rapport "Neutralité & Bâtiment" du cabinet d'études Carbone 4, 2019 ([lien](#))

² « Le secteur de la construction reste, par les volumes de matériaux mobilisés comme par les principaux choix constructifs, l'un des principaux émetteurs de gaz à effet de serre et l'un des principaux consommateurs de ressources extraites des mines, des carrières et des sablières, ou des champs pétroliers : 50% de l'acier, 20% de l'aluminium, 25% des plastiques, 100% ou presque des granulats... sont utilisés pour construire et entretenir nos villes et leurs infrastructures. » - extrait de *La ville stationnaire*, Clémence de Selva, Philippe Bihouix et Sophie Jeantet, 2022

ce que devrait être le progrès. Dans l'architecture, le *earthship*³ de Mike Reynolds aux États-Unis et l'exposition *Architecture without architects* de Bernard Rudofsky en 1965 sont les premiers manifestes d'une démarche résolument low-tech dans le bâtiment. Depuis lors, elle ne cesse de se décliner dans divers domaines d'application : équipements électroniques, véhicules, production d'énergie, informatique, etc.

Avec les récentes prises de conscience écologiques, la low-tech revient sur le devant de la scène. A l'aune de cette nouvelle dynamique, de nombreux travaux ont exploré le concept et font aujourd'hui référence. On peut citer entre autres : l'ouvrage *l'Âge des Low-tech* de Philippe Bihoux mais aussi *La Ville Stationnaire* et le rapport *Vers des technologies sobres et résilientes* auxquels il a contribué ; le programme PROFEEL et le rapport prospectif *Transition 2050* de l'ADEME ; les expériences poussées du Low-tech Lab et bien d'autres encore (bibliographie exhaustive en annexe).

3. DEMARCHE LOW-TECH POUR LE BATIMENT

3.1. Définition retenue

Contrairement à d'autres thématiques comme le carbone ou l'économie circulaire, la low-tech ne fait encore l'objet d'aucun consensus, de cadre réglementaire ou de définition normalisée. On ne manque pour autant pas de matière. La multitude des travaux évoqués précédemment ont fait éclore de nombreuses mais convergentes acceptations du terme.

Dans le cadre de ce GT, nous proposons de retenir la définition suivante : **la low-tech est une approche systémique basée sur la juste mesure d'un besoin pour y répondre par un usage, ou une technologie, appropriés et soutenables au regard des limites planétaires.** Plus qu'un catalogue de solutions appliquées, il s'agit d'une démarche polyvalente distinguant trois axes majeurs de mise en œuvre : chercher à répondre à la **juste nécessité**, viser la **résilience sur le long-terme** et faciliter l'**appropriation** collective et conviviale. A ces égards, la low-tech se positionne en contre-point de la high-tech qui, malgré ses avantages en certaines circonstances, est fortement consommatrice de ressources, complexe à entretenir et difficile d'accès.

Pour une meilleure compréhension du cadrage de ce travail, notons que c'est ce caractère global et multicritère propre à la low-tech qui justifie **la transversalité du GT 9**. De plus, **cette approche se prête plus à des obligations de moyens** que des obligations de résultats déterminés par une méthode d'évaluation normalisée.

3.2. Objectifs de soutenabilité

Un prérequis indispensable à toute approche low-tech est sa durabilité au regard des enjeux environnementaux, que l'on peut décomposer en 3 objectifs simultanés.

3.2.1. Atténuer

Un projet low-tech cherche en priorité à **réduire son empreinte écologique, à toutes les étapes de son cycle de vie, afin de minimiser les bouleversements et faciliter notre adaptation.**

³ Earthship = géonef en français

Réduire son impact sur le changement climatique, évidemment, mais aussi notamment son impact sur les ressources et les usages des sols⁴.

3.2.2. Adapter

Quels que soient les efforts concédés, le monde – y compris la France – se dirige vers une élévation certaine des températures, avec la multiplication des aléas qui en découlent. Il est nécessaire d'anticiper ces changements pour réaliser dès aujourd'hui des bâtiments et des villes adaptés au climat de 2050, voire de 2100. Autrement dit, il s'agit de **garantir sur le long terme un confort décent pour le plus grand nombre à l'aide de moyens les plus économes en énergie et matière**. Cela implique une certaine forme de résilience, à l'échelle d'un appartement comme d'un territoire.

3.2.3. Régénérer

Puisque des atteintes irrémédiables à notre environnement naturel sont en cours, et mettent en péril notre perpétuation, un projet durable **s'attache en plus de protéger à réparer et revitaliser les écosystèmes détériorés**. En interrogeant notre rapport au vivant, chaque projet est une opportunité de catalyser des changements positifs pour la biosphère et ses services écosystémiques.

3.3. Stratégie de réponse tripartite

Avec le respect des limites planétaires comme cadre d'action, un projet low-tech se développe selon trois leviers stratégiques.

3.3.1. La juste nécessité

En tout premier lieu, il convient d'interroger radicalement le besoin, le "pourquoi". Pour la low-tech, **la ressource la plus vertueuse est celle que l'on ne consomme pas**. La climatisation est-elle une nécessité ou un luxe ? Doit-on chauffer le volume ou les personnes ? Doit-on construire autant de m² pour une personne ? Doit-on seulement construire⁵ ? Ne peut-on mutualiser des surfaces, des moyens pour réutiliser un bâtiment existant ou intensifier les usages du bâtiment à construire selon un principe de chronotopie ? En se concentrant sur l'essentiel de la demande, le dimensionnement de la réponse peut alors être revu à la baisse, en faisant attention au niveau de confort recherché.

Ce n'est qu'une fois atteinte la **sobriété des besoins** que l'on peut envisager une **sobriété des usages** y répondant, le "comment". Cette composante fondamentale de la low-tech peut prendre diverses formes : mise en œuvre de matériaux à faible impact ou à impact positif

⁴ "Optimiser la quantité de bâti permet de lutter contre l'artificialisation des sols, l'étalement urbain, et de réduire la consommation de matériaux de construction. De plus, des solutions d'habitats partagés peuvent permettre de lutter contre la précarité du logement en offrant des solutions bon marché. Enfin, promouvoir la réhabilitation des bâtiments et le réemploi des matériaux permettrait de limiter les déchets liés au secteur du BTP, 1er producteur de déchets en France avec près de 70% des déchets produits sur le territoire national." (ADEME, 2017)

⁵ Il devient urgent de réfléchir au besoin de construction, qui n'a rien d'une nécessité prouvée : "Depuis 1840, la population [de la France métropolitaine] a été multipliée par deux (de 34 millions à 65 millions) tandis que l'espace que nous « occupons » par nos constructions a été multiplié par... neuf." - extrait de *La ville stationnaire*, 2022

(bio/géosourcés, réemploi, ...) ; optimum technologique ; économie de la fonctionnalité et du partage plutôt que de la possession et de la consommation ; etc. La sobriété des usages amène à des **réponses simples, efficaces, fiables, de basse intensité technique et requérant une consommation frugale des ressources** (matière, eau, énergie).

Au rythme actuel de la construction, 75% du parc de 2050 sera composé du parc existant aujourd'hui. Et 2/3 de l'impact climatique du secteur du bâtiment correspond aux consommations d'énergie de ce parc existant. La sobriété d'usage passe donc aussi par **faire intelligemment avec le déjà-là**. Bien que le sujet dépasse a priori le cadre de travail initial de CAP 2030 - focalisée en l'état sur la construction neuve - nous nous permettons d'insister pour en tenir compte. Sachant que le déjà-là ne se limite pas seulement à rénover l'immobilier existant, mais également à **tirer le meilleur parti des richesses du territoire** où s'implante toute construction : richesse de ressources naturelles, humaines, de savoir-faire, d'artisanat, de culture, etc.

3.3.2. La pérennité et la résilience

Dans une réflexion à l'échelle de toute la vie d'un bâtiment, une démarche low-tech sobre à l'investissement se doit d'assurer ensuite la satisfaction des besoins sur le long terme, y compris en **anticipant les aléas** amenés à s'intensifier avec le changement climatique (ruptures énergétiques, catastrophes naturelles et sinistres, conflits d'usages humains, etc.).

Cette longévité sera atteinte en misant sur deux approches a priori contradictoires mais finalement complémentaires si elles sont équilibrées. D'une part **garantir la solidité**, la pérennité du système low-tech dans le temps. D'autre part le rendre capable de **maintenabilité mais aussi d'évolutivité**, de réversibilité, d'adaptabilité voire de démontabilité. En somme, plus la solution low-tech sera robuste, simple, générique, flexible et facilement réparable, plus elle sera résiliente.

3.3.3. L'appropriation collective

Une dimension fondamentale de la low-tech est également sa **facilité d'appropriation** et donc son potentiel à **remettre l'utilisateur au centre de nos bâtiments**.

Un projet low-tech s'attache ainsi à **impliquer les usagers**, que ce soit en faisant de la co-conception ou des chantiers participatifs avec des matériaux ou des procédés adaptés à l'autoconstruction. Par ailleurs, en phase d'exploitation, les systèmes low-tech sont suffisamment **simples à comprendre et à prendre en main pour être manœuvrés et réparés par les utilisateurs eux-mêmes** plutôt que par des techniciens ou des commandes automatisées, ces dernières étant gourmandes en matière, en énergie et sujettes à obsolescence. Cette accessibilité des systèmes low-tech est favorisée par leur caractère lisible et reproductible. La mise en place d'**un accompagnement pour (ré)apprendre à "utiliser" un bâtiment** est aussi souhaitable.

Outre l'intérêt d'exploiter la matière grise et l'énergie musculaire des usagers plutôt que des énergies fossiles et des matériaux non renouvelables, les co-bénéfices majeurs d'une telle démarche sont de **favoriser l'autonomie et l'empouvoirement des personnes, la reliance et le partage dans les communautés, et remettre de la convivialité dans l'acte de bâtir**.

4. VERS DES INDICATEURS LOW-TECH

Afin de donner une légitimité réglementaire à la low-tech dans la construction neuve, la première mission de ce groupe de travail sera de trouver des indicateurs dédiés au sein de chacune des 8 autres thématiques de CAP 2030, en concertation avec chaque GT correspondant. A ce titre, puisque la plupart partagent la même ambition de réduire la pression sur les ressources que ce GT9, la plus-value ne sera pas tant de savoir si ces thématiques sont low-tech ou non mais bien de **déterminer comment les appliquer selon une démarche low-tech**. NB : des exemples d'indicateurs sont donnés en italique pour chaque GT, sans préfigurer pour autant des indicateurs qui seront finalement retenus.

Dans un deuxième temps, pour les indicateurs difficiles à quantifier, hors thématiques ou non appropriés au cadre réglementaire conventionnel - et ils sont nombreux - l'approche sera plutôt celle d'un **référentiel multicritère avec un score low-tech** à la clé.

4.1. GT1 – Neutralité carbone

Il s'agit pour ce groupe de travail de valoriser des solutions low-tech et notamment de sobriété dans les efforts de réduction du bilan carbone des projets de construction neuve. Plusieurs pistes de travail sont identifiées :

- **Sur les exigences de résultat du calcul carbone** : *impact par occupant et pas seulement par m² ou bonus de mutualisation ; etc.*
- **Sur les paramètres du calcul carbone** : *prise en compte de l'impact démolition grâce à des bonus évolutivité et/ou démontabilité ou une augmentation de la durée de vie bâtiment ; permettre la prise en compte d'écomatériaux et de systèmes low-tech ne bénéficiant pas de FDES/PEP ; valorisation de l'utilisation des énergies fatales et passives par un bonus/malus basé sur la part de ces énergies dans le bilan énergétique ; etc.*

4.2. GT2 – Mesurer les performances

Il s'agit pour ce groupe de travail d'assurer l'efficacité des solutions low-tech en phase d'exploitation du bâtiment. Une principale piste de travail identifiée à ce jour :

- **Commissionnement low-tech, résolument tourné vers l'accompagnement et l'implication des usagers sur le long terme** : *mesure d'indicateurs énergétiques (consommations réelles), de confort thermique et lumineux, etc. ; accompagnement et information des usagers dès la réception ; pérennité et simplicité des moyens de collecte et données collectées ; etc.*

4.3. GT3 – Bâtiments et réseaux

Il s'agit pour ce groupe de travail de réinterroger le monopole des systèmes techniques complexes voire high-tech pour valoriser les alternatives low-tech et leurs bénéfices sur les consommations d'énergie. Plusieurs pistes de travail sont identifiées :

- **Sobriété des besoins et juste dimensionnement des systèmes** : indicateur de lissage de courbe de charge sur l'année ; indicateur de surpuissance pour minimiser voire supprimer les surdimensionnements ; etc.
- **Valoriser l'autonomie énergétique** à l'échelle du projet, du quartier ou d'un périmètre un peu plus large selon le contexte : systèmes de production d'énergie à faible temps de retour carbone et énergie ; taux d'autoconsommation pris en compte à moduler selon scénarios de sobriété ; etc.

4.4. GT4 - Qualité des environnements intérieurs

Pour ce groupe de travail, il s'agit de déterminer comment mieux prendre en compte les solutions low-tech dans l'appréciation des différents comforts des usagers :

- **Meilleure prise en compte des solutions low-tech dans l'évaluation du confort hygrothermique** : ventilation naturelle ou assistée ; brasseurs d'air ; inertie et déphasage des parois ; propriétés hygrométriques des écomatériaux ; végétalisation, eau et îlots de chaleur urbaine ; albédo extérieur ; etc.
- **Établissement d'indicateurs de mesure des autres comforts de l'utilisateur** : Qualité de l'Air Intérieur (matériaux faiblement émissifs COV totaux) ; confort acoustique ; manœuvrabilité ou accessibilité manuelle ; capacité d'entretien et de maintenance ; etc.

4.5. GT5 - Eau

Il s'agit pour ce groupe de travail de proposer des moyens low-tech pour une gestion durable de la ressource en eau. Plusieurs pistes de travail sont identifiées :

- **Pousser à une sobriété d'usage de l'eau** : prise en compte de solutions low-tech (douches courtes, toilettes sèches, vaisselle en bacs, systèmes hydroéconomiques, ...) dans les futures exigences établies par le GT ; etc.
- **Valoriser les systèmes hydrauliques low-tech** : puissance de pompage max pour privilégier les systèmes gravitaires ;
- **Valoriser la réutilisation de l'eau** : réemploi pour d'autres usages in-situ, % d'infiltration naturelle à la parcelle ; etc.
- **Valoriser les matériaux, équipements et modes constructifs à faible impact sur la ressource en eau** : indicateur basé sur le contributeur pollution de l'eau de la FDES ou du PEP.

4.6. GT6 - Économie circulaire

Il s'agit pour ce groupe de travail que le bâtiment prenne sa place dans l'économie circulaire de manière low-tech. Plusieurs pistes de travail sont identifiées :

- **Valoriser les projets démontables pour anticiper le réemploi** : bonus réemploi pour toute construction neuve assortie d'un diagnostic PEMD amont avec un réel potentiel de réemploi.
- **Valoriser le réemploi, à faible degré de transformation et de transport** : mesure des éléments en place et réemployés, indicateur sur l'énergie consommée au

réemploi, pour favoriser des démarches de réemploi avec peu de transformation / transport ; etc.

- **Valoriser la réparabilité des bâtiments et systèmes** : *indice de réparabilité des bâtiments prenant en compte les modes constructifs et les équipements techniques.*
- **Éviter les déchets en les transformant en opportunité de ressources** : *récupération des urines, gestion des déchets verts à la parcelle, gestion des restes de chantier (chutes, matériaux non posés) ; etc.*

4.7. GT7 - Biodiversité

Il s'agit pour ce groupe de travail de valoriser des démarches low-tech pour une gestion durable et régénérative de la biodiversité. Plusieurs pistes de travail sont identifiées pour venir alimenter les indicateurs développés par le GT7, notamment l'indicateur bonus de valorisation des bonnes pratiques en matière de biodiversité :

- **Valoriser les systèmes low-tech favorables à la biodiversité** : *exigence sur l'éclairage nocturne extérieur pour favoriser trames noires et minimiser l'usage de la lumière artificielle ; gestion des terres en local (régénération sur place, obligation de réutilisation, ...) ; bonification des espaces en pleine terre plutôt qu'hors-sol ; etc.*
- **Valoriser des démarches low-tech de gestion des espaces naturels** : *exigences sur consommations d'énergie et d'eau à l'usage pour les espaces verts, afin de favoriser un entretien low-tech ; etc.*

4.8. GT8 – Adaptation au changement climatique

L'adaptation au changement climatique couvre aussi bien la prévention que l'anticipation du traitement des effets du changement climatique. Ainsi une partie des pistes identifiées pour ce groupe de travail sont déjà traitées avec le GT4 - *Qualité des Environnements Intérieurs* pour le sujet confort estival et pour le reste consistent à :

- **Évaluer la résilience ou la vulnérabilité du bâtiment au changement climatique et optimiser sa localisation et sa conception pour limiter le recours aux technologies de résilience** : *indice d'anticipation caractérisant le degré d'évitement (non-exposition) aux risques générés par le changement climatique ;*
- **Concevoir en fonction des risques identifiés** : *indice de résilience de la construction.*

4.9. Score low-tech

Les indicateurs proposés dans les paragraphes précédents ne suffiront probablement pas à rendre compte de toute la richesse des projets engagés dans une philosophie résolument low-tech. Pour pallier cela, le groupe de travail transverse propose de définir un indicateur spécifique traduisant la performance low-tech d'un projet, qui se diviserait en **8 macrocritères**, sur la base des axes décrits en partie 3 :

1. Pertinence de la construction

2. **Ancrage territorial**
3. **Reliance**
4. **Anticipation et adaptation**
5. **Résilience**
6. **Efficienc**
7. **Durabilité**
8. **Accessibilité et autonomisation**

Chacun de ces critères sera **noté en fonction des moyens techniques et sensibles mis en œuvre sur un projet et justifiés dans un mémoire dédié**. La notation multicritère pourra ensuite être présentée sous forme de diagramme radar, probablement la plus adaptée.

Une première ébauche, sous forme de tableau, est proposée en [annexe 1](#).

5. ANGLES MORTS DE CAP2030

Certains freins et solutions identifiés, propres à une démarche low-tech, dépassent le cadre de la concertation CAP2030. Cela n'en reste pas moins des points essentiels à garder en tête.

5.1. La rénovation

La rénovation du parc existant ou encore le choix de la réhabilitation, voire de la surélévation plutôt que de la démolition-reconstruction sont **des leviers indispensables pour atteindre les objectifs des accords de Paris**. Des leviers intrinsèquement low-tech, qui ne sauront être pleinement bénéfiques tant que la réglementation ne les valorisera pas.

Plus encore, de récents travaux du Hub des prescripteurs bas-carbone sur des opérations immobilières réelles ont démontré qu'une rénovation mal pensée pouvait malgré tout avoir un impact important⁶. Dans une **démarche de rénovation low-tech**, on privilégiera ainsi des programmes adaptés à ce que peut accueillir l'existant, des aménagements intérieurs de correction thermique plutôt que des rénovations lourdes, l'usage de matériaux bio/géosourcés et de systèmes techniques peu invasifs, etc.

5.2. Sensibiliser et mobiliser les acteurs

La low-tech se joue aussi beaucoup hors du cadre de la maîtrise d'œuvre. Car **pour rendre acceptable cette posture remettant radicalement en cause nos cultures modernes de l'habiter, un travail amont de sensibilisation est indispensable**.

En priorité, ce travail doit amener à une prise de conscience des limites planétaires et de l'impasse du tout techno-solutionnisme. Une fois cela fait, il sera possible de démonter les idées reçues négatives sur la low-tech ("truc de Amish", "retour à la bougie", etc.), de rassurer l'ensemble de acteurs du bâtiment (y compris futurs habitants, banques et assurances) et de **diffuser à la place des imaginaires désirables**. Des imaginaires du minimalisme et du fini, où il est tout autant

⁶ Rapports "L'équation coût-carbone de la rénovation", IFPEB et Carbone 4, 2023-2024 ([lien](#))

possible de trouver du sens et de la joie, si ce n'est même plus : reprendre le contrôle sur son cadre de vie ; apprendre et s'émanciper ; retrouver du sens commun, de la convivialité et du partage ; décélérer pour gagner en qualité de vie ; etc.

Une fois convaincus, et afin de remplacer les systèmes automatisés gérant tout à notre place, il s'agit enfin de **former les usagers au fonctionnement de leur édifice low-tech**, pour viser le maximum d'efficacité et éviter les mauvais usages ou un potentiel effet rebond contre-productif⁷.

5.3. Enjeux économiques

Une démarche low-tech valorise la matière grise, l'énergie musculaire, le sur-mesure et la sous-consommation. Au premier abord, l'approche économique peut ainsi apparaître comme un frein. Or les travaux récents de France Stratégie montrent que persister dans les paradigmes actuels de la construction, qui nous mènent vers des trajectoires climatiques non soutenables, **nous coûtera in fine plus cher que le choix de la transition et de la sobriété**⁸.

Pour sortir d'un mode de pensée axé sur l'investissement à la construction et le très-court-termisme, une solution serait de **faire de l'approche en coût global une obligation réglementaire**. Cela permettrait de mettre dans la balance les économies liées aux low-techs : réduction des charges énergétiques, des besoins en maintenance, des coûts de réparation, etc.

D'autres pistes consisteraient par exemple à : mieux prendre en compte les externalités négatives, qui représentent in fine un coût à minima pour la société ; réinterroger les objectifs de rentabilité financière à très court terme ; intégrer les valeurs ajoutées propres à une économie de la frugalité (préservation des écosystèmes, bénéfices sociaux, bien-être individuel, ...) ; etc.

5.4. Cadre réglementaire étendu

Une autre limite de ce travail est le cadre contraint propre à CAP 2030, qui concerne exclusivement la RE 2020. Pourtant, ce qui se joue dans la construction dépend de bien d'autres textes législatifs et canevas normatifs. Pour ouvrir cette note de cadrage, voici quelques pistes, plus ou moins idéalistes :

- **Augmentation des durées de garantie habituelle** : biennale et décennale
- **Garantie et réparabilité des produits** : étendre l'indice de réparabilité aux équipements techniques dans la construction ; imposer des durées de garantie fabricant ; etc.
- **Faciliter l'expérimentation et l'assurabilité** : imaginer un certificat plus simple et rapide à obtenir qu'un titre V (adapté aux structures industrielles) ; faciliter les solutions d'effet équivalent (SEE, loi ESSOC) ou les permis d'expérimenter et/ou d'innover ; simplification et abaissement des coûts des processus de justification par un Atex ; rendre possible les systèmes participatifs de garantie (SPG) dans le bâtiment ; etc.

⁷ D'après un rapport sur la rénovation thermique en Allemagne sorti à l'été 2023, bien que 340 milliards d'euros aient été investis depuis 2010, le gain n'a été que de 1 kWh/m² par an à cause de l'effet rebond... Source : [LeMonde.fr](https://www.lemonde.fr)

⁸ Les incidences économiques de l'action pour le climat, Jean Pisani-Ferry et Selma Mahfouz, mai 2023 ([lien](#))

- **Code du travail** : actuellement ne permet pas au travailleur de réparer lui-même les équipements, à moins d'avoir été désigné, formé et habilité expressément par son employeur, ce qui limite fortement les possibilités d'action, ne serait-ce que pour changer une ampoule
- **Taxation favorable** : réduire la TVA sur certains produits (comme le propose l'association de la Frugalité Heureuse et Créative pour les matériaux bio/géosourcés/réemploi) et l'augmenter pour d'autres (taxation carbone ambitieuse rééquilibrant le désavantage de la main d'œuvre face aux énergies fossiles)
- **Semaine en 4 jours** pour donner plus de temps, propice à des modes de vie plus low-tech

BIBLIOGRAPHIE

Une bibliographie sommaire est proposée ci-dessous. Une bibliographie plus complète est mise à disposition par le groupe de travail [sur ce lien](#).

Livres et autres ouvrages

- La Convivialité, Ivan Illich, éditions Points Essais, août 2014
- Commune frugale, ouvrage collectif, éditions Actes Sud, mars 2022
- La ville stationnaire, Philippe Bihouix, Sophie Jeantet, Clémence De Selva, éditions Actes Sud, octobre 2022
- L'âge des low-tech, Philippe Bihouix, éditions du Seuil, mars 2021
- Architectures low-tech, Sobriété et Résilience, Solène Marry, éditions Parenthèses, juin 2023
- Une anthologie pour comprendre les Low Tech, Clément Gaillard, éditions T&P Publishing, 2023

Rapports

- "Vers des technologies sobres et résilientes – Pourquoi et comment développer l'innovation « low-tech » ?", La Fabrique Écologique, 2019 ([lien](#))
- "LOW-TECH, Quelles traductions à l'échelle de la ville et du bâtiment de bureaux ?", synthèse de l'OID, avril 2020 ([lien](#))
- Transition 2050, ADEME ([lien](#))
- État des lieux et perspectives des low-tech – analyse du secteur de l'habitat, ADEME, mars 2022 ([lien](#))

Sites internet

- Low-tech magazine ([lien](#))

Vidéos

- Chaîne youtube du Low-tech Lab ([lien](#))

Autres

- Infographie "innovation low-tech", Arthur Keller et Émilien Bournigal, 2022 ([lien](#))
- Fresque des low-tech ([lien](#))
- Programme PROFEEL ([lien](#))
- OFF du DD ([lien](#))

ANNEXE

Annexe 1 : Ébauche de score low-tech

Macrocritères	Critères détaillés
1. Pertinence	Réutilisation de l'existant, adaptation du programme à l'existant
	Intensification des usages, mutualisation, co-habitation
	Adéquation des besoins
2. Ancrage territorial	Préservation et régénération de la biodiversité
	Utilisation des ressources matérielles locales
	Utilisation des ressources énergétiques locales
	Intégration à l'économie locale (ressources humaines, culturelles, savoir-faire)
	Intégration et apaisement des schémas de mobilité du territoire
3. Reliance	Conception avec les usagers
	Capacité de co-construction
	Interaction avec les usagers (appropriation)
4. Anticipation et adaptation	Évolutivité, flexibilité, mutation
	Indice d'anticipation, vulnérabilité aux aléas
5. Résilience	Robustesse, résilience à la panne
	Vulnérabilité et autonomie énergétique, capacité de fonctionner sans énergie
	Garantie de confort
6. Efficience	Recours au réemploi, restes de chantier
	Empreinte carbone constructive rapportée à la sobriété d'enveloppe atteinte
7. Durabilité	Réparabilité, entretien, maintenance
	Pérennité, durée de vie, garantie
	Démontabilité, réversibilité, effacement
	Reproductibilité de la construction (transmission)
8. Accessibilité et autonomisation	Garantie d'usage, simplicité, capacité de prise en main par les usagers
	Accompagnement des usagers
	Coût global, accessibilité financière