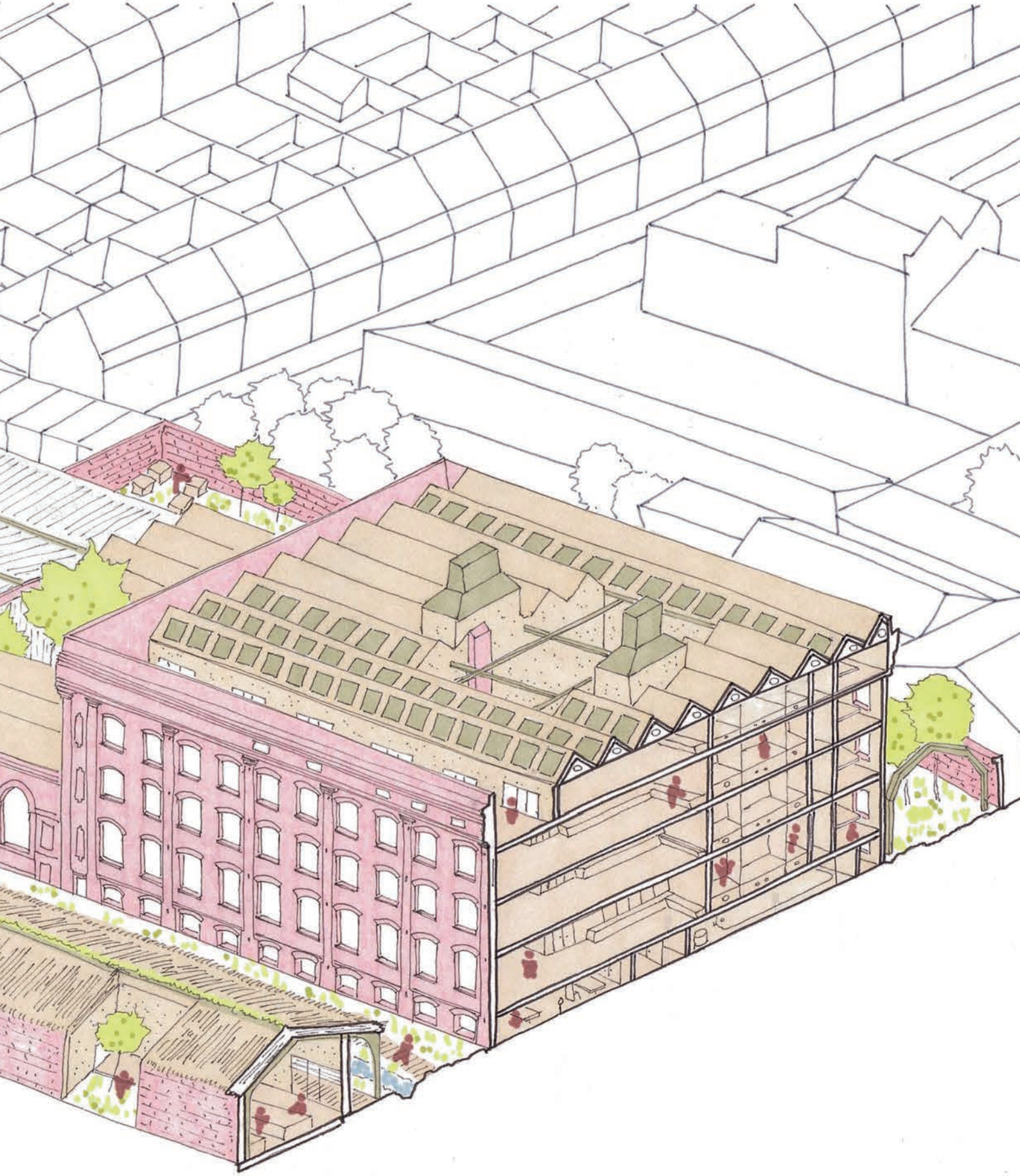


RESSOURCES ET HABITAT

RESSOURCES ET HABITAT

Comment la réutilisation adaptative d’une structure vacante, par les Low-tech, peut-elle répondre aux besoins de l’habitat de demain ?

Travail de fin d’études présenté pour l’obtention du diplôme d’architecte,
au sein de l’UCL - LOCI Tournai

Promoteur - Emilie Gobbo
Expert - Loïc Lieutenant

Année académique 2025-2026

Maël Leseney

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à l'élaboration de ce travail de fin d'études, ainsi qu'à mon épanouissement au cours de ces cinq années de formation.

À ma promotrice, Émilie Gobbo, pour la transmission de sa passion, la qualité de son accompagnement et l'énergie positive dont elle a fait preuve tout au long de cette recherche ;

À mon expert, Loïc Lieutenant, pour son expertise en matière d'énergies et de démarche Low-tech, ainsi que pour les échanges enrichissants qui ont nourri et orienté ma réflexion ;

À mes parents et à mon frère, dont le soutien indéfectible et les valeurs transmises ont façonné la personne que je suis aujourd'hui ;

À mes amis, pour leur présence et les souvenirs vécus ensemble au cours de ces cinq années ;

À Loane, pour sa patience, son soutien chaque jour et sa bienveillance tout au long de ce travail ;

Enfin, je remercie très chaleureusement chaque lecteur qui prendra le temps de s'intéresser à ce travail et aux réflexions qu'il tente de porter.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS p4
SOMMAIRE p6

Partie 1 - La genèse du travail
1. La consommation de masse d'hier p10
2. L'épuisement de nos modèles d'aujourd'hui p12
3. Les enjeux et perspectives pour demain
3.1. La démarche Low-tech p14
3.2. La réutilisation adaptative p16
4. Problématique p17
5. Le modèle systémique de l'habitat p18
6. Structure et méthode du travail p19

Partie 2 - Le scénario de projet
1. Une démarche
1.1. Les Low-tech et l'architecture
1.1.1. Définition en architecture p24
1.1.2. Une méthode de projet p25
1.2. Les Low-tech et l'habitat
1.2.1. Les besoins liés des habitants p26
1.2.2. Les flux de ressources liés aux besoins p27
2. Un lieu d'expérimentation
2.1. Un territoire
2.1.1. Des modèles urbains p28
2.1.2. Des structures en friche p30
2.1.3. Des critères d'implantation p32
2.2. Une friche
2.2.1. Caractéristiques et évolution de l'existant p34
2.2.2. Diagnostic de l'existant p38
3. Une mixité programmatique
3.1. Un programme public
3.1.1. Des besoins liés au quartier p42
3.1.2. Organisation du programme public p44
3.1.3. Une gouvernance collective et partagée p46
3.2. Un programme d'habitat partagé
3.2.1. Des besoins de se loger p47
3.2.2. Une forme d'habitat en lien avec la démarche p48
3.2.3. Organisation de l'habitat partagé p50
3.2.4. Programme qualitatif et quantitatif p52
4. Conclusions à la partie 2 p54

Partie 3 - L'habitat Low-tech à Roubaix
1. Des ressources énergétiques
1.1. L'énergie et l'habitat
1.1.1. Des problématiques actuelles p58
1.1.2. Des outils pour demain p59
1.2. La sobriété
1.2.1. L'habillement p60
1.3. L'efficacité
1.3.1. Orienter le programme p62
1.3.2. Isoler l'édifice p64
1.3.3. Compacter l'édifice p68
1.3.4. Compartimenter l'édifice p70
1.4. Les énergies renouvelables
1.4.1. Chauffer les espaces p72
1.4.2. Ventiler les espaces p76
1.5. Conclusions sur l'énergie p80
2. D'autres flux de ressources
2.1. Hydriques
2.1.1. L'eau et ses enjeux contemporains p84
2.1.2. L'eau et l'écosystème de l'habitat p85
2.1.3. Gestion de l'eau sur la parcelle p86
2.1.4. Gestion de l'eau dans l'habitat p88
2.2. Alimentaires
2.2.1. La nourriture et ses enjeux contemporains p92
2.2.2. La nourriture sur la parcelle p94
2.2.3. La nourriture et l'écosystème de l'habitat p96
2.3. Résiduelles
2.3.1. Répondre à la gestion des ressources résiduelles p100
2.4. Matérielles
2.4.1. Le mode de vie et ses enjeux contemporains p104
2.4.2. Réduire l'empreinte environnementale du projet p105
3. Une architecture sobre et vivante pour les Roubaisien-nes
3.1. Des espaces publics et collectifs p108
3.2. Des espaces partagés et privés p112
4. Conclusions
4.1. Une question initiale p124
4.2. L'exploration d'une posture p125
4.3. L'habitat comme écosystème vivant p127

ANNEXES p130
BIBLIOGRAPHIE p144
ICONOGRAPHIE p149

PARTIE 1

LA GENÈSE DU TRAVAIL

1. La consommation de masse d’hier

2. L’épuisement de nos modèles d’aujourd’hui

3. Les enjeux et perspectives pour demain

4. Problématique

5. L’habitat comme modèle systémique

6. Structure du travail

Grâce aux progrès techniques réalisés au cours du XIX^{ème} siècle, les rendements agricoles et la productivité ont explosés. Cette explosion a été induite par la production de masse de nouveaux matériaux comme le verre, l’acier, le ciment ; l’essor des transports (les trains, bateaux, automobiles) ; la découverte des engrais chimiques.

Par l’essor d’après-guerre des années 60, l’Europe est marquée par une croissance démographique et économique inédite notamment grâce à l’exploitation massive des énergies fossiles. Malgré l’identification par certains industriels dans ce modèle extractiviste de certaines limites, l’abondance ‘‘apparente’’ des ressources entraine des changements dans les modes de vie, le rapport au confort et les besoins.

A cause de la consommation de masse induite par ce développement rapide d’après-guerre, l’humanité consomme dans les années 70 pour la première fois l’ensemble des ressources naturelles que la planète est capable de produire en un an[1]. En 1972, sous l’impulsion du Club de Rome soucieux des limites planétaires, le MIT publie le rapport The Limits to Growth[2] qui modélise pour la première fois le ‘‘système terre’’.

Ce rapport propose une série de scénarios prospectifs mettant en relation les différents systèmes planétaires. En établissant les interactions au sein et entre les systèmes, par des boucles de rétroactions, le modèle prédit l’évolution des différentes courbes (voir iconographie page de droite).

Ainsi, l’augmentation démographique a pour conséquences la consommation de ressources supplémentaires, qui de fait, provoque un rejet de pollution accru exerçant une pression de plus en plus importante sur les écosystèmes planétaires.

Le constat du rapport est que la croissance infinie, dans un monde fini, est impossible[3]. Ainsi, la croissance perpétuelle conduira tôt ou tard à un effondrement de la civilisation moderne. Cet effondrement mondial, annoncé pour le milieu du XXI^{e} siècle siècle par les scientifiques, entraine une chute de la population, d’une baisse de la nourriture, de l’épuisement des ressources naturelles et de l’augmentation de la pollution[4].

1. GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. « Progression du jour du dépassement de la Terre au fil des années ». Overshoot Day. Oakland : Global Footprint Network, 2023.
2. MEADOWS, Donella H., MEADOWS, Dennis L., RANDERS, Jørgen et BEHRENS III, William W. The Limits to Growth. New York : Universe Books, 1er octobre 1972.
3. BIHOUIX, Philippe et PERRIOT, Vivien. Ressources, un défi pour l’humanité. Bruxelles : Casterman, 2024, p. 45.
4. L’AVENIR. « En 1972, ils prévoyaient l’effondrement de notre civilisation pour 2040 et auraient vu juste jusqu’à maintenant ». Lavenir.net. 30 juillet 2021.

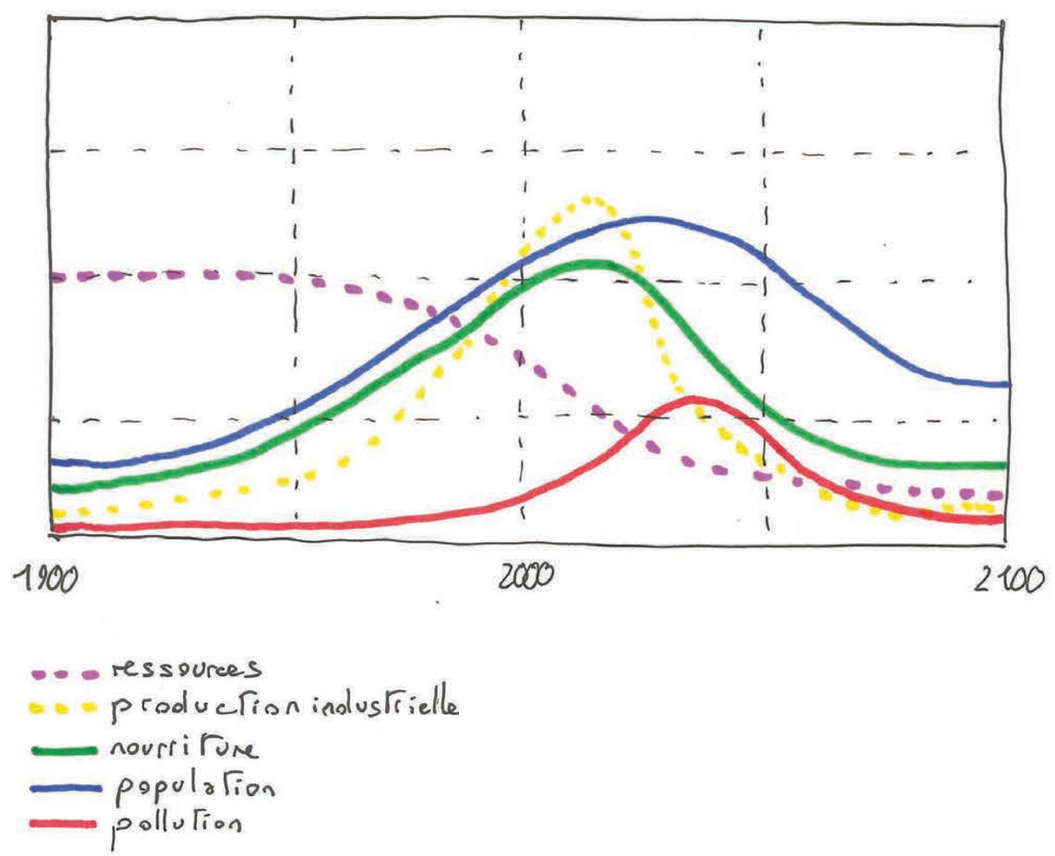


Fig.1 - *Standard run du rapport The limits to growth*, MIT, 1972, Dessin de l’auteur

Depuis la publication initiale du rapport Meadows, quelques mises à jour ont été apportées grâce aux cinquante dernières années marquées par de nombreuses crises énergétiques notamment trois chocs pétroliers. En 2021, la chercheuse néerlandaise Gaya Herrington explique que le scénario "Business as usual", qui prédit un effondrement pour 2040 dû à une pollution trop importante et entrainant l'effondrement des écosystèmes, est le plus probable.[5]

La hausse constante des prix, et les différentes crises énergétiques nous rappellent que nous restons dépendants de systèmes complexes et énergivores qui régissent les flux d'énergie et de matières.

Dans le même temps que ces dynamiques, une forme de prise de conscience collective semble apparaitre face aux limites de ce modèle de consommation de masse. Cette évolution est illustrée par une prise de conscience longuement documentée : depuis 1995, le baromètre annuel ADEME/CREDOC sur les attitudes et les comportements environnementaux des Français révèle une sensibilité croissante aux questions de consommation, d'énergie, d'alimentation et de déchets[6].

Selon l'Insee, l'habitat représente en 2022, le 3ème poste d'émissions de gaz à effet de serre en France, avec 23 % des émissions nationales[7] liés à la construction, à l'usage et à la démolition des bâtiments. Malgré la rénovation énergétique engagée de près de 100.000 logements en 2024 selon l'ANAH[8], la France compte encore plus de 3,1 millions de logements vacants sur son territoire en 2025.

Aujourd'hui, le résidentiel représente à lui seul 31 % de la consommation d'énergie totale et pas moins de 21 % de l'empreinte carbone en France[9]. Le secteur du bâtiment et plus précisément le résidentiel a donc un rôle majeur à jouer dans la transition vers de nouveaux modes de vie et de nouvelles manières de construire.

5. CDURABLE. « Earth4All : la Terre pour Tous, c'est possible ». Cdurable.info. 9 janvier 2024. Disponible sur : https://cdurable.info/earth4all-la-terre-pour-tous-c-est-possible/
6. CREDOC / ADEME (HOIBIAN, Sandra). Enquête sur les attitudes et comportements des Français en matière d'environnement. Rapport n° 270. Paris : CREDOC / ADEME, 2010. Série barométrique initiée en 1995.
7. SDES. Bilan environnemental 2024. Paris : Ministère de la Transition écologique, 10 février 2025.
8. ANAH. Bilan 2024 de l'Anah : un effort massif pour mieux rénover les logements. Paris : ANAH, 24 janvier 2025.
9. SDES. Chiffres clés du climat — France, Europe et Monde, édition 2025. Paris : Ministère de la Transition écologique, 4 novembre 2025.

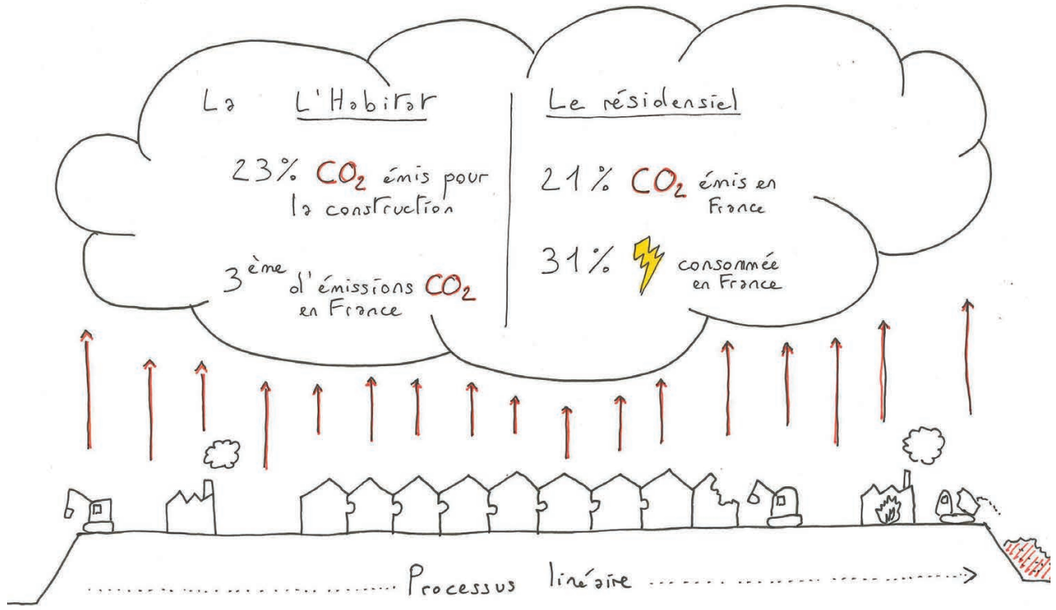


Fig.2 - *Impacts du secteur de la construction*,
Dessin de l'auteur inspiré des travaux de recherchede E. Gobbo

Pour Gaya Herrington, ‘‘Ce que nous ferons dans les dix à vingt prochaines années déterminera notre niveau de prospérité pour l’ensemble du siècle’’[10]. Nous serons donc confrontés, dans les prochaines décennies, à des changements sur tous les plans, ayant des impacts sur nos sociétés modernes.

Les enjeux économiques, écologiques et sociaux auxquels nous devrons faire face vont profondément conditionner notre rapport à la consommation et notre accès aux ressources impliquant de revoir nos modes de vie à toutes les échelles.

Face à cela, devons-nous continuer avec des modes de vie fondés sur des réponses essentiellement technologiques, renforçant notre dépendance à des systèmes complexes et énergivores, ou engager une transition vers une décroissance, en adéquation avec les limites de notre planète. Cette dernière implique un changement de paradigme profond, en réduisant de manière progressive la consommation d’énergies et de matières premières, veillant ainsi au respect des limites planétaires et l’amélioration du bien-être humain[11].

C’est à travers une posture technocritique que la ‘‘démarche low-tech’’ devient un prisme de réflexion pertinent pour imaginer ces nouvelles perspectives pour demain.

Selon l’ADEME, ‘‘L’approche low-tech, parfois appelée innovation frugale, est une démarche innovante et inventive de conception et d’évolution de produits, de services, de procédés ou de systèmes qui vise à maximiser leur utilité sociale, et dont l’impact environnemental n’excède pas les limites locales et planétaires.’’[12]

Les Low-tech seront ici mobilisés comme outils, mais également comme démarche et méthode pour concevoir une architecture. Selon le Low-tech Lab, ils répondent à trois grands principes qui sont l’**Utilité**, l’**Accessibilité**, et la **Durabilité**[13]. Dans le cadre de la recherche, la démarche Low-tech sera utilisé afin d’expérimenter différentes formes de sobriété que nous verrons au fil du travail.

10. ETOPIA. « Gaya Herrington : la géopolitique au-delà de la croissance ». Etopia.be. 18 mai 2023.
11. GÉNÉRATION ÉCOLOGIE. « La décroissance : pourquoi et comment ? ». Generationecologie.fr. 6 septembre 2021.
12. LIEUTENANT, Loïc. « Différentes définitions des low-techs ». UCLouvain, 2024
13. LOW-TECH LAB. « C’est quoi une low-tech ? ». Lowtechlab.org. Paris : Low-tech Lab, s. d.

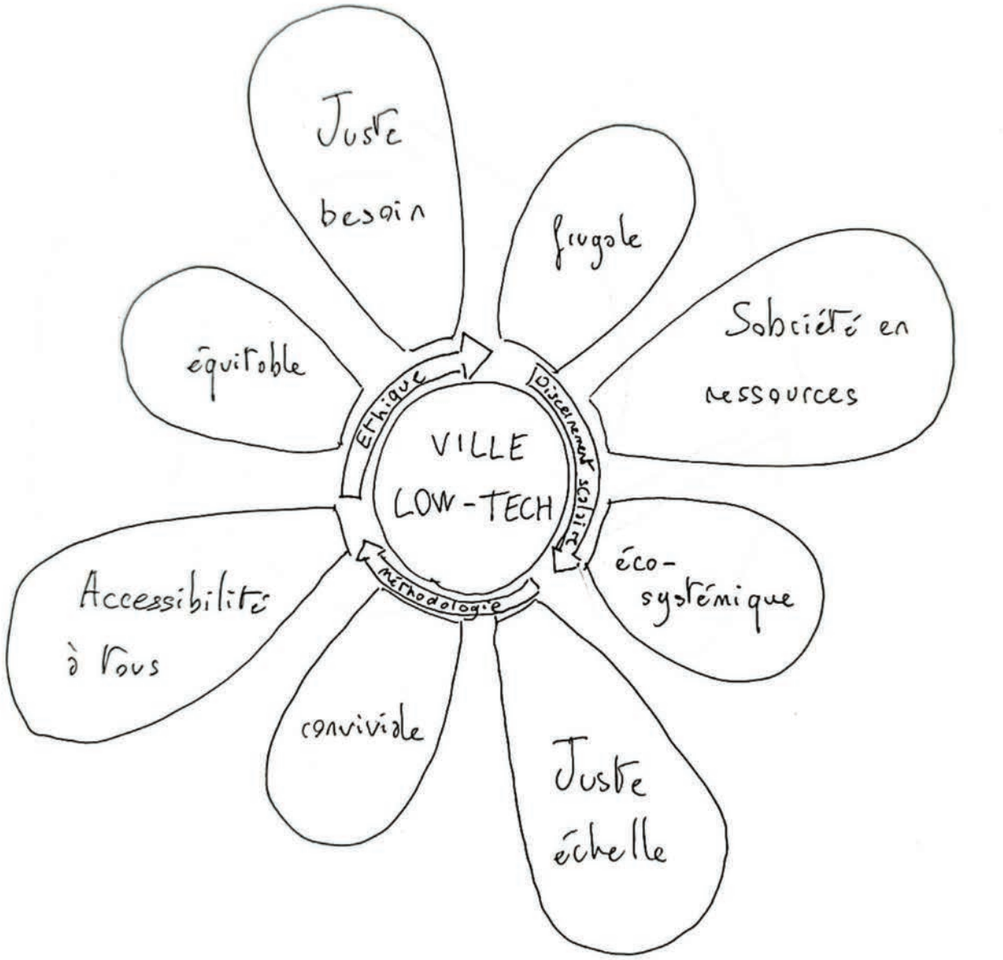


Fig.3 - *Système de la ville Low-tech*, AREP, 2020,
Dessin de l’auteur inspiré du dessin réalisé par l’AREP/Institut Paris Region

3. Les enjeux et perspectives pour demain

3.1. La réutilisation adaptative

Au regard des enjeux que le secteur du bâtiment représente, il devient intéressant de réutiliser les structures existantes, tout en les adaptant à de nouveaux usages. En architecture, cette pratique, communément appelée réutilisation adaptative (adaptive reuse), désigne le processus de réaffectation d'un bâtiment à un usage différent de celui pour lequel il a été initialement conçu, tout en conservant ses caractéristiques historiques et architecturales[14]. Elle prolonge le cycle de vie des structures existantes, valorise les ressources culturelles et matérielles de l'édifice, et réduit l'impact environnemental lié à la démolition et à la construction neuve.

Le stock bâti existant, souvent considéré comme facteur bloquant, constitue en réalité un gisement de ressources matérielles et spatiales considérable. D'après l'inventaire national du Cerema, publié en 2025, la France ne recense pas moins de 15 000 friches sur son territoire, représentant environ 60 000 hectares de foncier déjà artificialisé, mais inexploité[15]. A cela s'ajoutent plus de 3,1 millions de logements vacants, autant de structures existantes dont le potentiel reste encore largement sous-valorisé.

La valorisation du patrimoine bâti vacant apparait, au regard de ces enjeux, comme une réponse architecturale et territoriale intéressante à explorer. En suivant cette réflexion, la loi Climat et résilience de 2021 fixe un objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) des sols pour 2050, ce qui implique de diviser par deux le rythme de consommation des espaces naturels d'ici 2030[16]. La reconversion des friches semble dès lors être un outil puissant, ces sites étant déjà construits, il n'est pas essentiel d'artificialiser davantage.

Au-delà de la sobriété foncière, la valorisation du bâti existant s'inscrit dans une logique de sobriété constructive, matérielle et énergétique en lien avec une démarche Low-tech. Réutiliser une structure, c'est préserver l'énergie 'grise' déjà incorporée, c'est-à-dire l'ensemble de l'énergie mobilisée lors de l'extraction des matériaux, de leur fabrication, de leur transport et de leur mise en œuvre[17]. Démolir pour reconstruire, c'est effacer cette ressource énergétique invisible et en recréer une nouvelle à partir de zéro.

C'est au croisement ces problématiques que la réutilisation adaptative devient intéressante. En adaptant les structures existantes à de nouveaux usages, sans démolitions préalables, elle se présente comme une forme de sobriété globale notamment de sobriété spatiale, de sobriété matérielle et de sobriété carbone.

14. BULLEN, Peter A. et LOVE, Peter E. D. « Adaptive Reuse of Heritage Buildings ». Structural Survey, vol. 29, n° 5, 2011, p. 411–421.
15. CEREMA. Inventaire national des friches : état des lieux et enjeux. Bron : Cerema, 22 septembre 2025 (commandé par le ministère chargé de la Transition écologique).
16. JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE. Loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, articles 191 et 194. Journal officiel, 24 août 2021.
17. CHOPPIN, Julien et DELON, Nicolas (dir.). Matière Grise — Matériaux, réemploi, architecture. Paris : Éditions du Pavillon de l'Arsenal, octobre 2014, 365 p.

4. Problématique

Face aux changements qui auront des impacts indéniables sur les modes de vie, il serait idéaliste d'imaginer échapper aux conséquences de nos modèles capitalistes consommateurs. Ces mutations ouvrent toutefois la possibilité d'explorer, d'agir, de s'adapter afin d'en limiter les impacts tout en interrogeant les trajectoires que nous choisissons collectivement.

Il devient nécessaire de changer de paradigme, notamment en adoptant une décroissance volontaire, qui repense nos modes de vie à toutes les échelles, vers plus de sobriété et de frugalité. Dans ce contexte, la démarche Low-tech se présente comme un outil systémique prometteur, un outil contextualisé qui offre une méthode qui s'adapte au contexte et aux ressources locales.

Le secteur du bâtiment représente un levier majeur pour effectuer ces transformations par les impacts environnementaux qu'il génère. La réutilisation adaptative de structures vacantes offre la possibilité d'une sobriété matérielle et spatiale importante, en cohérence avec une démarche Low-tech qui consiste entre autres à valoriser l'existant. L'habitat, du fait de son empreinte carbone et sa consommation d'énergie, doit être pensé en fonction de ressources qu'il mobilise.

Au regard de ces constats, comment appréhender les changements futurs sur la thématique de l'habitat ? Comment intégrer la démarche Low-tech dans la conception architecturale, pour qu'elle réponde aux besoins de l'habitat du futur, sobre en ressources ?

En tant que futur architecte, j'ai décidé d'articuler ma recherche autour de la problématique suivante :

Comment la réutilisation adaptative d'une structure vacante, par les Low-tech, peut-elle répondre aux besoins de l'habitat de demain ?

Cette recherche explore de nouveaux modes d'habiter, plus sobres, plus collective, en lien avec leur territoire. Comme le souligne Philippe Bihouix, « les transitions ne seront durables que si elles sont sobres, robustes et partagées »[18]. La méthode développée au travers de la démarche Low-tech constitue un moyen de questionner et de repenser nos sociétés de consommation, nos modes de vie au travers de l'habitat, des ressources qu'il mobilise, consomme, produit et rejette. L'objet de la recherche constitue un manifeste prospectif en soi, qu'il est nécessaire de définir avant d'entamer le travail.

18. BIHOUIX, Philippe. L'âge des low-tech : vers une civilisation techniquement soutenable. Collection Anthropocène. Paris : Éditions du Seuil, 2014.

5. Le modèle systémique de l'habitat

Une première étape qui constitue une hypothèse pour la recherche est celle de considérer l'habitat comme un écosystème, c'est-à-dire un concept étant régi par différents systèmes qui assurent son fonctionnement.

À la manière du modèle world3 de la terre établit dans le rapport The Limits to Growth, l'habitat est envisagé comme un modèle intégrant des systèmes ayant des interactions entre eux et en leur sein. Ces différents systèmes sont alors matérialisés par des ressources liées à différents flux d'énergie et de matière sans lesquels l'habitat ne peut fonctionner. Ces flux liés aux ressources sont les suivants :

Des ressources énergétiques : le flux de chaleur et de l'air ;

Des ressources hydriques : le flux de l'eau ;

Des ressources alimentaires : le flux de nourriture ;

Des ressources résiduelles : les flux organiques et d'eaux souillées ;

Des ressources matérielles : les flux de matières (construction, entretien, équipements, biens, etc).

Dans le système de l'habitat, ces flux jouent sur le confort et le bien-être des habitants.

L'expérience réalisée par le Low-tech Lab de Paris avec la Biosphère Urbaine propose d'imaginer ce nouvel écosystème dans "l'appartement du futur" pour 2040[19]. Dans un monde où l'accès aux ressources devient plus complexe avec les limites planétaires, les objectifs de cet habitat expérimental l'habitat pour cette expérience sont les suivants :

Il n'utilise que des énergies renouvelables ;

Il permet une certaine autonomie en eau ;

Il produit des ressources alimentaires ;

Il ne produit pas de déchets, mais des ressources ;

Il permet des modes de vie plus sobres.

Ces objectifs constituent une base qui permettra de guider la suite du travail.

Dès lors, et au regard de la démarche Low-tech, les chercheurs de l'expérience décrivent l'habitat comme un écosystème incluant les humains ainsi que toutes les autres espèces vivantes. De cette manière, l'habitat devient un écosystème qui interagit avec ses usagers. Ces derniers sont alors intégrés dans son fonctionnement et ses usages à la manière d'un écosystème vivant.

19. BIOSPHÈRE EXPÉRIENCE. Biosphère urbaine — le rapport. Paris : Low-tech Lab / Biosphère Expérience, 2025.

6. Structure et méthode du travail

Pour répondre à ces questionnements et transposer une démarche Low-tech à l'architecture et l'habitat, il est important de définir un cadre de travail clair et précis. Le travail est ainsi structuré en deux parties :

La première partie du travail vise à établir le cadre spécifique de la recherche, notamment par la définition et le développement d'une démarche architecturale Low-tech (notamment par l'identification d'un programme), cohérente avec la question de recherche et ancrée dans un territoire et un lieu d'expérimentation. L'objectif est de parvenir à une compréhension fine du lieu, de son histoire et de ses dynamiques, afin de pouvoir s'en approprier les caractéristiques et les potentialités.

D'abord, la réalisation d'entretiens auprès d'acteurs locaux, et aussi la réalisation d'études de cas reprises en annexes, ont permis la compréhension et l'appropriation de la démarche Low-tech, et de quelle manière elle était applicable à l'architecture, à l'habitat. Ensuite, l'étude d'ouvrage, de références, mais aussi des enjeux des espaces en friche sur le territoire ont permis de comprendre les grands enjeux de la réhabilitation, et des espaces en friches de bâtiments existants, qui sont aujourd'hui un potentiel de ressources déjà mobilisés et qui représente donc une économie de matières et d'espaces. Enfin, l'étude d'ouvrages de référence, des visites de terrain, des relevés des bâtiments, ainsi que le croisement avec des données d'archives existantes, ont permis d'intégrer les enjeux du territoire, du site, ainsi que des bâtiments existants, enjeux nécessaires à la constitution d'un programme pour le projet.

La seconde partie s'appuie sur les enseignements de la première phase. Elle propose de traduire les données et réflexions récoltées dans un projet architectural, envisagé comme un outil de recherche. À travers l'étude des différents flux de ressources liés à l'habitat, cette seconde partie permet d'entrer dans le détail de la réflexion architecturale et des dispositifs intégrés. Le projet développé constitue une hypothèse parmi d'autres, qui s'inscrit dans le cadre préalablement défini en partie 1.

Cette phase mobilise une recherche par le projet, permettant de confronter les intentions architecturales aux enjeux des ressources de l'habitat, sous le prisme des principes d'une démarche Low-tech. Elle repose sur l'analyse des données issues de la première partie, sur un processus itératif de conception (mené au cours de l'année dans l'atelier de recherche par le projet), sur l'approfondissement d'un projet développé dans ce cadre, ainsi que sur l'étude de références et de cas d'étude en lien avec la réhabilitation, les Low-tech et l'habitat partagé. L'objectif est de proposer une réflexion concrète sur ce que pourrait être un habitat Low-tech, adapté aux besoins de demain, dans le contexte spécifique de la reconversion d'une friche industrielle à Roubaix.

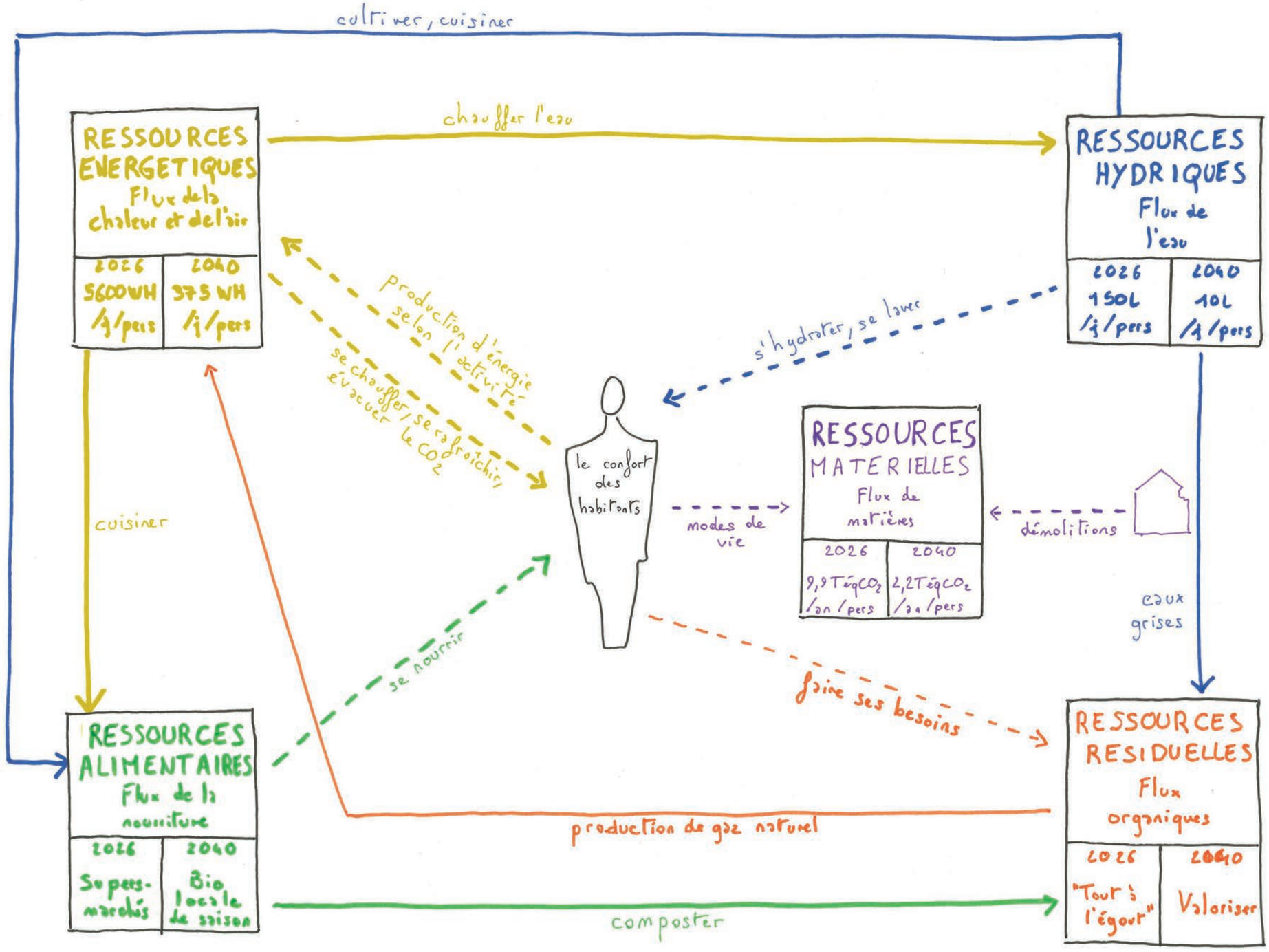


Fig.4 - *Hypothèse du système de l'habitat*, Dessin de l'auteur

PARTIE 2

UN SCÉNARIO DE PROJET

1. Une démarche

2. Un lieu d’expérimentation

3. Une mixité programmatique

4. Conclusions à la partie 2

Nous savons que bien des changements sur nos modes de vie vont s'opérer durant les prochaines décennies. La démarche Low-tech constitue un prisme de réflexion pertinent permettant d'appréhender les enjeux liés aux ressources.

En architecture, les Low-tech émergent d'abord dans les courants de pensée des années 1970-80, période à laquelle une certaine prise de conscience sur la consommation excessive des ressources émerge chez les concepteurs et les scientifiques. Cette vision se retrouve chez l'architecte égyptien Hassan Fathy qui défend une architecture ancrée dans un contexte local, privilégiant des solutions simples adaptées aux ressources d'un contexte donné.

''We need a system where people can build for themselves with the materials they have on hand, using techniques they understand.''[20]

Plus récemment, pour Anna Chavepayre, cofondatrice du collectif Encore, l'architecture Low-tech est ''paresseuse et consiste à en faire le moins possible, en faisant avec ce qu'on a'', privilégiant d'abord les ressources bâties existantes ainsi que les ressources naturelles disponibles (eau, vent, végétation, soleil, paysage, etc.)[21].

En réparant l'existant avec le moins de matériaux possible, la démarche Low-tech vise à questionner le besoin avant toute chose, et de trouver des solutions adaptées, simples et justes permettant de répondre à ces besoins. Cette approche rejoint celle de Lacaton & Vassal, pour qui la transformation prime sur la démolition, cette dernière étant considérée comme un gaspillage majeur de ressources[22].

20. FATHY, Hassan. Architecture for the Poor. Le Caire : The American University in Cairo Press, 2000 [1973].
21. PRO'RÉNO. « Rénover low-tech c'est tout naturel — Podcast #1 ». Pro'Réno. 1er décembre 2021. [Consulté le 2 mars 2025.]
22. D'ARCHITECTURES. « Entretien avec Anne Lacaton et Jean-Philippe Vassal : le vrai confort, c'est la liberté ». D'architectures.com. 30 décembre 2020. [Consulté le 2 mars 2025.]

Cette vision de la démarche Low-tech par les architectes est rejoint par celle du Low-tech Lab, évoqué en introduction, pour qui les Low-tech reposent sur trois caractéristiques principales, qui sont l'utilité, l'accessibilité et la durabilité[23].

Utile : en questionnant et en répondant à des besoins essentiels à un territoire, un collectif ou à un individu. Les Low-tech, par le retour à l'essentiel, invitent à redonner du sens aux actions humaines en partageant les solutions envisagées ;

Accessible : en permettant l'appropriation au maximum par les usagers. Cette accessibilité peut être technique (solutions simples et compréhensibles), économique (solutions à faible coût), contextuelle (solutions accessibles spatialement). Ainsi, ces solutions pourront être conçues, réparées, démontées localement par les usagers, impliquant une gouvernance partagée par les habitants ;

Durable : dans le sens que ces solutions envisagées doivent être robustes, réparables, résilientes. Aussi, ces solutions doivent être à faible impact environnemental, sur la consommation de ressources matérielles et énergétiques, en valorisant les ressources existantes et les ressources gratuites, disponibles localement.

Dans la conception, la démarche Low-tech n'est pas seulement qu'une question de techniques et de technologies, elle est aussi une question spatiale et systémique applicable dans le domaine de l'architecture. Dans le cadre de la recherche, une telle démarche implique :

De questionner les besoins : ici les besoins liés aux ressources mobilisées par l'habitat, celles consommées, produites et rejetées ;

De déployer des solutions : répondant aux besoins identifiés, tout en les adaptant au contexte ;

De prôner la sobriété matérielle et énergétique dans les solutions architecturales et techniques envisagées.

23. LOW-TECH LAB. « C'est quoi une low-tech ? ». Lowtechlab.org. Paris : Low-tech Lab, s. d.

La première étape vise donc, sous le prisme d'**utilité** de la démarche Low-tech, à identifier les besoins de l'habitat au regard de la problématique des ressources.

Ces besoins peuvent être définis par ceux des usagers de l'habitat, en l'occurrence des habitants. Les besoins des habitants sont ceux qui leurs permettent de maintenir un certain confort au sein de l'habitat. Ceux-ci peuvent être appréhendés à partir des besoins physiologiques fondamentaux de l'être humain, tels que hiérarchisés par Abraham Maslow qui classe l'importance et le type de besoin de l'humain. Ces besoins fondamentaux sont les suivants : se nourrir, boire, dormir, éliminer (faire ses besoins), respirer, se protéger thermiquement, maintenir une bonne santé et une hygiène adéquate[24].

Au regard de la démarche, certains besoins physiologiques apparaissent prioritaires. Dès lors, ces besoins entrent en résonance directe avec les objectifs de l'expérience de la Biosphère Urbaine du Low-tech Lab, évoqués en introduction :

Se protéger thermiquement et respirer, lié à l'objectif de n'utiliser que des énergies renouvelables ;
Boire et assurer l'hygiène, lié à l'objectif de permettre une certaine autonomie en eau ;
Se nourrir en lien avec l'objectif de produire des ressources alimentaires au sein de l'habitat ;
Faire ses besoins, lié à l'objectif de ne produire aucun déchet, et de valoriser ces ressources.

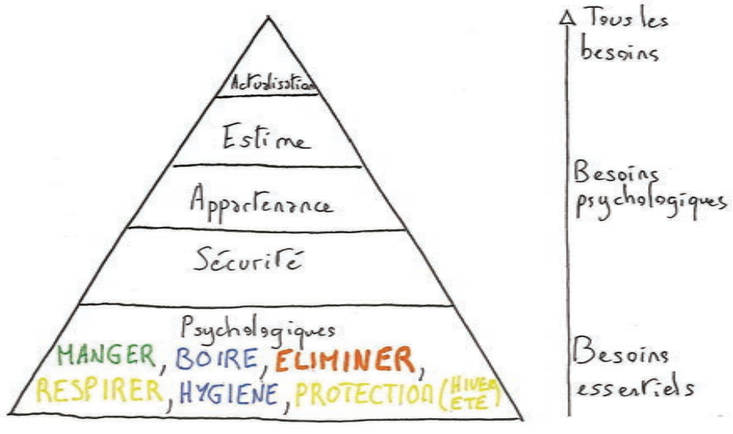


Fig.5 - *La pyramide des besoins*,
Dessin de l'auteur inspiré des travaux de A. Maslow dans son ouvrage *A Theory of human Motivation*

24. MASLOW, Abraham H. « A Theory of Human Motivation ». Psychological Review, vol. 50, n° 4, 1943, p. 370–396.

Dès lors, l'énonciation de ces besoins permet de faire le parallèle avec le modèle de l'habitat et ses systèmes, les flux de ressources, énoncés en introduction :

Se protéger thermiquement en lien avec le flux de chaleur ;
Respirer en lien avec le flux de l'air ;
Boire et assurer l'hygiène en lien avec le flux de l'eau ;
Se nourrir en lien avec le flux de nourriture ;
Eliminer en lien avec le flux organique.

Cette approche par les flux de ressources au regard des besoins des usagers de l'habitat s'inscrit dans la continuité des recherches menées par les chercheurs du Low-tech Lab de Paris dans leur expérience de Biosphère Urbaine. En architecture, cette thématique a déjà pu être abordée notamment dans le travail "Habiter demain" de Quentin Bruyère sur l'habitat de demain, travail dont la démarche systémique par les flux a nourri et orienté la réflexion présentée ici[25].

Dans ce schéma, l'habitat devient un lieu de production, de stockage, de transformation et de circulation de ces flux, avec lesquels l'habitant interagit en permanence au travers des actions qu'il effectue. Ainsi, par une démarche Low-tech, des stratégies sont à intégrer dès la conception pour réduire et optimiser la gestion de ces flux de ressources, notamment avec des dispositifs sobres et économes, des principes constructifs et spatiaux favorisant la réduction des besoins, et par des modes d'organisation plus collectifs, qui permettent de partager la gestion des ressources.

Ces stratégies déployées devront donc s'inscrire dans une logique de sobriété et de frugalité, fondée sur une démarche Low-tech définie par l'**accessibilité**, l'**utilité** et la **durabilité**.

Fig.6 - *Les ressources de l'habitat*
Dessin de l'auteur

25. BRUYÈRE, Quentin. Habiter Demain. Travail de fin d'études. Atelier FAIR-E. UCLouvain - LOCI Tournai, 2025. [Consulté le 5 février 2026]

À la lumière des différentes problématiques auxquels nos sociétés sont et seront confrontées, il est nécessaire de justifier le choix d'un terrain d'étude du projet au regard des enjeux énoncés précédemment, d'autant qu'il s'agit d'interroger ces enjeux au prisme d'une démarche Low-tech. Face aux crises à venir, certains modèles urbains apparaissent dès lors moins résilients que d'autres.

Au regard de leur densité et de leur population concentrée, les grandes métropoles disposent de peu de surfaces disponibles, rendant parfois complexe le développement d'une forme d'autonomie locale. À cela s'ajoute une dépendance structurelle de ces territoires envers les zones rurales pour leur approvisionnement en ressources.

Dès lors, dans un contexte de raréfaction des ressources énergétiques, la mobilité représente un enjeu de plus en plus important pour les territoires, fragilisant progressivement les métabolismes urbains, et l'approvisionnement en ressources. Certains territoires font d'ailleurs déjà face à ces tensions. De cette manière, la région Ile-de-France, totalement dépendante de l'extérieur pour la nourriture, ne dispose que de cinq à sept jours de réserves pour subvenir aux besoins alimentaires lors de crises.[26]

Ces éléments montrent à quel point un territoire dépendant, centralisé et ultra-technologisé peut devenir vulnérable face aux crises futures. Ils justifient le besoin d'identifier des lieux où expérimenter des modèles alternatifs, plus frugaux, plus autonomes et capables de relocaliser une partie des métabolismes essentiels.

Cette réflexion, s'inscrivant dans le principe de **durabilité** de la démarche Low-tech qui vise à identifier des systèmes robustes et résilients face aux aléas planétaires, est rejointe par l'économiste et urbaniste Jean Heatjens. Il explique que l'échelle idéale de ville permettant d'avoir accès à ''l'ensemble des commerces et services associés à la vie urbaine'' est celle d'une ville comprenant une population de 50 000 à 200 000 habitants, correspondant aux villes européennes moyennes.[27]

C'est dans cette perspective que s'inscrit la sélection du territoire du projet. Parmi les agglomérations de cette taille du Nord-Pas-de Calais, la ville de Roubaix, avec ses quelque 99 507 habitants répartis sur 13.2 km^2 [28], répond pleinement à ce critère.

Travailler dans le milieu urbain de Roubaix permet de limiter l'artificialisation des sols liée à l'étalement urbain, d'avoir des services de proximité, et d'utiliser des ressources bâties existantes par les nombreuses friches industrielles qui constituent la ville.

26. FARGUES-LELIÈVRE, A., AUBRY, C., SAURINE, C., SAÏDI-KABECHE, D. et PROVENT, F. « L'Île-de-France pourrait-elle être autonome sur le plan alimentaire ? ». SudOuest.fr. 18 avril 2025.
27. HEATJENS, Jean. La ville frugale : un modèle pour préparer l'après-pétrole. Collection l'écopoche. Paris : Éditions FYP, octobre 2021.
28. INSEE. Dossier complet — Commune de Roubaix (59512). Paris : INSEE, 2022.

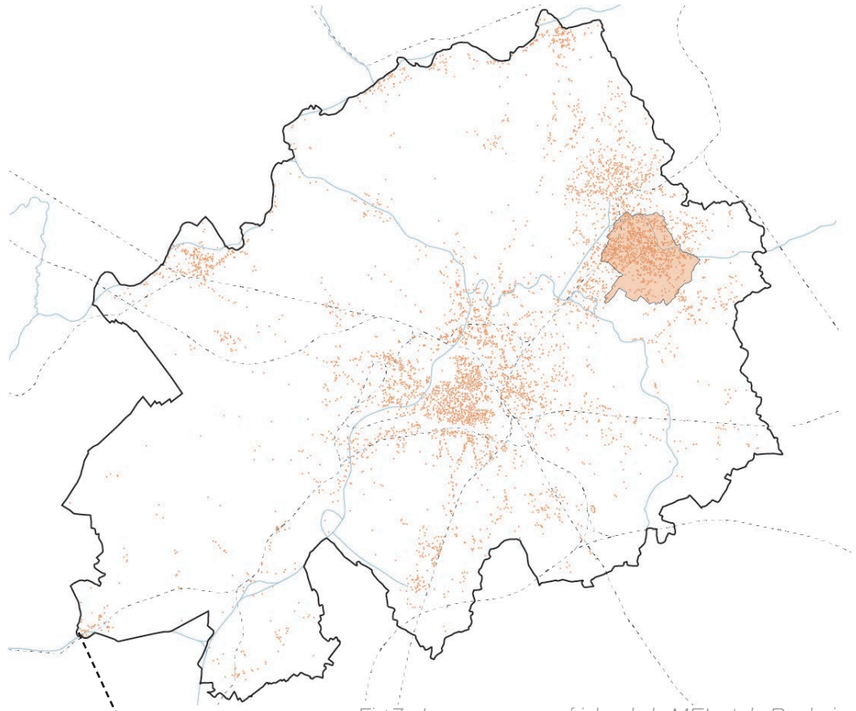


Fig.7 - *Les espaces en friche de la MEL et de Roubaix*,
Dessin de l'auteur réalisé grâce aux données Cerema

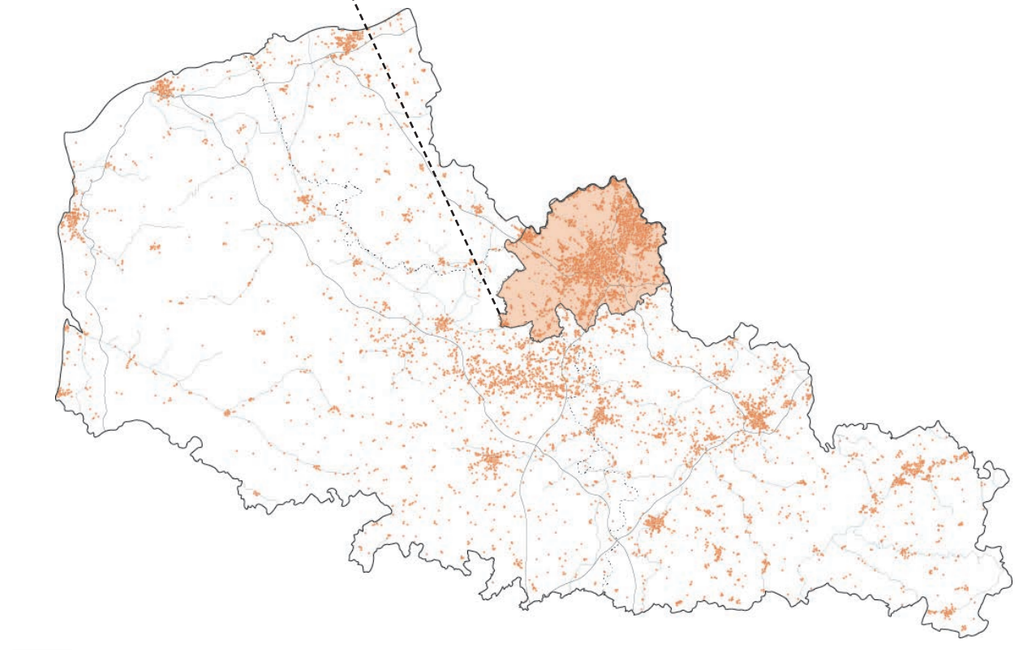


Fig.8 - Les *espaces en friche du Nord-Pas-de-Calais*,
Dessin de l'auteur réalisé grâce aux données Cerema

Les friches industrielles du territoire de Roubaix constituent un stock bâti existant à mobiliser et des ressources matérielles à valoriser dans le cadre du projet. Sous le prisme de la **durabilité** d'une démarche Low-tech, l'objectif est de valoriser le déjà-là, les ressources locales et construites. Ces ressources bâties existantes, ne nécessitant ainsi de ne pas mobiliser de ressources énergétiques, matérielles et spatiales supplémentaires liées à la construction des bâtiments et à l'artificialisation des sols :

Au-delà de constituer une première ressource à mobiliser dans le cadre du projet, ces friches industrielles représentent une multitude d'enjeux pour la ville de Roubaix :

Des enjeux écologiques : en termes d'empreinte environnementale, la réhabilitation lourde permet d'économiser en moyenne 250 kg éqCO_2/m² [29]. Dans le cadre de logements collectifs, la construction de neufs représente environ 800 kg éqCO_2/m², contre 400 à 600 kg éqCO_2/m² dans le cadre d'une réhabilitation[30] ;

Des enjeux économiques : constituent des ressources foncières considérables qui peuvent être utilisées pour l'implantation d'équipements ou de logements sans empiéter sur les espaces naturels et agricoles[31] ;

Des enjeux sociaux : constituent le reflet d'une mémoire ouvrière encore vive, mais aussi d'une désindustrialisation brutale qui a laissé derrière elle des vides urbains et des poches de précarité.

Ces friches représentent donc des opportunités majeures de régénération de la ville de Roubaix. Leur réutilisation, si elle est pensée de manière à préserver la mémoire, mais aussi en l'adaptant à des nouveaux usages, peut permettre d'impulser de nouvelles dynamiques locales tout en permettant d'entretenir l'identité de la ville.

Ces friches pourraient devenir ainsi devenir des lieux d'expérimentation pour des projets collectifs, écologiques et culturels, favorisant la solidarité citoyenne et la transition vers une ville plus résiliente et robuste face aux aléas planétaires.

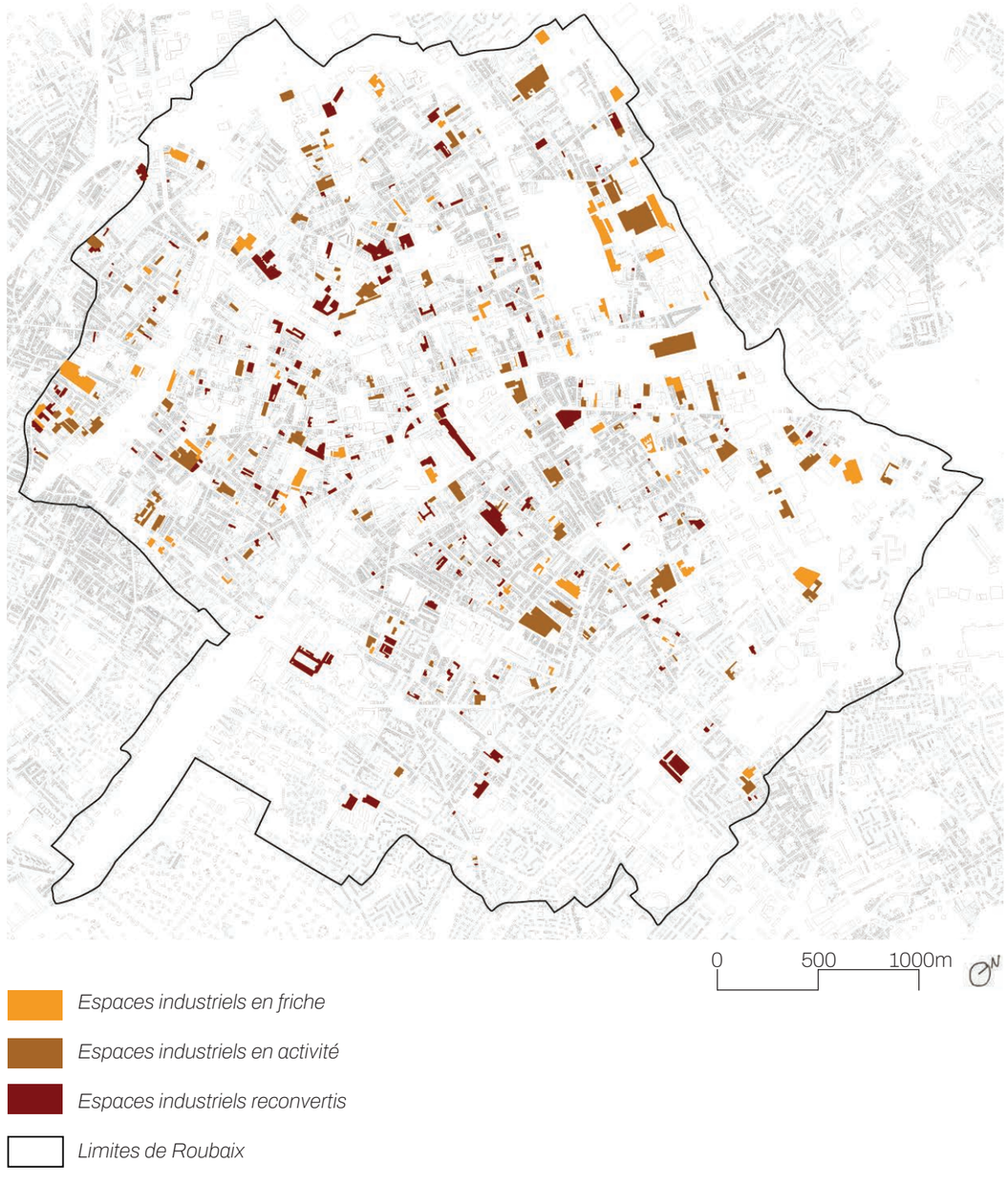


Fig.9 - *Répartition des espaces en friche à Roubaix*,
Dessin de l'auteur réalisé grâce aux données Cerema

29. PRÉFET DE LA RÉGION ÎLE-DE-FRANCE / DRIEAT. Réhabilitation vs reconstruction à neuf ?. Paris : DRIEAT, octobre 2020.
30. LABASSE, Alexandre. Conserver, adopter, transmettre. Paris : Pavillon de l'Arsenal, 2022, p. 12.
31. ARTIFICIALISATION.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR. « Les enjeux d'un inventaire pour la revitalisation des friches ». Observatoire de l'artificialisation. Ministère de la Transition écologique, s. d.

Au regard de la multitude de friches industrielles qui composent le territoire roubaisien, le choix du site pour le développement du projet s'appuie sur une étude critérielle des sites potentiels (analyse en annexe). La friche retenue doit ainsi répondre à plusieurs critères :

Être située au sein d'un quartier prioritaire de la ville, quartiers mis en avant par la ville dans le cadre de son renouvellement. Ce dernier doit présenter une densité moyenne, permettant de densifier harmonieusement le centre-ville, limitant ainsi l'artificialisation des sols ;

Disposer d'espaces extérieurs en relation avec sa surface bâtie, permettant l'implantation de cultures alimentaires, de gestion des flux au sein de l'habitat, mais aussi d'espaces publics ouverts, permettant au lieu, de devenir un lieu repère de sociabilité à l'échelle du quartier ;

Un bâtiment de grand gabarit, aux proportions aujourd'hui inadaptées aux usages contemporains. Si ces caractéristiques impliquent généralement des coûts élevés de rénovation et d'usage, elles constituent, une opportunité d'offrir des lieux de vie généreux et de qualité, en exploitant des usages liés à des modes de vie plus collectifs et partagés ;

Être une friche, abandonnée, mais peu transformée durant ses années d'occupation, permettant ainsi de valoriser son patrimoine, et d'utiliser les ressources existantes ;

Être visitable, pour effectuer un relevé, une analyse et un diagnostic de l'existant. Sinon, avoir à disposition des plans permettant d'exploiter les caractéristiques spatiales et matérielles de l'existant.

Après avoir étudié les sites potentiels (voir annexe), le choix s'est arrêté sur la friche Hibon-Dillies. Construite dans les années 1870 et située boulevard de Reims à Roubaix, cette ancienne usine textile est maintenant abandonnée depuis 2015[32]. Au cœur du quartier, elle représente un terrain d'expérimentation pertinent pour le projet.

32. VILLE DE ROUBAIX. Site Hibon-Dillies — Boulevard de Reims : appel à projets. Roubaix : Ville de Roubaix, 5 octobre 2021.

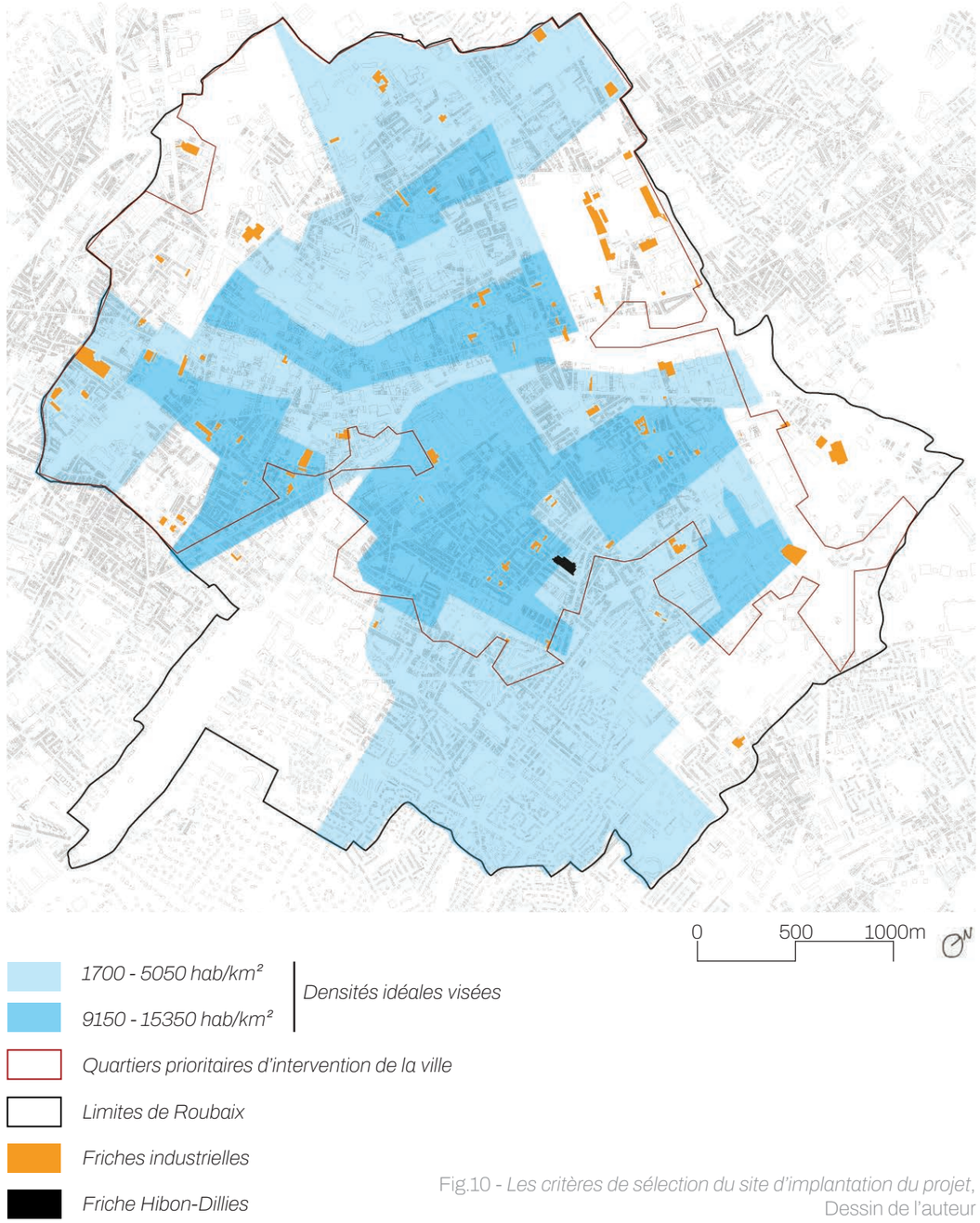


Fig.10 - *Les critères de sélection du site d'implantation du projet*, Dessin de l'auteur

La friche industrielle Hibon-Dillies se situe au cœur d'un îlot urbain dense, occupé en grande partie par des anciennes maisons ouvrières. Elle est située en position stratégique entre la rue de Montgolfier et le boulevard de Reims, ce qui assurait historiquement une continuité urbaine. Cette continuité est aujourd'hui rompue par deux murs pleins, interrompant toute traversée et isolant le site de son environnement immédiat. Le seul accès existant se fait par une grille à l'Est du site, ce qui constitue le seul lien physique entre le quartier et l'ancienne usine.

La parcelle a une superficie totale d'environ 12 000 m², et est occupée quasiment à la moitié de son emprise par du bâti. Aujourd'hui, le reste de l'emprise est entièrement perméabilisé, ce qui offre un grand potentiel pour les espaces extérieurs envisagés pour le projet. Composé par plusieurs édifices qui ont été construits à des époques différentes, l'emprise bâtie reflète l'évolution des usages industriels et présente des valeurs patrimoniales hétérogènes.

Le bâtiment principal (1800 m² par plateau), édifié autour de 1870, constitue le cœur historique de l'ancienne usine. Inspiré des "mills", usines textiles développées en Angleterre durant la seconde moitié du XIX[ème] siècle[33], cet édifice se développe sur un rez-de-chaussée de 9 m de hauteur, de deux plateaux intermédiaires de 4.40 m de hauteur, ainsi que d'un plateau en toiture de la même hauteur, et dépourvu d'ouvertures en façade.

Ce bâtiment (par les façades en brique de terre cuite, la structure en rangées de poteaux-poutres en fonte, les grandes ouvertures en façade et toitures en sheds) est caractéristique de l'architecture industrielle du XIXème siècle.

La première annexe (700 m2) a été construite en 1930. Elle est accolée aux maisons ouvrières et parallèle au premier bâtiment et participe à la lisibilité du site. Conçue à l'origine comme un espace de stockage, elle est séparée du volume principal mais garde un langage architectural proche du premier édifice.

Deux entrepôts (1650 et 950 m2), construits en 1966 et 1974, complètent l'ensemble. Construits dans un registre plus utilitaire (parpaings, structure métallique, toiture en fibro-ciment amianté), ces deux bâtiments ont de fait une valeur patrimoniale moins importante que les premiers édifices. Ils prolongent l'emprise bâtie, ce qui contribue à accentuer le caractère massif de la parcelle.

33. VILLE DE ROUBAIX. Site Hibon-Dillies — Boulevard de Reims : appel à projets. Roubaix : Ville de Roubaix, 5 octobre 2021

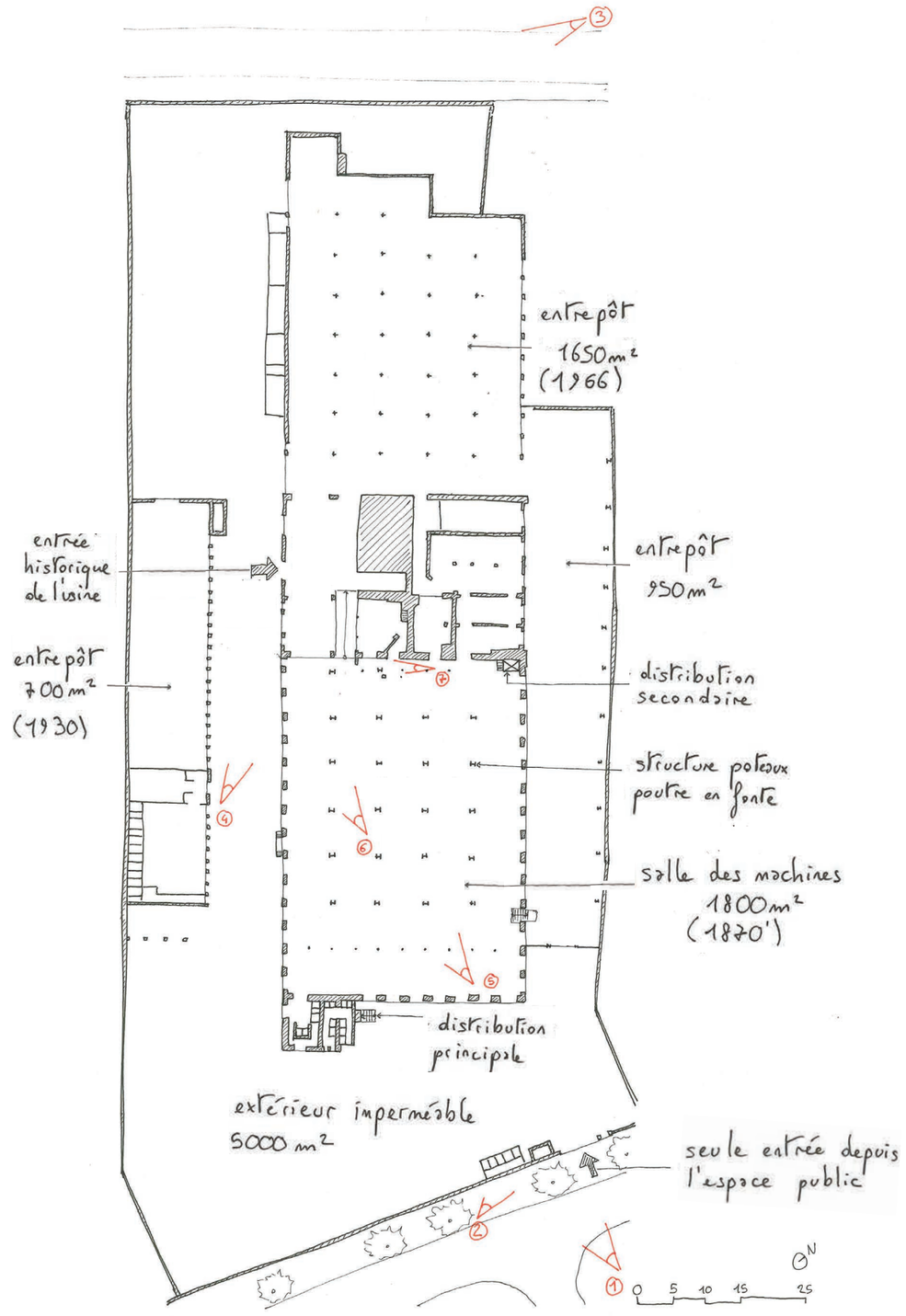
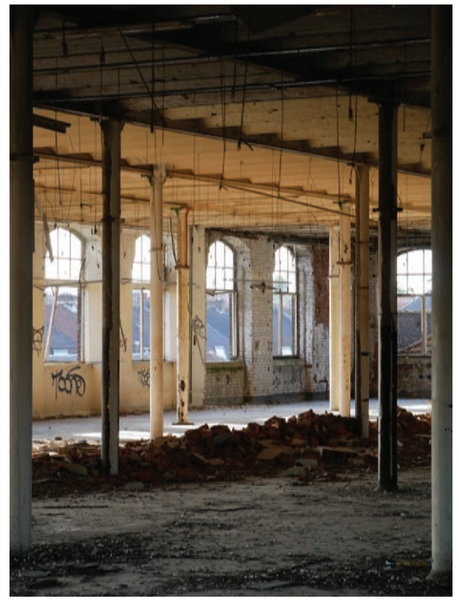
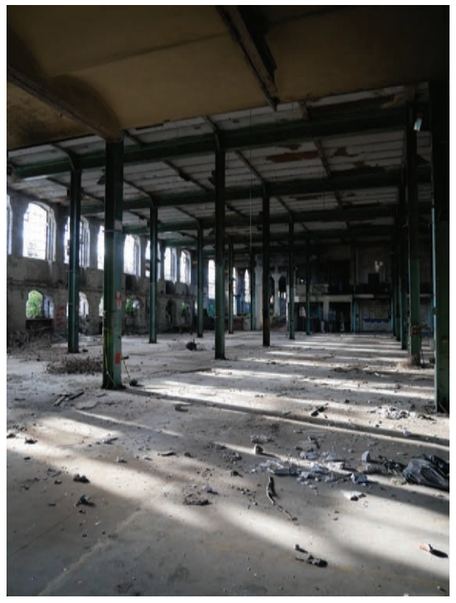


Fig.11 - *Le site existant et sa parcelle*, Dessin de l'auteur





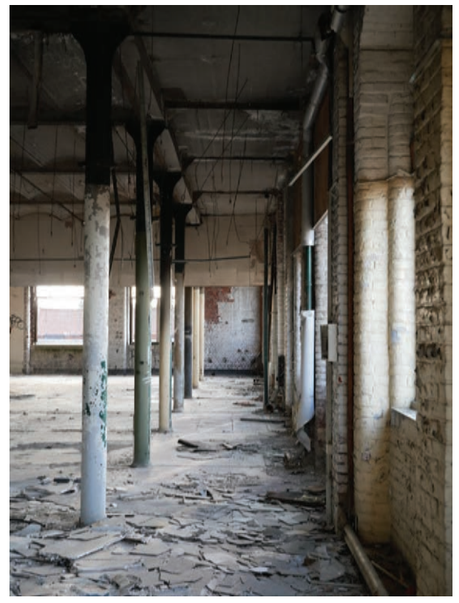


Fig.12 - *Le site existant et sa parcelle*,
Photographies de l'auteur

L'analyse de l'existant a permis de sélectionner le bâtiment principal comme propice à l'implantation des fonctions de l'habitat, au vu de son état exceptionnel, de ses caractéristiques architecturales et des conditions d'accès au sein de la parcelle.

Dès lors, un diagnostic poussé de l'existant, de ses pathologies, et des caractéristiques liées aux différentes ressources naturelles présentes sur site est nécessaire :

Caractéristiques dimensionnelles : de larges ouvertures espacées par des trumeaux de 1,5 m, mesurant près de 2,6 m de hauteur pour 2 m de largeur, permettant des apports solaires important et de lumière naturelle au sein des plateaux. La profondeur de 34 m, ne permet pas la pénétration de la lumière au sein de tout l'édifice. La stabilité est assurée par des rangées de colonnes-poutres en fonte, sur une trame de 3,70 m dans la profondeur, et de 7 m dans la longueur de l'édifice. Cette structure repose sur des planchers en béton armé, supportés par des voussettes en briques de terre cuite.

Ces caractéristiques dimensionnelles, autrefois adaptées à des usages industriels, constituent aujourd'hui un réel potentiel par la réhabilitation de l'existant, pour offrir aux habitants des espaces généreux, mais aussi un habitat ayant des usages qui ne seraient pas possibles au sein de l'habitat individuel conventionnel.

Même si de grandes baies présentes en façade permettent de généreux apports lumineux au sein de l'édifice, il sera nécessaire d'adapter le bâtiment existant, notamment sur une question de profondeur, limitant le recours à l'éclairage artificiel, en lien avec une démarche Low-tech (''développée dans la partie ressources énergétiques – orienter le programme'').

Les distributions : deux circulations verticales présentes de part et d'autre du bâtiment existant permettent la distribution des plateaux de l'édifice. Ces circulations sont constituées d'une tour située au sud, véritable repère à l'entrée du site, ainsi que d'un escalier secondaire implanté à l'opposé afin de desservir les plateaux de manière équilibrée. Les plateaux sont aujourd'hui complètement libres, ce qui ne permet pas d'identifier clairement des circulations horizontales existantes.

Par la démarche Low-tech, l'objectif est de valoriser un maximum l'existant et ses caractéristiques spatiales, impliquant dans le cas des distributions, la réutilisation des cages d'escalier ainsi que des monts de charges pour l'implantation d'ascenseurs (tout en permettant l'adaptation de ces espaces aux nouveaux usages).

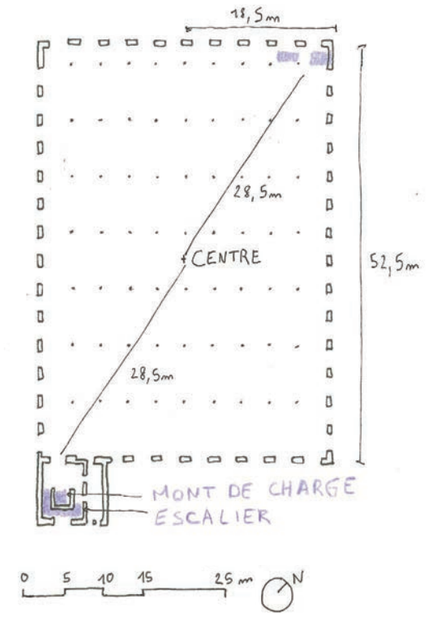


Fig.13 - *Diagnostic de l'existant et de ses ressources*,
Dessins de l'auteur

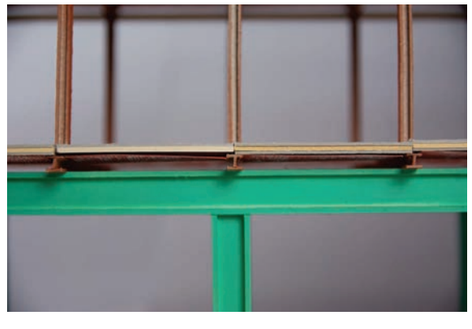


Fig.14 - *L'existant en maquette - Echelle 1:50*,
Maquette et photographies de l'auteur

Orientation : la façade principale, exposée sud-ouest et tournée vers les habitations, bénéficie d'apports solaires généreux tout au long de l'après-midi. La façade opposée, orientée nord-est, offre une lumière plus diffuse et feutrée. Le dernier plateau en toiture ne disposant pas d'ouvertures en façade, l'éclairage naturelle est assuré par des sheds exposés au nord. Par leur grande surface, le centre des plateaux reste peu éclairé, quel que soit le moment de la journée ou de l'année.

Lié au principe de **durabilité** de la démarche Low-tech qui valorise l'utilisation des ressources locales et gratuites, cet ensoleillement sera utilisé pour positionner les différentes fonctions du programme en fonction des besoins des différents espaces de l'habitat. De cette manière, les grands volumes, disposés au sud, bénéficieront d'apports généreux en lumière naturelle et en énergie. Les petits volumes seront disposés sur la périphérie restante du bâtiment écartant ainsi tout risque de surchauffe (développée dans la partie ''ressources énergétiques – orienter le programme'').

L'eau de pluie est récupérée par les 2000 m² de toiture de l'édifice permettant de collecter, avec une pluviométrie annuelle de 788 mm/m² [34], 1.576.000 litres d'eau par an. Les eaux sont recueillies au bas des sheds par des chéneaux, circulent ensuite le long des façades, puis sont rejetées dans le réseau d'égout de la ville.

Dans le cadre de la démarche Low-tech sur l'habitat, ces toitures seront utilisées pour répondre à une autonomie partielle en eau des habitants (développée dans la partie ''ressources hydriques'').

À Roubaix, les vents dominants soufflent principalement au sud-ouest[35]. La station météo étant située à une altitude de 30 m de hauteur, et la parcelle n'ayant pas de bâtiment voisin haut aux alentours, on considère que la façade sud-ouest du bâtiment est la plus exposée aux vents dominants.

Dans le cadre de la démarche, la ressource du vent sera utilisée notamment pour des questions de ventilation naturelle au sein du projet, permettant de limiter le recours à des systèmes de ventilation ultra technologisés qui se font conventionnellement (développée dans la partie ''ressources énergétiques – ventiler les espaces'').

34. MÉTÉO NPDC. « Climatologie et Historique météo — Roubaix ». Meteo-npdc.fr. S. d.
35. METEOBLUE. « Simulation de données climatiques et météorologiques historiques pour Roubaix ». Meteoblue.com. S. d. Disponible sur : meteoblue.com

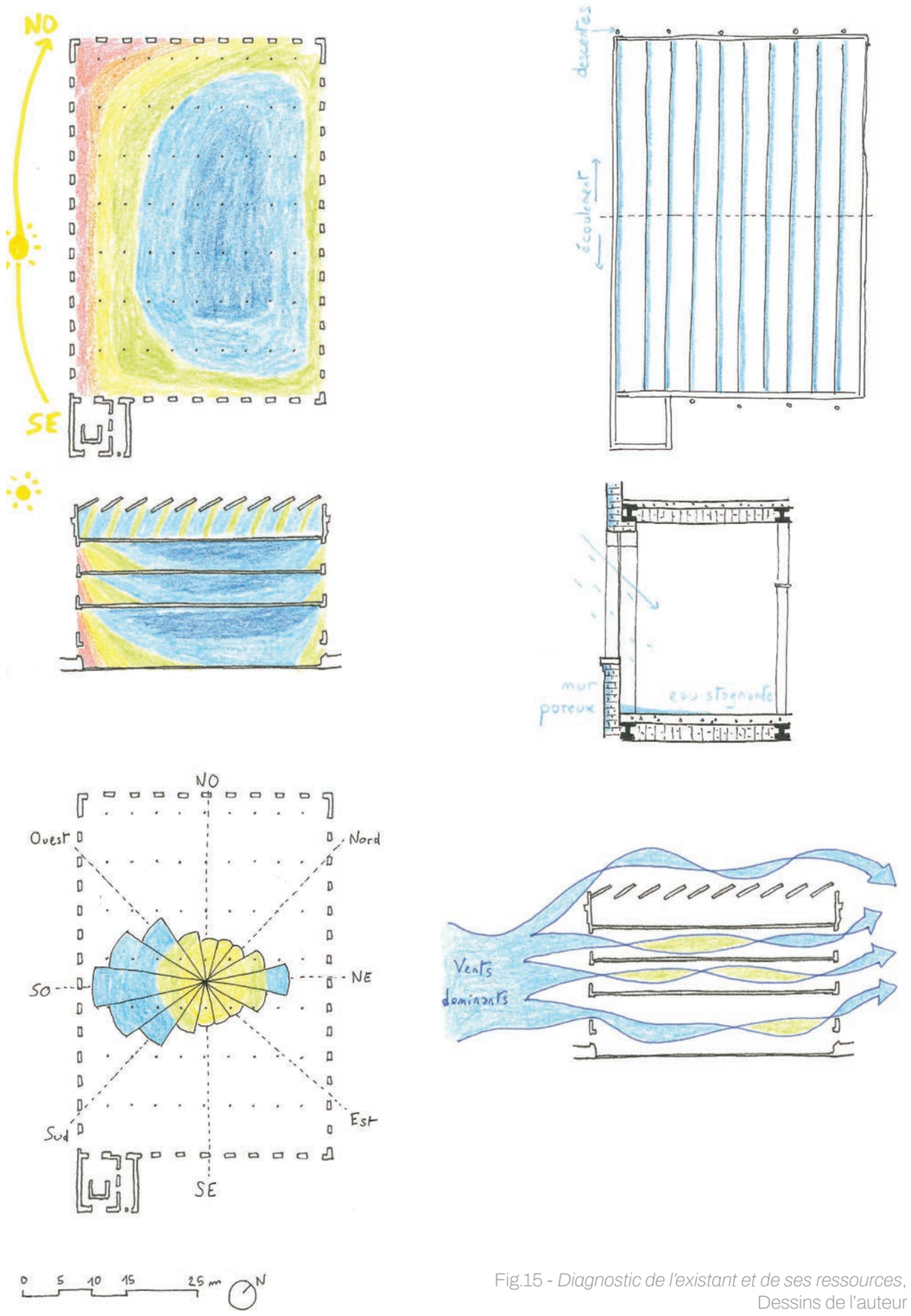


Fig.15 - *Diagnostic de l'existant et de ses ressources*, Dessins de l'auteur

La première phase de cette partie consiste, en lien avec le principe d'**utilité** de la démarche Low-tech, vise à d'identifier les besoins locaux, à l'échelle du quartier, pour la constitution d'un programme public. Le secteur étudié apparaît majoritairement résidentiel, caractérisé par un tissu calme, à densité moyenne et présentant peu d'offres en services de proximité et d'infrastructures collectives[36].

Cette posture peut être entendue comme un avantage au regard de la qualité de vie et de la tranquillité, mais elle exprime également une certaine forme d'isolement urbain, où les habitants disposent d'endroits où se retrouver, échanger ou accéder à des services de proximité.

Premièrement, le quartier ne dispose presque pas de lieux publics, ouverts, et végétalisés, des lieux susceptibles de favoriser les rencontres, la détente, la promenade et les usages publics ouverts ;

Sur le plan culturel et social, bien que Roubaix bénéficie d'un tissu associatif riche et dynamique, ces structures manquent souvent de locaux adaptés. Le quartier étudié ne propose que peu d'espaces pouvant accueillir des activités collectives, solidaires ou culturelles ;

Enfin, malgré la présence à l'échelle de la ville de plusieurs équipements médico-sociaux, le secteur du projet se situe dans une zone peu desservie, marquée par l'absence de services de santé de proximité.

L'étude des besoins du quartier montre une situation de relatif manque d'équipements de sociabilité et de culture, de commerces et de lieux ouverts. Le programme public du projet vise ainsi à répondre aux besoins liés au contexte.

L'idée de proposer une diversité d'espaces adaptés aux besoins locaux, et ouverts à la fois aux habitants de la collectivité et à ceux du quartier, permet d'ancrer au mieux le projet dans son territoire.

36. VILLE DE ROUBAIX. « Cartographie des tissus urbains de Roubaix ». Carto.ville-roubaix.fr. Roubaix : Ville de Roubaix, s. d.

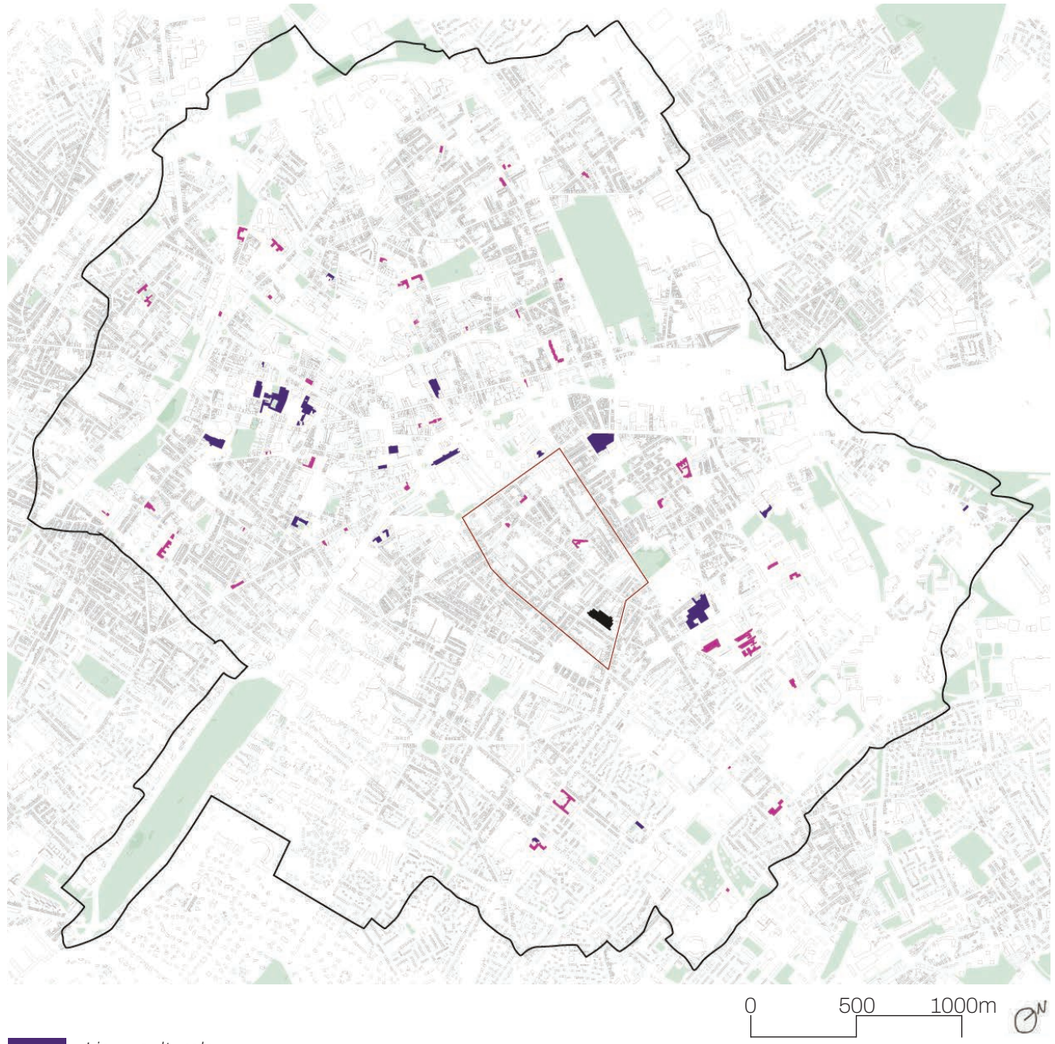


Fig.16 - *Les besoins du quartier*, Dessin de l'auteur *(source : carto.ville-roubaix.fr)*

L'étude des besoins à l'échelle du quartier entre en résonance avec les principes d'**utilité** et d'**accessibilité** de la démarche Low-tech : en répondant de manière ciblée aux manques identifiés, le programme s'ancre dans une logique d'utilité et favorise une appropriation naturelle du projet par ses habitants. Par cette réflexion, le rez-de-chaussée s'organise autour de différents pôles :

En permettant l'ouverture de la parcelle au quartier, un pôle public ouvert incluant une nouvelle place publique, ouverte et flexible, prolonge l'espace urbain à l'intérieur de l'ilot. À la manière d'un "mini-parc", cette nouvelle place perméable associant surfaces végétales, hydriques et arborées propose des espaces propices à la rencontre, à la promenade et à la détente ;

Contribuant à animer la parcelle de jour comme de nuit, un pôle culturel contiendra une grande salle polyvalente, un réfectoire et un bar/ guinguette. Située au centre de la parcelle, l'entrée dans le bâtiment fait écho à l'entrée historique de l'usine. Dès lors, ce pôle devient un lieu repère au sein du quartier ;

Un pôle social incluant de petites salles polyvalentes, un grand co-working, et un centre médico-social de proximité, renforcent la solidarité au sein du projet. Disposé en recul du pôle culturel plus animé, ce pôle bénéficie d'une certaine intimité propice à l'organisation d'équipements calmes de soin et de travail ;

Avec pour objectif de partager les pratiques, les savoirs et les connaissances sur des modes de vie plus sobres et d'une démarche Low-tech, un Fab LAB incluant une outilthèque, une matériauthèque, et un atelier vélo, sera disposé devant l'entrée de l'édifice principal. Cet espace, disposant d'une belle hauteur sous plafond de 8 mètres, et orienté au nord, permet aux ateliers de profiter d'un éclairage indirect et diffus ;

Avec pour objectif de sensibiliser à une alimentation plus saine et moins transformée, un pôle alimentaire intégrant un grand jardin nourricier en permaculture (potagers, serres, apiculture) permettra une prise d'autonomie alimentaire partielle des habitants (en lien avec la démarche Low-tech de retrouver une certaine gouvernance alimentaire). Une épicerie solidaire et un compost impliqueront les usagers dans la gestion collective des aliments produits sur site. Disposées plein sud, en retrait de l'entrée principale, les cultures profitent d'un maximum d'apports lumineux et de généreux espaces pour leur développement ;

Des locaux techniques au sein du rez-de-chaussée du bâtiment principal permettent la gestion contrôlée des flux de ressources énergétiques, hydriques et résiduelles des habitats situés aux étages supérieurs.

Fig.17 - *Organisation du programme public au sein de la parcelle*, Dessin de l'auteur

Au-delà des dispositifs techniques et architecturaux, la pérennité du projet repose sur une condition essentielle : l'implication active de ses habitants dans la gestion collective du lieu. Cette gouvernance partagée, intrinsèque au principe d'**accessibilité** de la démarche Low-tech, s'envisage avant et pendant l'occupation de ce lieu :

En amont, une démarche de consultation citoyenne associerait les futurs habitants à la définition du programme et des usages. À la manière de la co-conception expérimentée dans certains projets d'habitat participatif, cette phase invite les usagers à formuler leurs besoins, à se familiariser avec les principes Low-tech retenus et à s'approprier les logiques de sobriété qui structurent le projet. Des ateliers de sensibilisation à la gestion des ressources, aux modes de vie frugaux, aux savoir-faire du réemploi pourraient être organisés dans les espaces dédiés, au sein de l'existant, faisant de la friche Hibon-Dillies, un lieu d'apprentissage collectif et de partage dès la phase de conception.

Durant l'occupation, la gestion quotidienne repose sur un engagement mutuel : les usagers du projet consacrent un temps à l'entretien et au fonctionnement des espaces communs. Cet engagement couvre un certain nombre tâches : entretien des jardins en permaculture et des serres, gestion des cultures en bioponie et des tours à pleurotes, la collecte et le traitement des matières organiques issues des toilettes vivantes, l'animation d'ateliers partagés ou encore l'entretien des espaces de coworking. Certaines tâches, plus ponctuelles, sont réparties selon les compétences et les disponibilités de chacun ; d'autres, plus essentielles, exigent une régularité quotidienne, comme la gestion des espaces sanitaires de l'habitat.

La répartition des tâches et responsabilités pourrait être effectuée à la manière d'une charte collective, qui pourrait être co-rédigée par les habitants. Cette charte définirait alors les engagements de chacun et les modalités de fonctionnement du lieu. Ce document serait alors un outil vivant et évolutif, un outil de gouvernance ancré dans les réalités du quotidien et ajustable en fonction du temps et des disponibilités de chacun.

Les habitants, en échange de ces engagements, dispose de l'accès à ce que le projet offre : des lieux de travail, de rencontres et de fête, d'une alimentation saine et locale, de ressources mutualisées. Ce principe réciproque fait que chaque habitant n'est plus un simple usager, mais un acteur essentiel au fonctionnement de l'écosystème.

Par cette gouvernance partagée mise en place dès le processus de conception, le projet continue avec la vision systémique de l'habitat développée au long du travail. Dans l'habitat, cette gouvernance partagée responsabilise les habitants sur la gestion des flux de ressources, ce qui donne la possibilité d'une plus grande appropriation des espaces par ces derniers (principe en lien avec l'**accessibilité** d'une démarche Low-tech). Le projet devient alors un lieu de vie, un lieu de gouvernance vivant où au quotidien, on construit une forme d'intelligence collective au service d'un habitat plus sobre et plus résilient.

Face à l'augmentation progressive de la population roubaisienne et à la demande croissante en logements qui en découle, le projet vise à répondre à des besoins locaux pour loger la population.

La composition des ménages roubaisiens met en évidence une forte hétérogénéité. Selon les données de l'INSEE (2022), 40 % des ménages sont composés d'une personne seule, et le reste des ménages sont des familles. Dans cette dernière catégorie, 15 % sont des couples sans enfants, 28 % sont des couples avec enfant(s), et 17 % sont des familles monoparentales[37].

Le programme d'habitat propose dans cette perspective une diversité de typologies adaptées aux différents profils de ménages. Ces typologies accueilleront des personnes seules dans des studios, jusqu'à des familles nombreuses, ou recomposées dans des unités privées disposant de plusieurs lits.

La diversité de ces modèles familiaux constitue un enjeu fort pour le projet qui pense à favoriser la mixité sociale au sein de la collectivité en lien avec l'**utilité** de la démarche Low-tech qui vise à répondre aux besoins, ici aux besoins locaux en logements..

À cette recherche de mixité s'ajoute un enjeu de densité. Une concentration raisonnée des unités privées permet à la fois de renforcer la vie collective, de réduire l'empreinte environnementale du projet, tout en optimisant la gestion des ressources. L'objectif est toutefois d'éviter un "entassement", notamment en ayant un rapport entre espaces communs partagés et espaces privés équilibré. Cet équilibre permet de garantir des qualités d'usage, de confort et d'intimité au sein de l'habitat.

Ces enjeux constituent une base pour la conception d'habitat en adéquation avec les réalités sociales, économiques et territoriales de Roubaix.

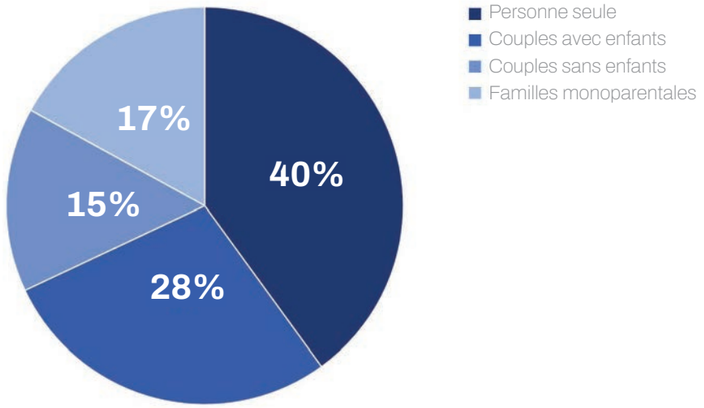


Fig.18 - *Répartition des ménages roubaisiens*, Dessin de l'auteur

37. INSEE. Dossier complet — Commune de Roubaix (59512). Paris : INSEE, 14 avril 2026.

Avec objectif de réduire les coûts de l'habitat, de partager des modes de vie plus sobres, l'habitat partagé devient une forme d'habitat pertinente au regard des enjeux évoqués.

Aussi appelé "habitat groupé" par l'ASBL Habitat et participation, l'habitat partagé est un lieu de vie où habitent plusieurs entités, familles, et où l'on retrouve des espaces privatifs et collectifs. Caractérisé par le volontarisme (la volonté de vivre de manière collective), il permet l'épanouissement de la vie sociale au travers des espaces communs, sans altérer celui de l'individu au sein de sa sphère privée[38].

Cette forme d'habitat parait pertinente avec la démarche Low-tech, notamment sur les principes d'**accessibilité** et d'**utilité** du projet :

> Elle favorise la mutualisation des ressources et des équipements. Le partage d'espaces et d'équipements énergivores (fours, réfrigérateurs, machines à laver, etc) contribue à réduire les consommations, les coûts et l'impact environnemental de l'habitat. Cette logique rejoint le principe d'utilité de la démarche Low-tech en questionnant les besoins. Il ne s'agit plus de doter les logements d'équipements isolés, mais d'offrir de grands communs équipés.
>
> Elle ouvre la voie à une conception participative, dans laquelle les futurs habitants sont co-concepteurs de leur environnement de vie. Cette démarche, déjà expérimentée avec le projet Abricoop, à Toulouse, organise une coopérative d'habitants dans l'éco-quartier de la Cartoucherie. Ce projet de 1 200 m² livré en 2018 unissant 17 familles autour d'une co-conception développe un habitat convivial, bioclimatique, avec de faibles consommations énergétiques[39]. Cette démarche, en résonance avec l'accessibilité de la démarche Low-tech place les usagers au cœur du processus de conception, permettant une plus grande appropriation des espaces. Elle permet de formuler un programme au plus près des réels besoins et des modes de vie des habitants, évitant ainsi la production d'espaces et d'équipements superflus, au profit d'un habitat véritablement utile.

Enfin, l'habitat partagé favorise les rencontres et les échanges entre habitants, faisant des espaces communs de véritables lieux communautaires et vivants, permettant de sortir d'une forme d'individualisme urbain. Il permet de recréer, par la gestion partagée des espaces, du lien entre les habitants. L'habitat groupé se construit autour d'un projet commun ce qui lui confère une dimension collective qui va bien au-delà du simple partage spatial[40].

38. ASBL HABITAT ET PARTICIPATION. « Définition de l'habitat groupé ». Habitat-groupe.be. Liège : ASBL Habitat et Participation, 1982 (mise à jour en ligne).
39. GROUPE SEUIL ARCHITECTES. Abricoop — Îlot des Quatre Vents, éco-quartier de la Cartoucherie. Toulouse : Groupe Seuil Architectes, livré en février 2018.
40. ASBL HABITAT ET PARTICIPATION / LA LIBRE BELGIQUE. « Habitat groupé ». La Libre Belgique. Avril 2022.

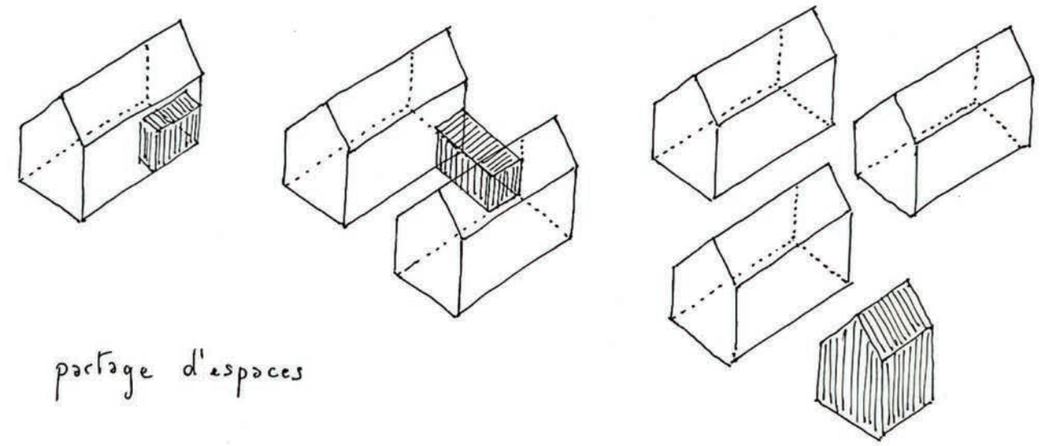


Fig.19 - *Les avantages de l'habitat partagé,*
Dessins de l'auteur

Sur base de l'étude de l'habitat partagé Kraftwerk[41], certains principes ont été adaptés au sein du projet, dans le cadre de la démarche Low-tech :

L'idée de diviser un étage en plusieurs clusters est intéressante à s'approprier au regard de la volonté d'utiliser les distributions du bâtiment existant dans le projet. Ces clusters permettent de réutiliser l'existant par les distributions existantes, tout en permettant des circulations optimales au sein de l'habitat (distance entre les entrées et les espaces communs/privées raisonnables). Ainsi, deux clusters sont créés, desservis par les deux circulations verticales existantes de part et d'autre du plateau de l'édifice ;

L'utilisation des espaces tampons comme transitions entre communs et privés parait être une solution optimale afin de conserver une gradation entre espaces communs partagés et espaces privés, pour le respect de l'intimité des foyers. Au sein du projet, ces espaces tampons prennent la forme de coursives habitées par des meubles de stockage pour la collectivité ;

La mise en commun des cuisines, l'espace de laverie, ou encore les espaces sanitaires permettra de réduire le nombre d'équipements énergivores et d'optimiser la gestion des flux de ressources de l'habitat ;

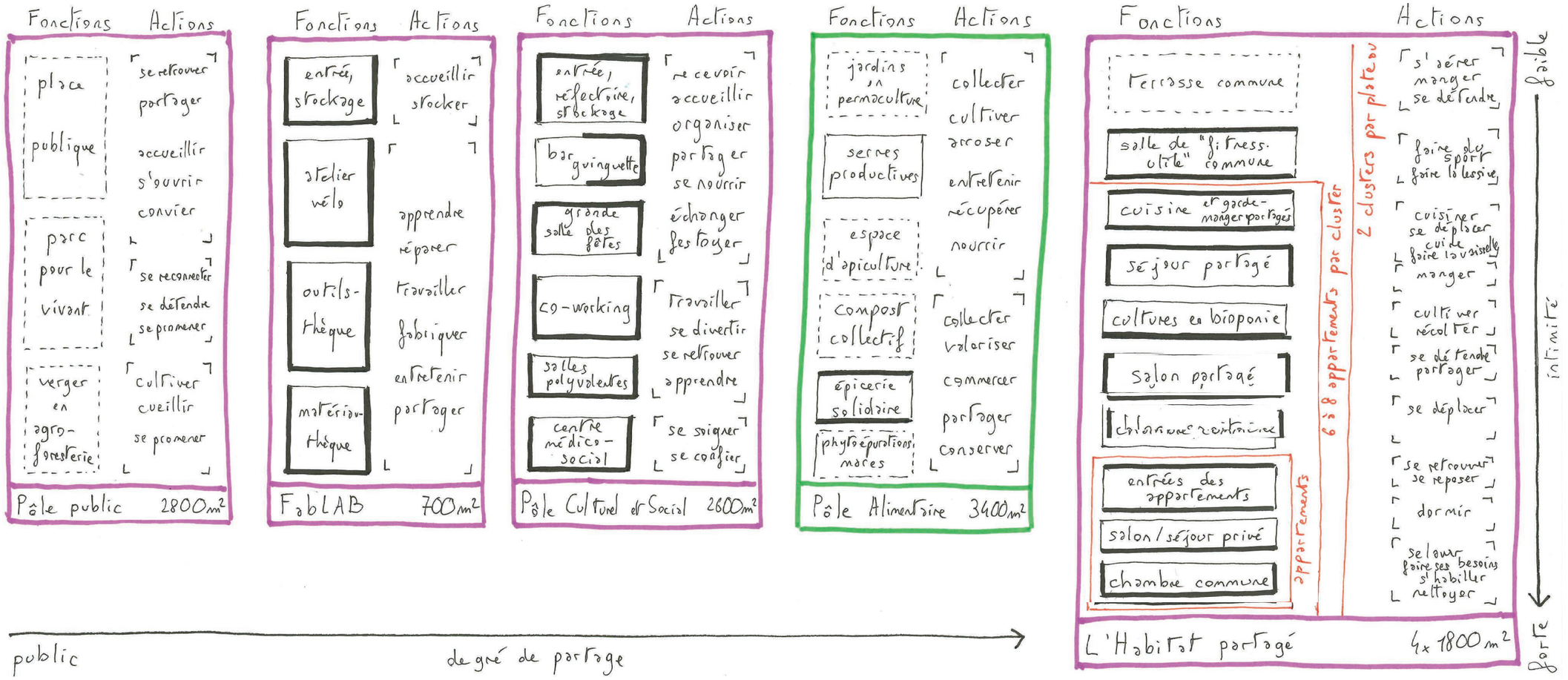
Les unités privées, composées de pièces sèches (séjour, salon et chambre partagé par les habitants d'un appartement en mezzanine), permettront aux familles de conserver l'intimité nécessaire dans un logement.

Enfin, la disposition en couronne pour les appartements, dirigées vers un grand commun au centre fonctionne assez bien au sein du bâtiment existant qui a aujourd'hui ses plateaux complètement libres. Cela permet d'avoir une distribution optimale, n'allongeant pas les distances à parcourir par les habitants pour passer d'un espace à l'autre ;

Finalement, Kraftwerk a permis de poser une densité de référence (surface par habitant) au regard de l'**accessibilité** de la démarche Low-tech, ainsi que d'établir un rapport optimal entre espaces communs et espaces privés, créant un ensemble homogène. Ces rapports, utilisés dans le projet pour éviter un "entassement" qui serait induit par une densité importante, permettent un équilibre, une organisation optimale des plateaux.

41. Voir annexe : étude de cas de Kraftwerk

Fig.20 - *Organisation du programme d'habitat partagé,* Dessins de l'auteur



Actions de l'habitat partagé	Températures	Lumière	Eau	Degré d'intimité	Degré de partage	Nuissances sonores	Fonctions associée	Surfaces idéales
Se laver	22°C	Indirecte	Oui	+++	Privé	Calme	Salle d'hygiène	4-6m²par appart
S'habiller	22°C	Indirecte	Non	+++	Privé	Calme	Chambre commune	7,5m² par lit
Partager	18°C	Directe	Non	+	Partagé	Animé	Salon semi-partagé	2-2,5m² par hab
Se détendre	18°C	Directe/indirecte	Non	++	Partagé/privé	Calme	Salon semi-partagé/salon privé	2-2,5m² par hab/10-15m² par appart
Faire ses besoins	17°C	Indirecte	Non	+++	Privé	Calme	Toilettes sèches séparatives	2m² par appart
Manger	16°C	Directe	Oui	+	Partagé	Animé	Séjour partagé	1,5-3m² par hab
Faire la cuisine	16°C	Indirecte	Oui	-	Partagé	Bruyant	Cuisine partagée	2m² par hab
Faire la vaisselle	16°C	Indirecte	Oui	-	Partagé	Bruyant	Cuisine partagée	2m² par hab
Faire la lessive	16°C	Directe	Oui	-	Commun	Bruyant	Salle de "fitness utile"	2m² par hab
Dormir	16°C	Aucune	Non	+++	Privé	Très calme	Chambre commune	7,5m² par lit
Circuler	15°C	Indirecte	Non	-	Commun/partagé/privé	Animé	NA	NA
Faire du sport	15°C	Directe	Oui	-	Commun	Bruyant	Salle de "fitness utile"	2m² par hab
Cultiver	12°C	Directe/indirecte	Oui	-	Partagé/privé	Calme/animé	Salle d'hygiène/cuisine partagée	4-6m² par appart/2m² par hab
S'aérer	12°C	Directe/indirecte	Non	-	Commun/privé	Calme/animé	Terrasse commune/balcons individuels	1-2m² par hab/1m² par hab
Conserver nourriture	10°C	Aucune	Non	-	Partagé	Calme	Cuisine partagée	2m² par hab

Fig.21 - *Programme qualitatif et quantitatif,*
Dessins de l'auteur

Cette première partie du travail a permis de définir avec précision un terrain d'étude permettant la réalisation d'un projet d'architecture, en l'occurrence :

Une démarche : au regard du modèle systémique de l'habitat envisagé en introduction, la démarche Low-tech permet d'évaluer des choix architecturaux (dispositifs, principes) répondant à la problématique initiale des besoins de l'habitant au travers de différents flux de ressources de l'habitat ;

Un site d'implantation : le choix d'installer le projet dans un milieu urbain avec la friche Hibon-Dillies à Roubaix, permet de bénéficier de ressources matérielles et de bâtiments existants à valoriser au prisme d'une démarche Low-tech ;

Un programme : une mixité programmatique articulant des espaces collectifs, publics, l'habitat partagé et les différents espaces de gestion des flux de l'habitat.

Par les principes d'**Utilité**, d'**Accessibilité** et de **Durabilité** de la démarche Low-tech, il a été possible de définir ce cadre spécifique pour le projet au regard des enjeux sur les ressources de l'habitat.

Comme expliqué en introduction, l'habitat est lié à plusieurs flux de ressources qui s'articulent à travers les espaces de vie des habitants. Cependant, il apparait complexe de traiter l'ensemble de la gestion de ces flux de ressources étant donné qu'ils méritent tous, au même titre, d'être approfondis en détail.

La troisième partie se concentrera sur l'organisation des principes et des dispositifs architecturaux liés aux différents flux de ressources. Une attention toute particulière sera portée au flux de ressources énergétiques qui est le flux ayant la plus grande influence dans la conception architecturale, ainsi que sur le confort et les besoins des habitants.

PARTIE 3

L'HABITAT LOW-TECH À ROUBAIX

1. Des ressources énergétiques

2. D'autres flux de ressources

3. Conclusions

De nos jours, l'énergie, par son omniprésence, constitue l'une des principales causes du changement climatique : énergies fossiles rejetant du CO2, systèmes et machines énergivores, transport, etc.

Les dépenses liées à la consommation d'énergie nécessaire au confort des familles représentent, dans de nombreux foyers une part importante des revenus familiaux, impliquant une certaine précarité énergétique. Souvent, les ménages dans cette situation ne bénéficient pas d'un habitat faisant office de tampon, de barrière face aux aléas climatiques.

Ainsi, en 2025 selon l'ADEME, 12,7 %, soit 3,9 millions de résidences principales sont considérées comme des "passoires thermiques"[42]. De plus, en 2023, selon l'ONPE, encore 3,9 millions de ménages, soit environ 12 millions de personnes sont dans une position de précarité énergétique en France[43].

Aujourd'hui, près de 70 % de l'énergie consommée au sein de nos habitats est utilisée pour le chauffage, avec encore plus de 40 % de cette énergie produite avec du gaz naturel[44].

Au regard du principe de **durabilité** de la démarche Low-tech, l'objectif est que l'habitat devienne un système sobre et résilient notamment en tentant de répondre, dans le cadre des ressources énergétiques, à une certaine autonomie en énergie. Cette autonomie se joue à plusieurs échelles que nous verrons à la prochaine page.

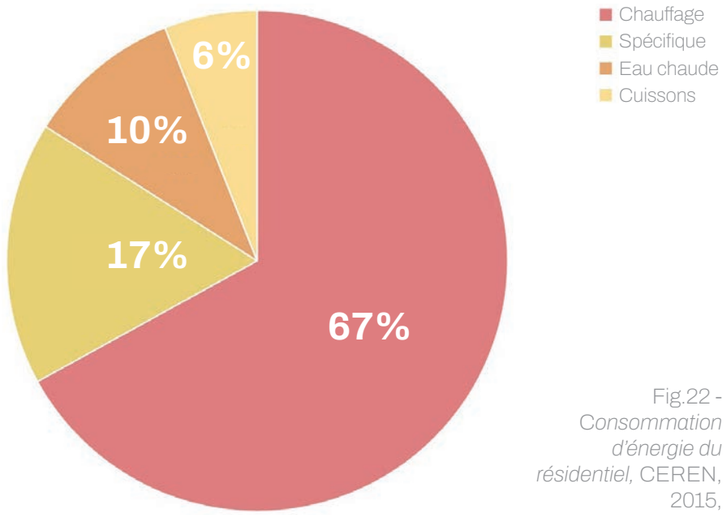


Fig.22 - *Consommation d'énergie du résidentiel,* CEREN, 2015, Dessin de l'auteur

42. ADEME. Répartition des étiquettes DPE des résidences principales. Paris : ADEME, 12 janvier 2026.
43. ONPE. Tableau de bord de la précarité énergétique. Paris : ONPE, novembre 2025.
44. SDES / CEREN. « Répartition de la consommation d'énergie dans le résidentiel, par usage, en 2018 ». Chiffres clés du logement. Paris : SDES, 2018.

Au regard de ces enjeux et de la problématique initiale sur la consommation des ressources (rien qu'à en observant les conséquences et les enjeux liés aux récents événements du conflit russo-ukrainien et americano israélo-iranien), il apparait dès lors nécessaire de revoir nos modes de consommations, de production de l'énergie, ainsi que nos besoins à toutes les échelles.

Dans cette logique, l'association NégaWatt élabore un scénario pour la transition énergétique de nos bâtiments en visant notamment un mix d'énergies 100 % renouvelables et la neutralité carbone[45]. Ce scénario propose trois étapes permettant de réduire au maximum les dépenses énergétiques de nos habitats tout en répondant aux besoins :

La sobriété : en questionnant et en priorisant les besoins ;

L'efficacité : consiste à réduire la quantité d'énergie nécessaire pour répondre aux besoins ;

Les énergies renouvelables : comme source d'énergie permettant de répondre aux besoins restants.

Ainsi, la suite du travail intègre la méthode de la démarche Low-tech, qui consiste à identifier le besoin, puis de trouver et d'adapter des solutions répondant à ces besoins. L'autonomie énergétique visée se joue à différents endroits :

Une diminution de la consommation d'énergie liée aux besoins des usagers ;

Une conception bioclimatique, en lien avec la démarche Low-tech de se servir des apports de ressources naturelles "gratuites" et permettant d'optimiser ces apports en fonction des usages ;

Une production d'énergie sur site grâce à différents dispositifs et principes architecturaux.

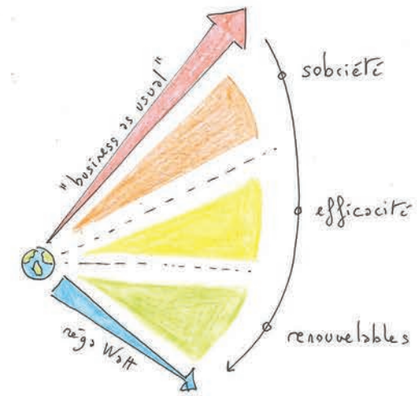


Fig.23 - *La démarche négawatt,* NégaWatt, Dessin de l'auteur

45. NÉGAWATT. Scénario négaWatt 2022–2050. Bry-sur-Marne : Association négaWatt, 2022.

La première étape du scénario proposé par l'association NégaWatt propose donc d'envisager la sobriété énergétique pour questionner et prioriser nos besoins au sein de l'habitat dans notre cas, en lien avec le principe d'**utilité** de la démarche Low-tech qui priorise les besoins essentiels.

Tout d'abord, nos besoins au sein de l'habitat peuvent être regroupés dans le principe du confort thermique, qui correspond à un état d'équilibre physique du corps humain et qui varie selon plusieurs paramètres selon le l'ASBL Slow-Heat :

Le métabolisme : l'ensemble des réactions chimiques se déroulant dans l'organisme et permettant la production d'énergie pour le corps et donc de chaleur[46]. Il varie en fonction de l'activité, de la morphologie, de l'âge et du moment de la journée ;

La température ambiante de l'air ambiant ;

La température moyenne des parois ;

L'humidité relative de l'air ;

La vitesse de l'air : en s'intensifiant, augmente notre perte de chaleur ;

L'habillement : offre une première protection, et maintient la chaleur corporelle au plus près du corps, et limite les pertes de chaleur vers l'environnement.

L'habillement, associé à l'humidité relative de l'air, peuvent ainsi avoir un impact énorme sur notre consommation d'énergie pour le chauffage. De cette manière, l'ASBL Slow-Heat a démontré qu'avec un degré d'habillement supplémentaire (mesuré en Clo), il était tout à fait possible de descendre de 3 °C la température, économisant près de 30 % la consommation en chauffage dans l'habitat, et cela, sans perte de confort[47].

Il semble dès lors primordial de revoir notre degré d'habillement, qui a un impact sur nos habitudes dans nos modes de vie. De cette manière, il permet de réduire nos besoins en chauffage et donc de la consommation d'énergie au sein de l'habitat.

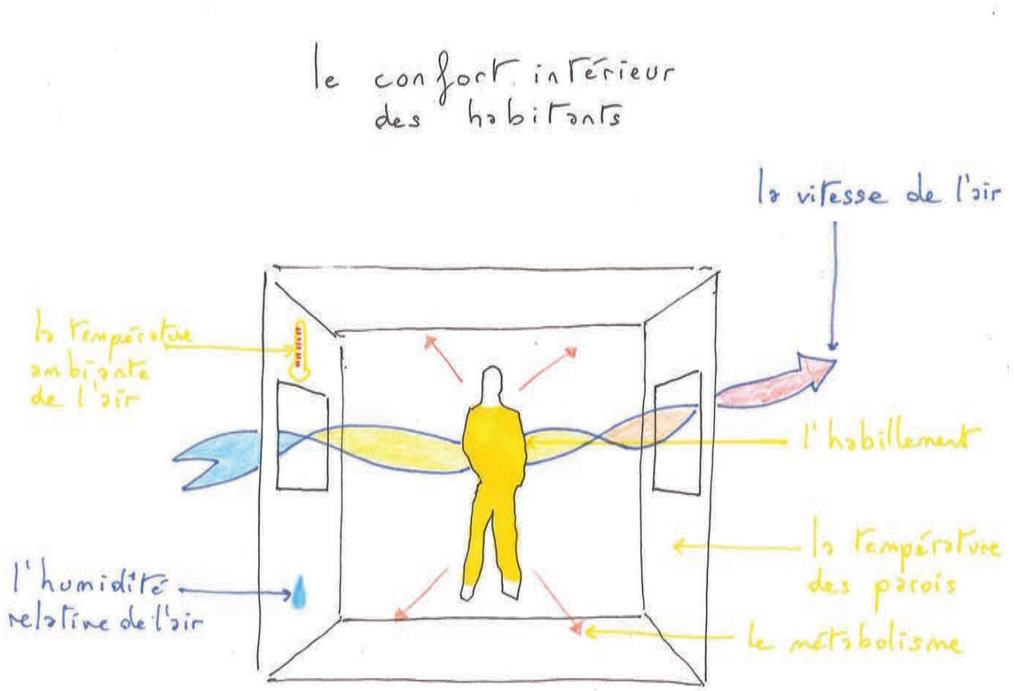


Fig.24 - *Les paramètres de confort de l'habitant,*
Dessin de l'auteur

46. FERRÉ, Pascal. « Métabolisme : la renaissance ! ». Médecine/Sciences, vol. 38, n° 2, 2022.
47. SLOW-HEAT (ASBL). « Regard neuf sur les vêtements ». Slowheat.org. 27 septembre 2022.

Premièrement, la disposition du programme en fonction des paramètres environnementaux, notamment la position du soleil, constitue une première stratégie permettant d'optimiser la quantité d'énergie qui arrive au sein des espaces.

Les espaces communs, positionnés sur la façade sud-ouest du bâtiment, profitent d'un ensoleillement, d'apports caloriques et lumineux généreux ;

Les appartements, volumes plus petits, sont sur la périphérie restante de l'édifice, et bénéficient d'apports lumineux plus diffus. Des accès vers l'extérieur sont permis grâce aux nombreuses ouvertures présentes en façade ;

Une première intervention sur l'existant réalisée par soustraction des planchers au centre permet d'apporter de la lumière au sein des plateaux.

Cette organisation liée à l'architecture bioclimatique maximise les apports solaires dans les grands volumes orientés au sud, et limite les risques de surchauffe des petits volumes orientés au nord, à l'est et à l'ouest en été. Elle offre également des apports lumineux, réduisant ainsi le besoin en éclairage artificiel à l'intérieur du bâtiment.

Cette intervention sur les planchers, objet de nombreuses réflexions notamment sur la quantité de démolitions effectuées, permet de conserver une densité idéale de logements au sein des clusters, à la manière de l'ensemble Kraftwerk de Zurich[48].

Par le principe de durabilité de la démarche Low-tech, l'objectif est de valoriser le bâti existant, limitant ainsi les interventions destructives. Cette posture qui prône l'utilisation de ressources gratuites et locales, est incluse par l'exploitation du soleil pour l'éclairage naturel des espaces et les apports caloriques au sein de l'habitat.

Par cette réflexion, la proposition tente d'offrir un agencement équilibré du plateau en lien avec les surfaces de planchers démolies et la densité d'habitants sur un plateau.

48. Voir annexe : étude de cas sur la référence Kraftwerk

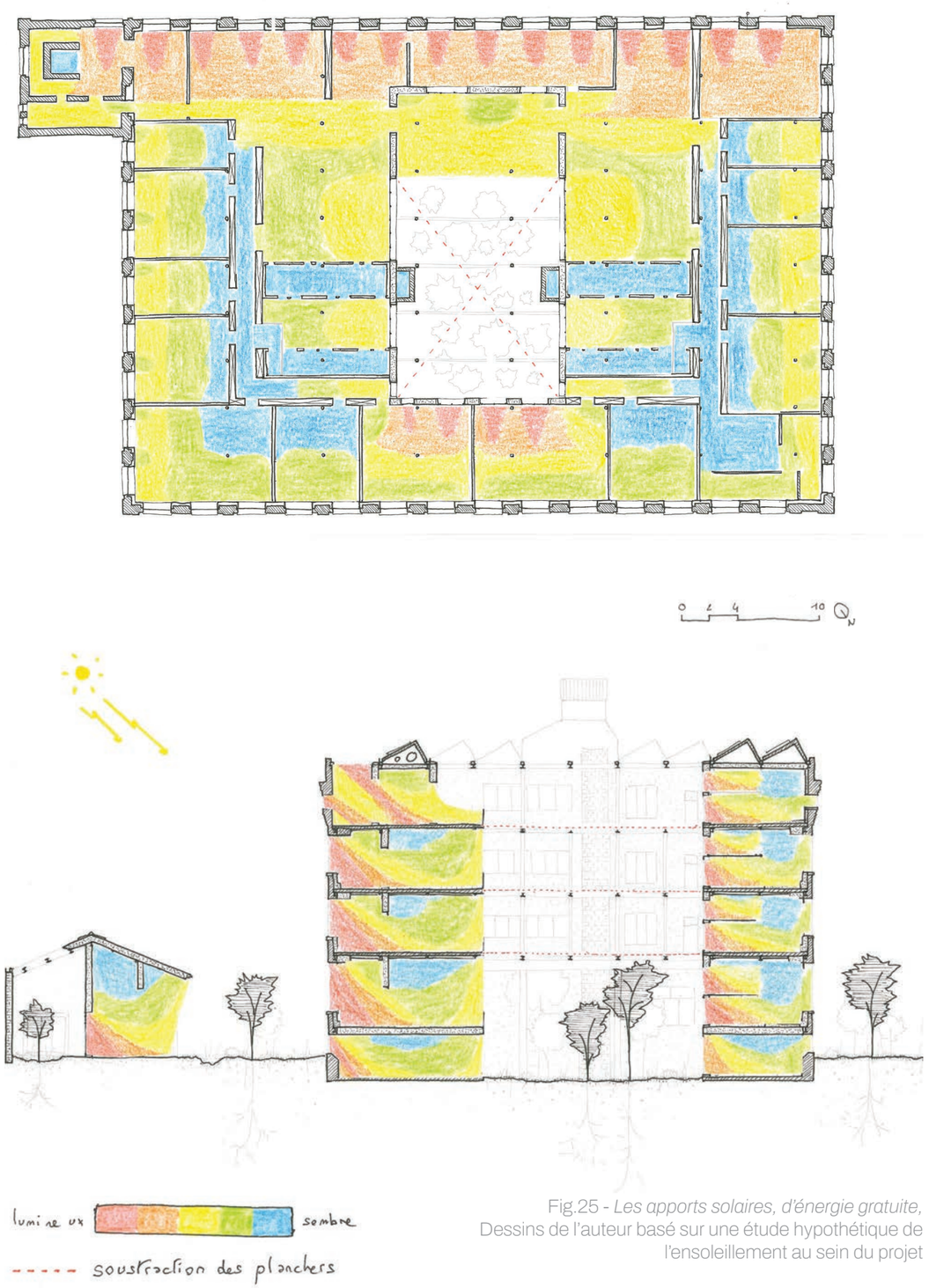


Fig.25 - *Les apports solaires, d'énergie gratuite,*
Dessins de l'auteur basé sur une étude hypothétique de l'ensoleillement au sein du projet

La seconde stratégie adoptée permettant de réduire la quantité d'énergie pour chauffer les espaces est celle de l'isolation. Dans l'objectif de limiter au maximum les déperditions thermiques, plusieurs systèmes constructifs performants ont été choisis :

Un système en terre – paille – chaux permet l'isolation du patio central créé par soustraction des planchers ;

Un système en béton de chanvre permet l'isolation des murs de maçonnerie existants par l'intérieur. Les planchers des appartements, isolés par le dessus jusqu'à la moitié de la profondeur avec de la laine de chanvre, limitent les déperditions thermiques au sol tout en maintenant les voussettes existantes.

Par le caractère **durable** de la démarche Low-tech qui valorise les savoir-faire et les matériaux locaux, le choix s'est donc porté sur des matériaux d'origine naturelle, biosourcée (paille, chanvre) et géosourcée (terre). Abondamment présents dans l'agriculture locale notamment, ces matériaux sont renouvelables, à très faible impact environnemental, et possèdent d'intéressantes caractéristiques physiques :

Une très bonne résistance thermique : grâce à l'épaisseur des mélanges terre-chanvre et terre-paille, la résistance thermique des parois est augmentée, et ce faisant la conductivité thermique U baisse. On obtient un U de 0.24W/m²K pour le système terre-chanvre et un U de 0.13W/m²K pour le système terre-paille-chaux ;

Une importante résistance au feu : couplé à des enduits qui font office d'écrans thermiques, la paille (compressée) et le chanvre (mélangé à la chaux), deviennent ignifuges du fait de l'absence d'oxygène au sein des systèmes ;

Un bon déphasage thermique : l'inertie induite par la densité importante des systèmes – 40 cm pour la paille et 25 cm pour le béton de chanvre couplée aux murs de maçonneries existantes – permet de réduire les écarts de température en ralentissant les transferts de chaleur et de fraîcheur au sein de l'habitat ;

Un caractère perspirant : l'origine naturelle du chanvre et de la paille permet la régulation naturelle de l'humidité entre l'intérieur et l'extérieur, limitant ainsi les risques de condensation. Ce caractère induit une perméabilité de la paroi à la vapeur, garantissant des espaces de vie confortables tout au long de l'année ;

Une sensation de paroi chaude : la terre qui enduit le béton de chanvre et la paille constituent les revêtements intérieurs de l'habitat, permettent de réduire la sensation de paroi froide (par une isolation insuffisante des parois) et impliquent un meilleur confort intérieur des usagers.

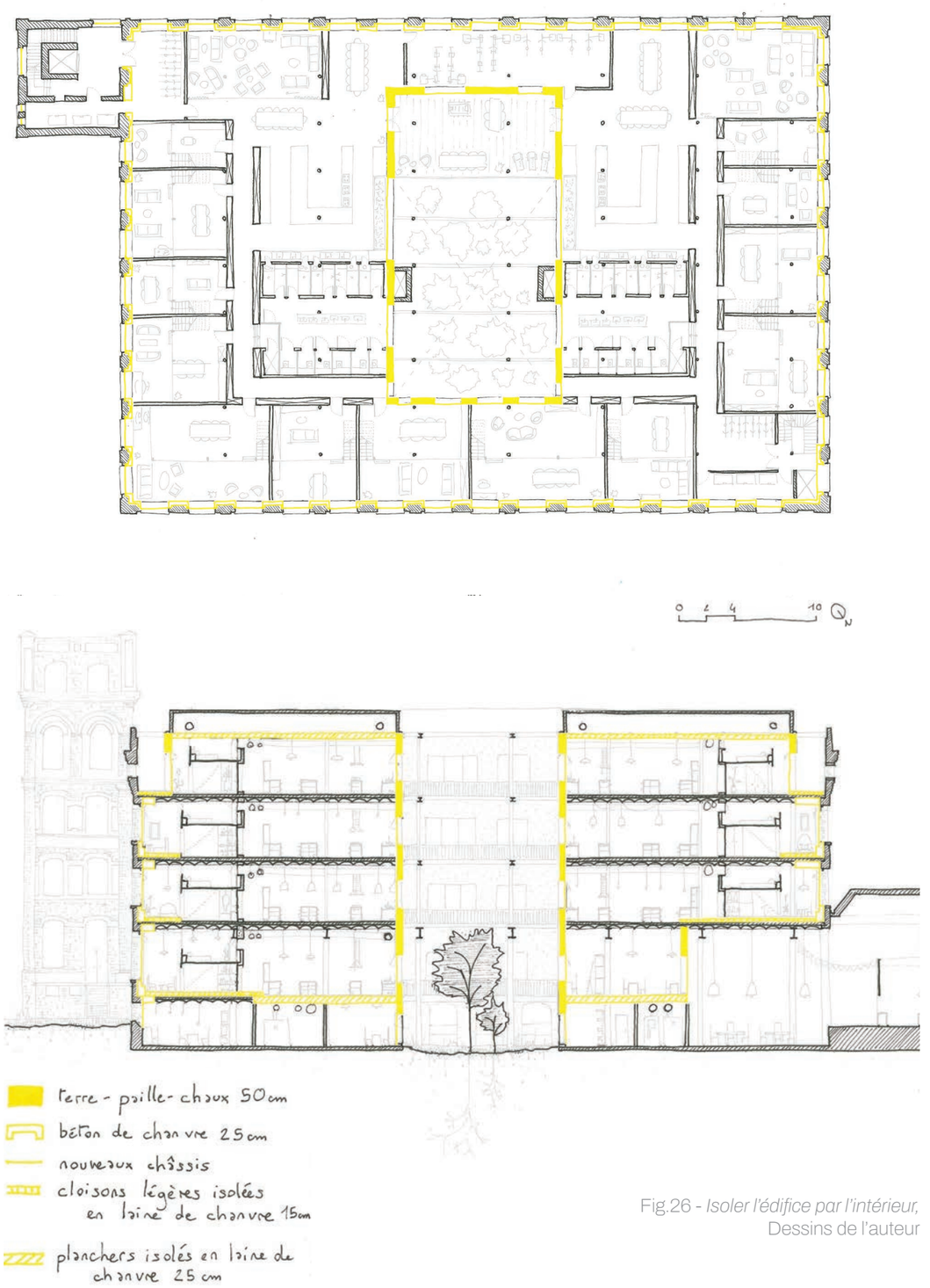


Fig.26 - *Isoler l'édifice par l'intérieur,*
Dessins de l'auteur

Les épaisseurs des isolants ont été déterminés afin de limiter au maximum les déperditions entre l'air intérieur chauffé et l'air extérieur. La composition est la suivante :

Le béton de chanvre, constitué d'un mélange d'argile (barbotine), d'eau, et de chanvre (chènevotte), projeté sur les parois existantes, permet l'isolation de ces dernières. Projeté sous forme d'une pâte, le mélange refroidit jusqu'à son durcissement, d'où l'appellation "béton". Ce système de 25 cm d'épaisseur permet la conservation des façades existantes en maçonnerie de terre cuite ;

Le système en terre-paille-chaux consiste en la pose de bottes de paille à chant de 37 cm d'épaisseur en remplissage d'ossature bois. Les murs sont ensuite recouverts d'un enduit de corps permettant de tenir les revêtements de finition. Ces dernières sont des enduits de chaux à l'extérieur, résistant à l'eau et à l'humidité extérieure et d'argile à l'intérieur pour un confort optimal des usagers ;

Le démontage et le remplacement des anciens châssis cassés, par des châssis double vitrage performants contribue à rendre les plateaux confortables.

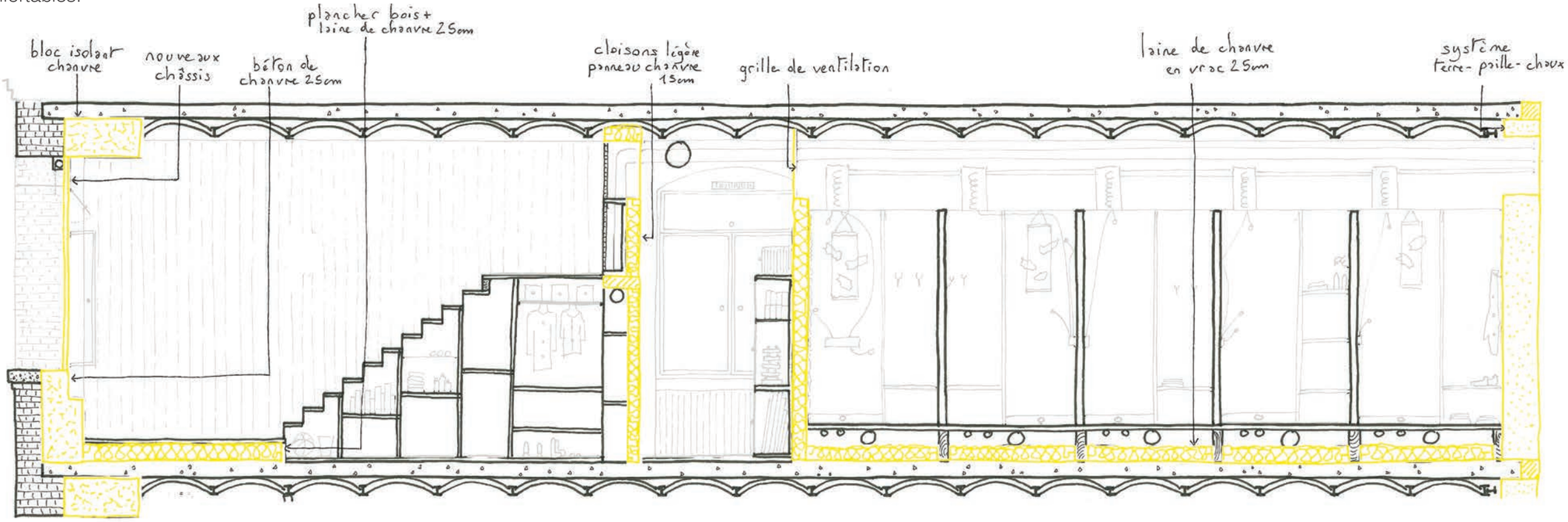


Fig.27 - *Les systèmes isolants du projet,*
Dessins de l'auteur

Ces choix, pris pour augmenter la résistance thermique des parois tout en répondant à des questions de confort des habitants, préservent les qualités architecturales et de la structure portante de l'édifice. Dans une logique Low-tech de valoriser le "déjà-là", ils veillent aussi à respecter les matériaux existants, de leur histoire et de leurs caractéristiques physiques.

Il serait en effet contreproductif de recourir à des matériaux hermétiques à la vapeur d'eau : les isolants synthétiques issus de la pétrochimie, tels que le polystyrène expansé ou le polyuréthane, présentent une faible perméabilité entrainant une condensation interne, une accumulation d'humidité dans la paroi, et à terme des pathologies comme la dégradation des briques, des moisissures ou le décollement des enduits[49].

À l'inverse, les matériaux biosourcés comme le béton de chanvre assurent cette régulation de manière passive : il stocke la vapeur d'eau en saison froide et la restitue en saison chaude, agissant comme un régulateur hygrothermique naturel[50]. Cette perméabilité à la vapeur est indispensable pour respecter le fonctionnement originel des maçonneries de terre cuite des façades existantes, dont l'équilibre hygrique repose sur la capacité des matériaux à laisser migrer l'humidité à travers la paroi[51].

49. CAUE 77 (CONSEIL D'ARCHITECTURE, D'URBANISME ET DE L'ENVIRONNEMENT DE SEINE-ET-MARNE). Le béton de chanvre. Melun : CAUE 77, s. d.
50. FÉDÉRATION PATRIMOINE-ENVIRONNEMENT / APUR. Le béton de chanvre : un matériau d'avenir ?. Paris, 2016.
51. EFFINERGIE / ENERTECH-OKTAVE. Migration d'humidité et de vapeur d'eau dans les parois du bâti ancien. Guide technique B2C2. Bordeaux : Effinergie, 2018.

La troisième stratégie adoptée pour réduire au maximum les besoins en chauffage au sein de l'habitat est celle de compacter les volumes. Réduire volontairement leur taille en fonction des usages permet d'avoir des espaces plus compacts, et de fait de dépenser moins d'énergie pour les chauffer.

Par la démarche Low-tech de valorisation de l'existant, la création d'une mezzanine pour les espaces nuits des appartements en recul de la façade permet de limiter les interventions à même l'existant, faisant de cet élément constructif, un système réversible spatialement.

De plus, les volumes initiaux sont réduits, se séparent, permettant de multiplier la surface des appartements. A la manière d'un oignon avec ses nombreuses couches, l'habitat est ici envisagé comme un système similaire avec plusieurs peaux. Ce principe, aussi appelé gradient thermique, se retrouve par la séparation thermique (couche de laine de chanvre) entre les espaces communs et les appartements.

C'est par cette réflexion de gradient thermique que l'agence Takk pense le projet "The day after house". En positionnant les usages en relation avec des couches successives d'isolant, les besoins en chauffage sont de plus en plus réduits et localisés[52]. De cette manière, la chambre, envisagée comme un espace commun "pour des raisons climatiques et pour renforcer les liens affectifs au sein des familles"[53] se trouve au centre de l'appartement.

Dans le projet, ce principe appliqué aux chambres, qui sont regroupées en un unique module en mezzanine, plus bas et plus compact, permet de réduire les besoins en chauffage car la chaleur, par différence de pression, se dirige vers le haut du volume.

Par cette organisation fonctionnelle, les espaces intermédiaires au sein des appartements deviennent des espaces de vie aux divers usages pour les familles, conservant un rapport à l'existant en ayant vu sur les voussettes.

52. Voir annexe : étude de cas The day after house
53. TAKK (agence). « The Day After House ». Divisare. Madrid, 2021. Disponible sur : divisare.com [consulté le 5 février 2026]

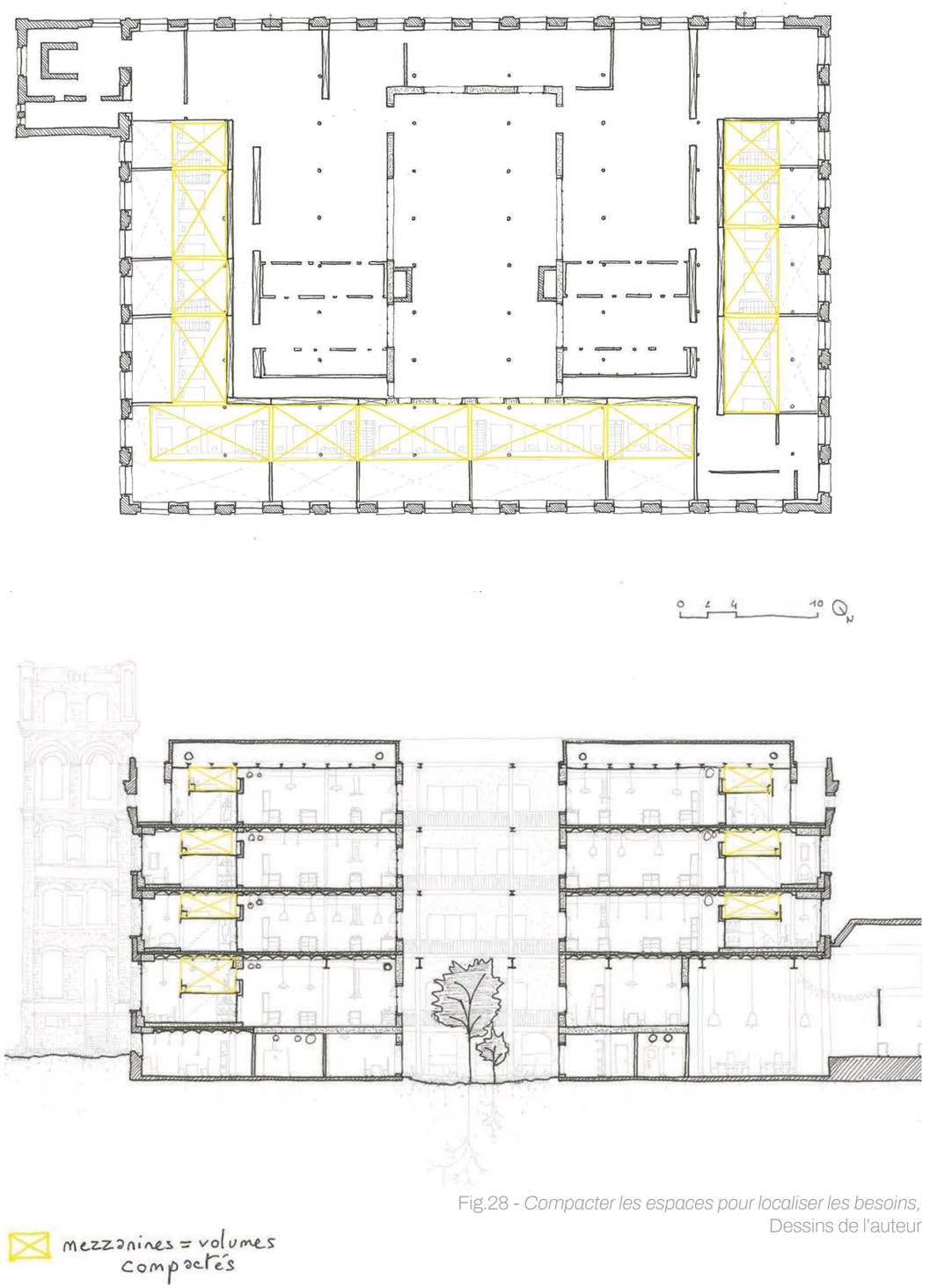


Fig.28 - *Compacter les espaces pour localiser les besoins,* Dessins de l'auteur

La quatrième et dernière stratégie utilisée afin de réduire les besoins en chauffage au sein de l'édifice est celle du compartimentage. En établissant des climats liés aux différents usages et actions humaines au sein de l'habitat partagé, il est possible de scinder ces espaces pour réduire les volumes à chauffer. Cette stratégie vient donc en complément de la compacité vue précédemment.

Une première manière de compartimenter les espaces est l'intégration de parois "utiles" isolées avec de la laine de chanvre de 15 cm. Pas simplement utilisées pour cloisonner les espaces de l'habitat partagé, ces cloisons habitées permettent d'organiser le plateau pour les différents usages et d'avoir de plus petits espaces à chauffer notamment pour les salons et les séjours.

Permettant d'une part de localiser les besoins en chauffage, ces cloisons l'intègrent une multitude d'éléments comme des gaines techniques pour la gestion des flux, mais aussi des espaces de stockage. Elles permettent aussi d'isoler acoustiquement les espaces privés des espaces communs.

Une seconde manière de compartimenter l'espace est d'introduire le dispositif du rideau thermique. À la manière dont l'agence Zerm de Roubaix expérimente les rideaux thermiques au travers leur projet "Saisons Zéro"[54], le projet intègre une série d'éléments similaires au sein des espaces de vie de l'habitat, notamment au sein des salons communs et des mezzanines des appartements.

L'avantage de ces rideaux, au-delà de l'aspect thermique de contenir la chaleur, représente une intervention minimale dans le cadre du projet, puisqu'ils sont simplement fixés sur un rail coulissant fixés sur la structure existante de l'édifice. Ce dispositif, complémentaire au premier, permet par action cumulée de réduire considérablement les volumes à chauffer en fonction des usages.

Au sein des appartements, les chambres communes en mezzanine sont équipées de ce dispositif, permettant de conserver la chaleur la nuit au sein de l'espace de repos. Les salons sont aussi équipés de ces deniers dispositifs.

Finalement, par les dispositifs des cloisons "utiles" isolées et des rideaux thermiques, les espaces qui ont besoin d'être chauffés (nous verrons par après), sont plus petits et localisés, permettant ainsi une utilisation de l'énergie adaptée aux usages au sein de l'habitat partagé. De plus, l'organisation de ces principes au sein de l'édifice entre en résonance avec la démarche Low-tech de valoriser le "déjà-là", notamment en limitant les interventions "invasives" sur l'enveloppe et les planchers existants, faisant du projet un système techniquement et spatialement réversible.

54. ZERM ARCHITECTES. Saisons Zéro. Roubaix, 2019–2024. [Consulté le 20 mars 2026.]

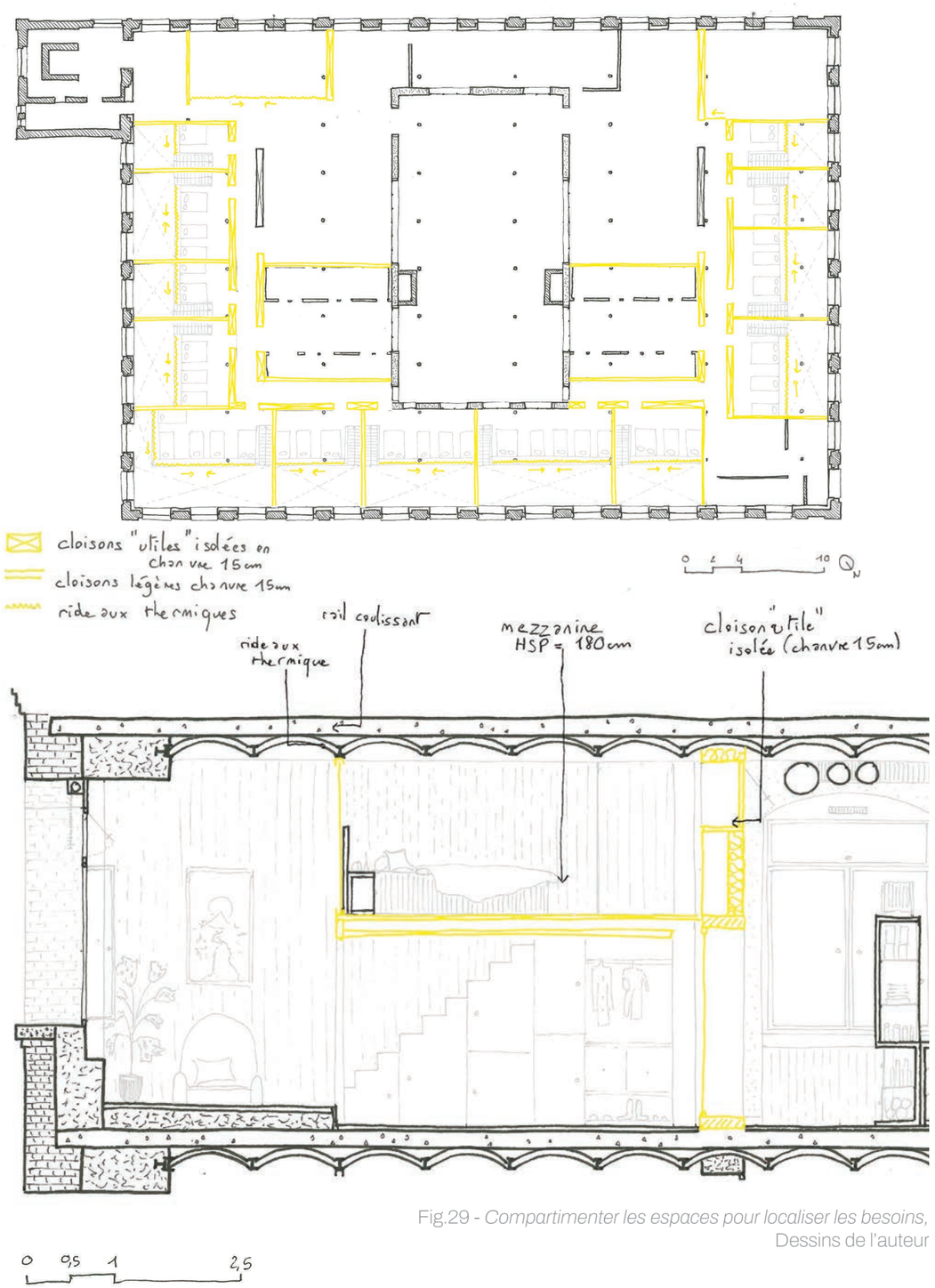


Fig.29 - *Compartimenter les espaces pour localiser les besoins,* Dessins de l'auteur

Nous avons vu que le confort thermique variait selon plusieurs paramètres, notamment le métabolisme. Au sein de l'habitat, le métabolisme du corps se traduit par les différentes actions que nous réalisons au quotidien. Ces actions, selon le niveau d'activité du corps, conditionnent notre confort thermique. Une activité passive comme la lecture, émettra moins de chaleur qu'une activité active comme la cuisine.

Il devient dès lors assez intuitif de ne pas chauffer l'habitat de manière homogène et continue. Ainsi, pour réduire les consommations en chauffage, l'ADEME préconise de moduler les températures en fonction des pièces et du moment de la journée[55].

A la manière d'un zonage thermique, il est possible de définir des climats liés aux usages qui permettent, dès la conception, d'intégrer des systèmes de chauffe adaptés, optimisant ainsi le confort et l'efficacité énergétiques des différentes zones[56] :

Les séjours et les cuisines, lieux où l'on est actif (cuisiner, se déplacer, manger, etc), n'a alors pas forcément besoin d'une puissance de chauffe importante. Ces espaces seront chauffés à 16 °C. De plus, les actions exercées par les habitants dans ces usages, participent au réchauffement des corps par le métabolisme ;

Les salons, quant à eux concentre des actions plus statiques (partager, discuter, se divertir, etc), qui nécessitent un chauffage d'appoint ;

Les salles de bain, lieux où l'on est dévêtu et où l'activité reste assez faible, sont nécessairement chauffés pour apporter de la chaleur aux corps. Ils seront chauffés à 22 °C ;

Les appartements quant à eux, ont besoin d'apports de chaleur supplémentaire, permettant aux différentes familles de réguler la température à leurs souhaits. On prendra comme référence de température 18 °C pour le dimensionnement du système de chauffage.

Par le principe d'utilité de la démarche Low-tech qui questionne les besoins des usagers, le chauffage est ici modulé en fonction de l'activité des corps, les usages et les actions humaines les habitants . On requestionne les besoins liés aux usages, on s'écarte donc de la norme volontairement pour localiser ces besoins par espaces.

55. ADEME. « Les bons gestes pour un chauffage économique ». Agir pour la transition. Paris : ADEME, 12 décembre 2025.
56. BRUXELLES ENVIRONNEMENT. « Concevoir des zones homogènes ». Guide du bâtiment durable. Bruxelles, 22 janvier 2024.
57. Voir annexe : tableau récapitulatif du zonage thermique du projet

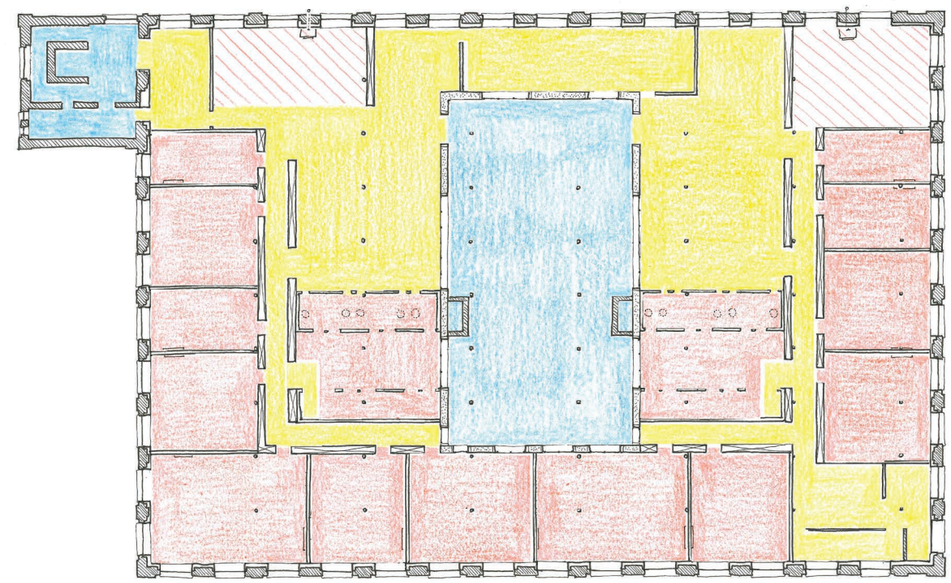


Fig.30 - *Chauffer grâce aux énergies renouvelables,* Dessins de l'auteur

Nous allons voir, par quels systèmes et dispositifs, s'organisent les flux d'énergie.

Le calcul des déperditions totales, selon les hypothèses de températures envisagées (vues précédemment), on permit d'obtenir des besoins en énergie de 229.5kW pour le chauffage[58]. Différents systèmes ont été adaptés à l'existant pour répondre aux besoins.

Chauffer les espaces de l'habitat : Une première stratégie est d'utiliser l'énergie solaire grâce à des panneaux solaires thermiques, aussi appelés chauffe-eaux solaires par le Low-tech Lab de Paris, permettent de capter l'énergie solaire en toiture. Ce système Low-tech à moindres coûts (15 € le m² avec de la récupération[59]), chauffe un liquide caloporteur dans le circuit du panneau, liquide ensuite dirigé dans un ballon qui acheminant l'eau chauffée jusqu'aux radiateurs des appartements. En considérant un rendement de 60 % des panneaux, en prenant en compte des données normalisées et un rayonnement moyen pour le mois de février (sur une journée moyenne de février), on obtiendrait une puissance de production de 66.23W/m² de panneaux installés[60]. Il serait ainsi nécessaire d'installer quelques 3460 m² de panneaux pour répondre à 100 % des besoins en chauffage des habitants. Au sein du projet, il serait possible d'installer jusqu'à 1300 m² de panneaux solaires thermiques, répondant à une autonomie en énergie des habitants pour le chauffage de 37.5 %, ce qui est très intéressant puisque cette énergie produite par le soleil est "gratuite" (en lien avec la **durabilité** des Low-tech qui utilise les ressources locales et naturelles).

La seconde stratégie adoptée pour combler les besoins restants, ainsi que d'assurer la chauffe des espaces la nuit, ou par faible ensoleillement, consiste en l'implantation de chaudières à bois au rez-de-chaussée de l'édifice. Ce dispositif complémentaire servirait ainsi de relais au premier système de chauffage solaire du projet, et d'assurer les besoins restants des habitants.

Chauffer l'eau : grâce aux mêmes dispositifs que pour le chauffage des appartements, l'eau chaude est stockée dans les ballons isolés. Ce dispositif permet de chauffer l'eau des douches et des cuisines, nécessitant des gaines de transport isolées pour maintenir la chaleur. À noter que ce système permet de couvrir en moyenne 75%[61] des besoins en eau chaude sanitaire ;

Chauffer les salons communs : le poêle de masse alimenté en bois permet de chauffer les salons par rayonnement. Les pièces étant traversantes, la qualité de l'air est maintenue en évacuant les particules fines émises par combustion.

58. Voir annexe : calculs dimensionnement système de chauffe
59. LAFOND, Éric. « Chauffe-eau solaire ». Wiki Low-tech Lab. Paris : Low-tech Lab, avril 2018.
60. CBE CLIMA TOOL. « Global and Diffuse Horizontal Solar Radiation (Wh/m²) — Ville de Lille, Sun and Clouds ». Clima.cbe.berkeley.edu. Berkeley : Center for the Built Environment, University of California, s. d.
61. LÉVÊQUE, Pierre-Alexis et CHABOT, Corentin. LOW-TECH : repenser nos technologies pour un monde durable. Paris : Rustica Éditions, avril 2021, p. 67.

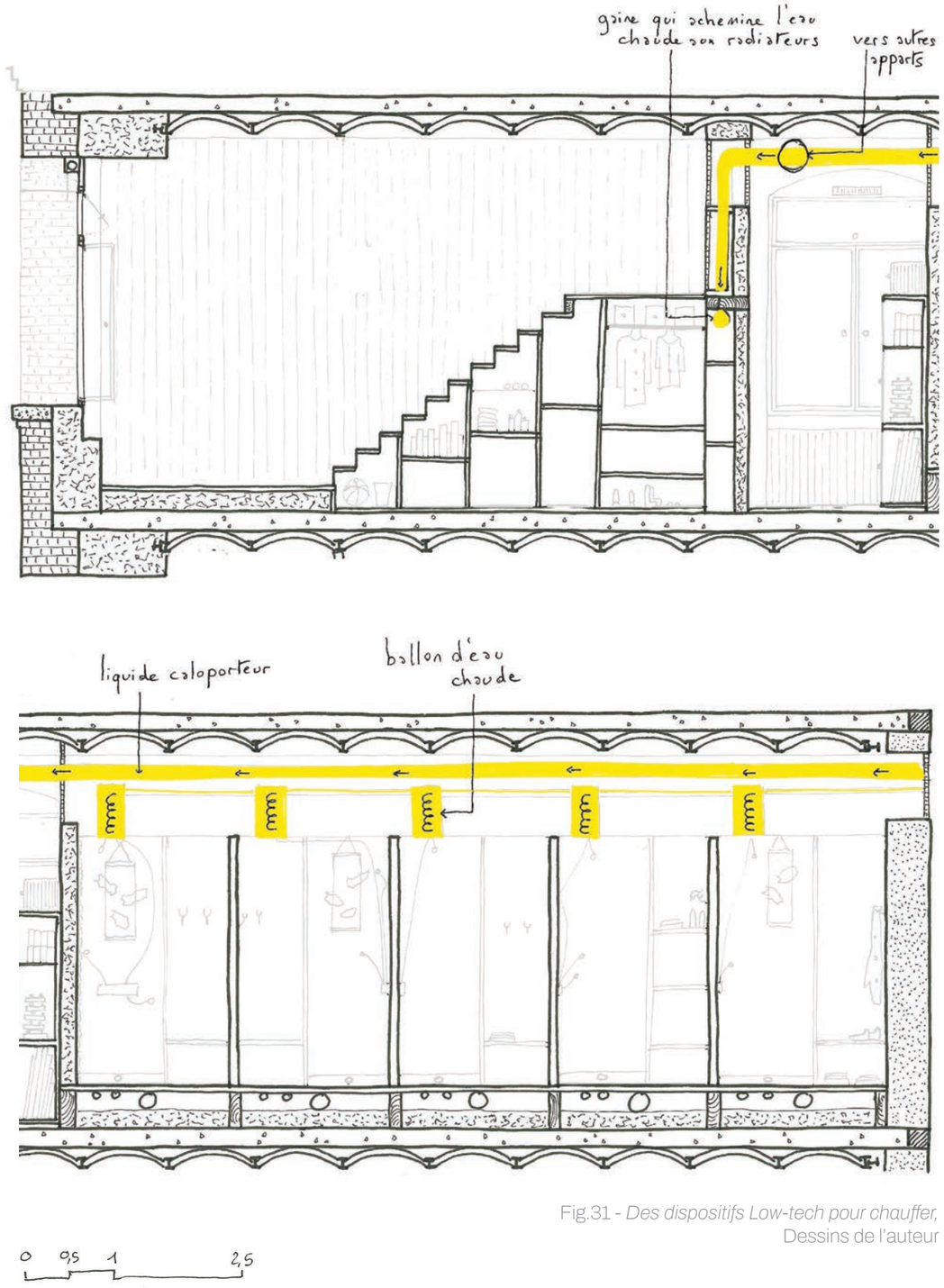


Fig.31 - *Des dispositifs Low-tech pour chauffer,*
Dessins de l'auteur

Afin de répondre à des besoins de qualité d'air intérieur, permettant aux habitants de respirer un air sain, il est important d'effectuer un renouvellement de l'air hygiénique, évacuant divers polluants présents dans l'air . De nos jours, dans la plupart des cas, ce renouvellement est assuré par la ventilation mécanique contrôlée (VMC) qui utilise de l'énergie en continu pour recycler l'air de nos habitats.

Toujours dans l'objectif d'utiliser un maximum les énergies renouvelables, ainsi que de valoriser les ressources "gratuites" prônées par la démarche Low-tech, la stratégie envisagée dans le cadre du projet est celle de la ventilation naturelle.

La ventilation naturelle, consiste donc à assurer le renouvellement d'air au sein d'un local ou d'un édifice, en limitant le recours à des sources d'énergies fossiles et non renouvelables pour déplacer l'air[63]. Elle utilise dans la plupart des cas un "moteur" naturel qui permet de diriger le flux d'air permettant d'avoir un mouvement de l'air.

Mais ces derniers sont dépendants des paramètres environnementaux propres à chaque site d'implantation comme les gradients de pression, les obstacles au vent, l'ensoleillement qui fluctuent, faisant ainsi varier la puissance de ces moteurs. Ce principe résonne avec celui de la **durabilité** de la démarche Low-tech qui favorise l'utilisation de ressources locales et naturelles, ici, le vent.

Au sein du projet, plusieurs stratégies ont été mises en place pour disposer de ces moteurs naturels permettant de ventiler naturellement les différents espaces du projet :

Une première stratégie d'ouvrir l'édifice face aux vents dominants, au sein du patio permet par vents forts, de ventiler les plateaux de manière transversale et naturelle ;

Une seconde stratégie est celle de l'ajout de dispositifs tels que les cheminées solaires au sein du patio, profitant ainsi de la démolition des planchers initiale. Couplée à des grilles de ventilation sur les châssis de fenêtres, cette stratégie, permet la ventilation naturelle, même par vents faibles.

Ainsi, ces deux systèmes, l'un fonctionnant par vents forts et l'autre, à tout moment lorsqu'il y a un peu de soleil, permettent la ventilation naturelle de l'édifice.

62. BORNAREL, Alain, LE BOURHIS, Michèle, MAÏQUÈS, Karim et RIPANTI, Gilles. Ventilation naturelle. Paris : Éditions Eyrolles, février 2026, p. 26.
63. BORNAREL, Alain, LE BOURHIS, Michèle, MAÏQUÈS, Karim et RIPANTI, Gilles. Ventilation naturelle. Paris : Éditions Eyrolles, février 2026, p. 17.

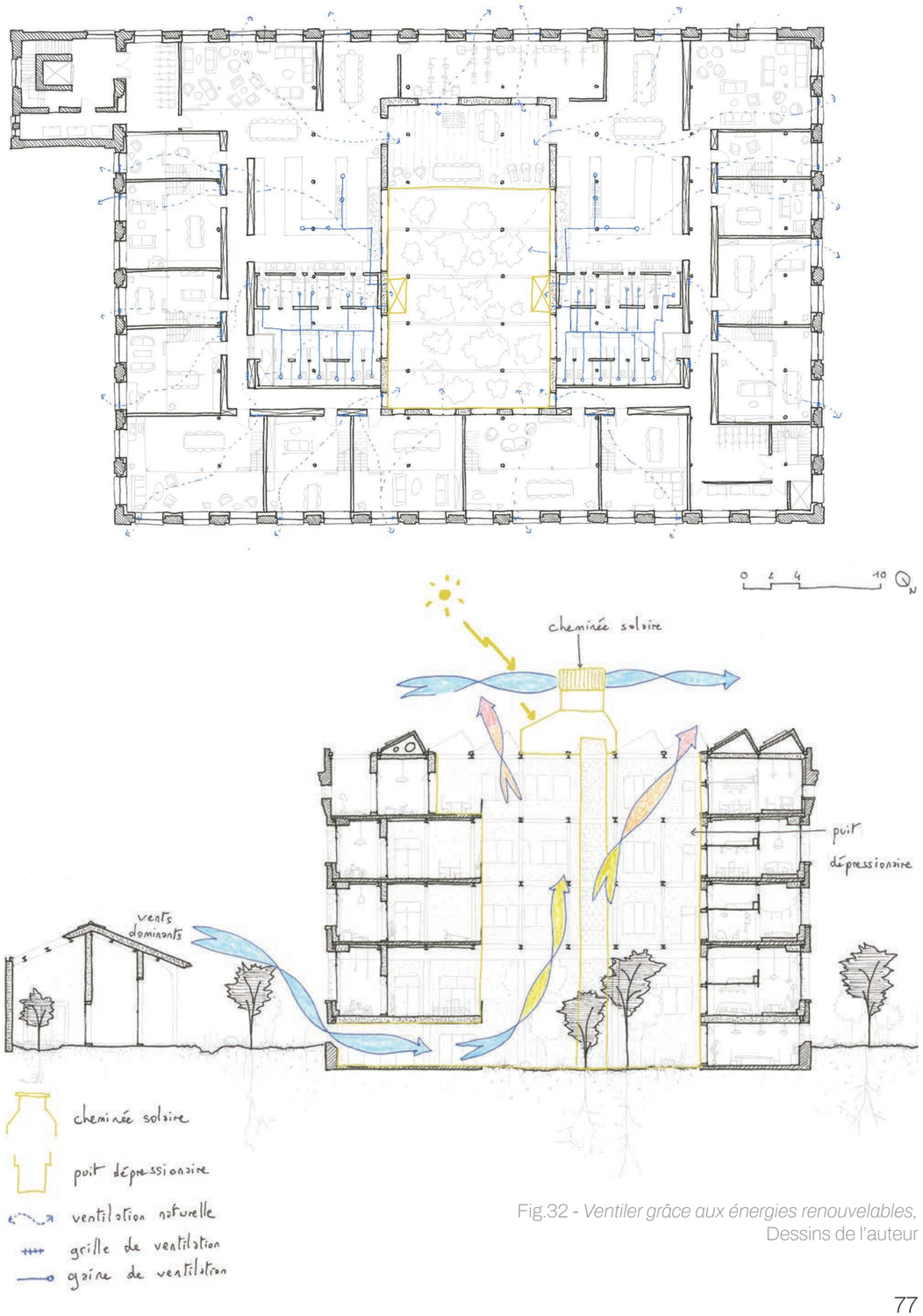


Fig.32 - *Ventiler grâce aux énergies renouvelables,* Dessins de l'auteur

Le puit dépressionnaire

La soustraction initiale des planchers, utile pour l'apport de lumière naturelle, permet d'autres parts, avec l'ouverture de l'édifice au rez-de-chaussée face aux vents dominants, de créer un ''puit dépressionnaire'' au centre de l'édifice.

Ce dernier est activé par vents forts lorsque les vents s'engouffrent par effet venturi au sein du patio. Ces vents remontent ensuite le long du patio et s'échappent vers le haut de l'édifice par différence de pression. L'échappement de l'air créé un courant, ce qui aspire l'air des façades du patio. Il devient alors intéressant d'ouvrir les fenêtres en façade pour permettre la ventilation naturelle des espaces dirigés vers le patio. De plus, des grilles de ventilation incluses dans les châssis permettent à l'air de circuler, impliquant ainsi le renouvellement naturel de l'air intérieur.

Un tel dispositif a pu être testé dans le projet de médiathèque J. Baldwin et la maison des réfugiés à Paris, par l'Atelier Philippe Madec architectes[64].

Les cheminées solaires

L'implantation de cheminées solaires utilisant le principe de tirage thermique permet lors de vents faibles, d'assurer l'extraction de l'air vicié des pièces humides. Des capteurs solaires en toiture captent l'énergie solaire, ce qui chauffe l'air à l'intérieur des cheminées.

Par différence de pression entre l'air chaud et l'air plus frais, un courant d'air est créé au sein du conduit de la cheminée aspirant ainsi l'air des pièces humides, le moteur naturel pour la ventilation est alors créé. Ces cheminées, disposées au sein du puit dépressionnaire permettant d'utiliser la soustraction des planchers pas que pour des apports lumineux, mais aussi pour la disposition d'éléments permettant la ventilation naturelle.

Ces dispositifs ont déjà été mis en place dans le cadre de logements collectifs notamment à Saint-Nazaire par l'Atelier Philippe Madec architectes[65].

La disposition des pièces humides vers le patio permet qu'elles soient au plus près de l'extraction de l'air pour son renouvellement. Cette disposition permet également aux locaux secs de ne pas être contaminé par l'air vicié des locaux humides.

L'air circule alors de manière optimale des appartements où l'air neuf rentre jusqu'aux locaux humides comme les cuisines et les salles d'hygiène où l'air vicié est extrait.

64. BORNAREL, Alain, LE BOURHIS, Michèle, MAÏQUÈS, Karim et RIPANTI, Gilles. Ventilation naturelle. Paris : Éditions Eyrolles, février 2026, p. 183.
65. BORNAREL, Alain, LE BOURHIS, Michèle, MAÏQUÈS, Karim et RIPANTI, Gilles. Ventilation naturelle. Paris : Éditions Eyrolles, février 2026, p. 159.

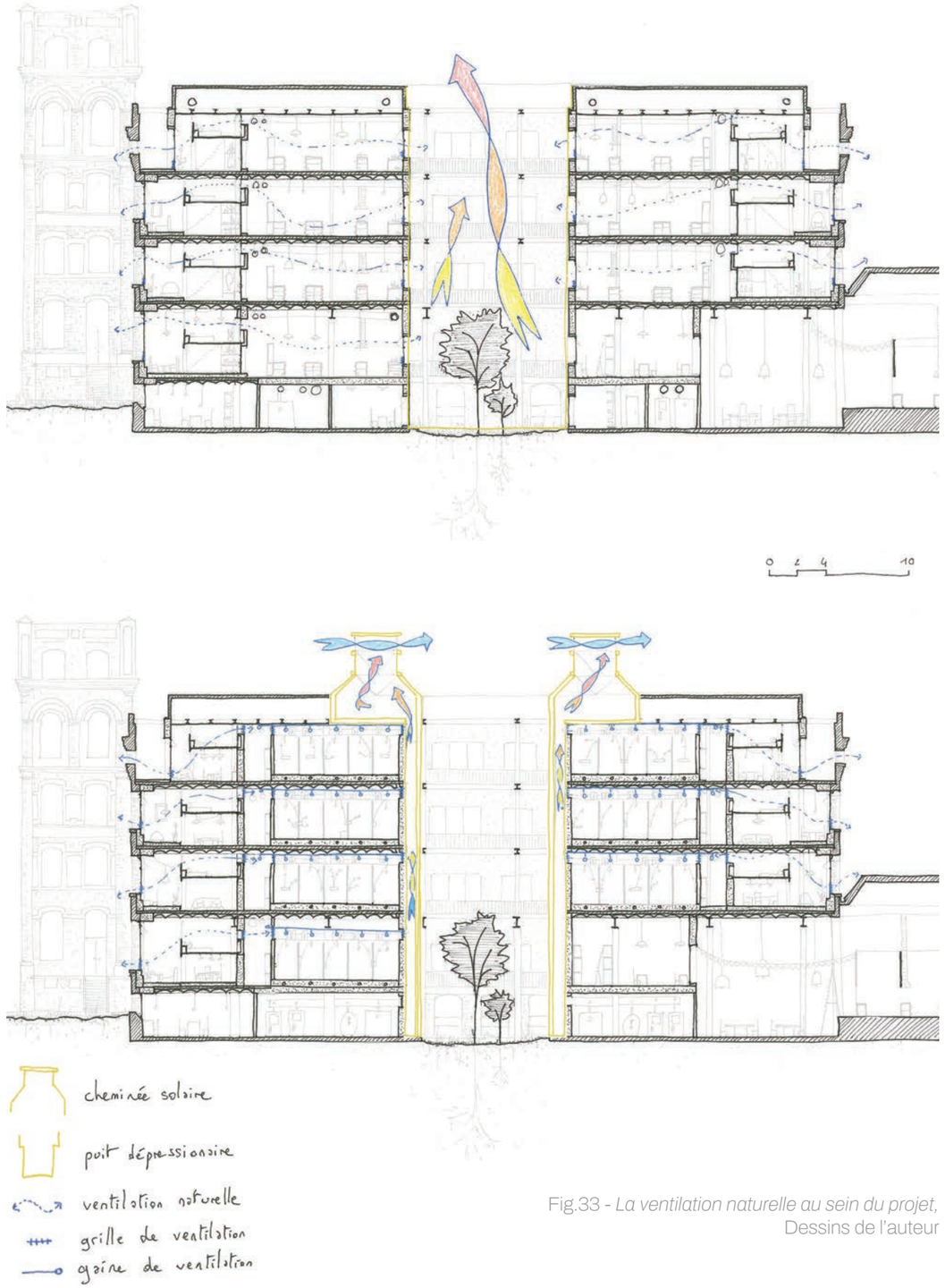


Fig.33 - *La ventilation naturelle au sein du projet,* Dessins de l'auteur

Pour conclure, nous avons vu que l'énergie des ménages français était en moyenne utilisée à 70 % pour chauffer l'air ambiant, qui est un des six paramètres du confort thermique. Par ce constat, l'ASBL Slow-Heat nous invite à changer nos habitudes vestimentaires pour prioriser les besoins en énergie notamment par un degré d'habillement supplémentaire, elle nous invite à chauffer plus les corps et moins les espaces.

De plus, par la série de stratégies incluant des principes architecturaux et des dispositifs techniques, nous avons vu qu'il était possible de réduire la quantité d'énergie pour chauffer l'édifice. Par la démarche, ces stratégies Low-tech ont permis :

D'optimiser spatialement le programme en privilégiant les apports solaires gratuits en fonction des espaces, limitant le recours à un éclairage artificiel ;

De sélectionner matériaux isolants naturels et performants, respectant les caractéristiques physiques et architecturales du bâti existant ;

De sélectionner des principes et des dispositifs veillant au respect de l'existant notamment par l'implantation de rideaux thermiques et de mezzanines dans les appartements, rendant le projet réversible au regard de la structure existante ;

De remettre en question les besoins de température par un zonage thermique des espaces, chauffant ainsi de manière localisée et plus juste chaque fonction en fonction des usages, des activités, du moment de la journée et des usagers ;

L'implémentation de technologies et de principes sobres utilisant les énergies renouvelables, gratuites du site (soleil, vent) permettent :

De produire de l'énergie pour le chauffage des espaces, de l'eau avec les chauffe-eaux solaire ;

La ventilation naturelle des espaces avec le puit dépressionnaire et les cheminées solaires.

Ces stratégies cumulées permettent de cibler les usages et les espaces à chauffer, réduisant de cette manière, la quantité d'énergie nécessaire pour subvenir au confort intérieur des habitants.

Par la démarche Low-tech et son principe de **durabilité** qui favorise l'utilisation de ressources et d'énergies locales, naturelles et gratuites, il est dès à présent possible de réduire nos consommations énergétiques, impliquant de changer nos habitudes, et d'intégrer dès la conception de nos habitats des principes et des systèmes répondant aux besoins de confort des usagers.

Les autres flux de ressources de l'habitat, tout aussi pertinent à traiter étant donné que l'habitat est envisagé comme un modèle systémique, seront développés dans la prochaine partie notamment sur leur organisation spatiale et leurs logiques.

Fig.34 - *L'énergie comme système de l'habitat,*
Dessin de l'auteur

En 2020, en moyenne, les Français consomment chacun 150 litres d'eau potable[66] par jour au sein de leur habitat pour subvenir à tous leurs besoins. Parmi ces 150 litres, 40 % de cette eau est utilisée pour assurer les besoins d'hygiène, 20 % est utilisée pour évacuer les déchets organiques des habitants, 12 % pour laver le linge, 10 % pour la vaisselle et le reste pour des usages divers comme le ménage ou les repas[67].

Ces consommations sont des généralités et peuvent fluctuer suivants les systèmes de gestion, les sources d'eau qui alimentent l'habitat, mais aussi en fonction des usagers, leur âge, leur conscience de la ressource et les appareils qu'ils utilisent au quotidien.

À l'avenir, l'accès à l'eau, déjà difficile dans certaines régions de France ou d'Europe (comme en Espagne qui connaissent des pénuries et des demandes excessives[68]), pourrait devenir de plus en plus compliqué, changeant profondément notre rapport à la ressource.

Aujourd'hui, l'approvisionnement en eau potable est petit à petit mis sous pression : par manque de précipitations, les nappes phréatiques n'ayant pas le temps de se recharger, les cas de forte chaleur pourraient compromettre l'acheminement de l'eau potable.

De plus, l'imperméabilisation massive des sols a pour conséquence la non-infiltration des eaux pluviales, empêchant de fait le rechargement des nappes phréatiques, causant la surcharge des réseaux d'égouttage en cas de fortes pluies.

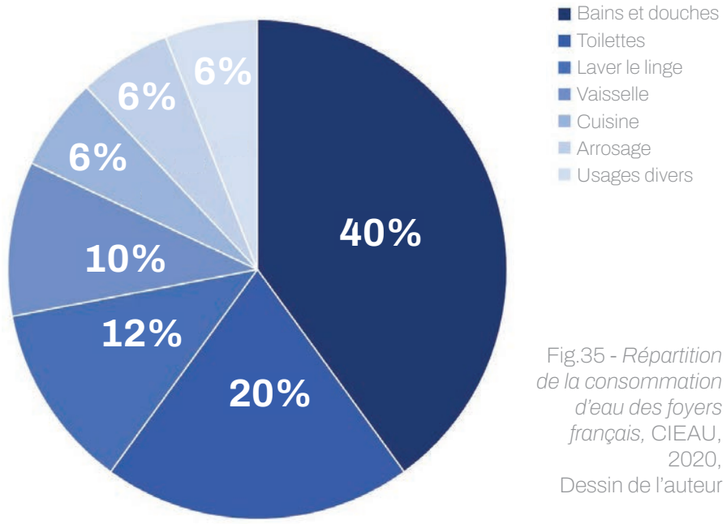


Fig.35 - *Répartition de la consommation d'eau des foyers français,* CIEAU, 2020, Dessin de l'auteur

66. CONSCIENCEECO. « Les usages domestiques de l'eau potable en France ». Conscienceeco.fr. Novembre 2022.
67. CIEAU. « Répartition des usages domestiques de l'eau en France ». Cieau.com. 2020.
68. FRANCE 24. « 'Le pays devient un désert' : l'Espagne confrontée à ses limites en eau ». France24.com. 4 mai 2023.

Face aux demandes grandissantes, ainsi qu'à la mise sous pression de la ressource, il devient nécessaire de revoir nos consommations d'eau et nos systèmes de gestion à toutes les échelles, pour nos besoins, nos habitats, pour demain.

Au regard des enjeux sur l'eau, l'habitat doit se fixer des objectifs. Dans le cadre du projet, il est envisagé que les habitants consomment chacun 30 litres d'eau par jour et par habitants, correspondant à une division par cinq de la consommation française actuelle.

Malgré cet objectif quelque peu ambitieux, les chercheurs du Low-tech Lab, avec leur expérience de Biosphère Urbaine, sont parvenus à obtenir une consommation journalière de 10 litres d'eau par personne[69], notamment en réduisant au minimum leurs besoins, en valorisant les eaux grises et en utilisant des dispositifs très économes[70].

De la même manière, sous le prisme de la démarche Low-tech, plusieurs stratégies ont été adoptées dans le cadre du projet permettant de répondre à une autonomie partielle des habitants en eau :

Afin d'assurer une certaine autonomie, la gestion des eaux de pluie au sein de la parcelle s'organise au travers d'espaces dédiés à cette gestion, tout en dirigeant le flux de la collecte de la ressource, à son traitement et son stockage, jusqu'à l'utilisation et la valorisation de celle-ci. La valorisation de l'eau de pluie entre directement en résonance avec le caractère **durable** de la démarche Low-tech qui prône l'utilisation de ressources locales et naturelles ;

Pour faciliter la gestion de la ressource au sein de l'habitat, les points d'utilisation sont diminués et regroupés dans une salle de bain partagée. Dans l'objectif de réduire au maximum les consommations, des dispositifs économes sont intégrés, permettant une utilisation plus sobre de l'eau potable. Ce principe entre en relation avec l'**utilité** des Low-tech qui vise à prioriser et questionner les besoins ;

Nous allons voir dans un premier temps comment s'organise la gestion ce flux au sein de la parcelle, puis au sein de l'habitat.

69. BIOSPHÈRE EXPÉRIENCE. Biosphère urbaine — le rapport. Paris : Low-tech Lab / Biosphère Expérience, 2025, p. 15.
70. Voir annexe : étude de la Biosphère Urbaine

La première stratégie au sein du projet est celle d'organiser la gestion des flux de hydriques au travers d'espaces dédiés. Dans le cadre d'une démarche Low-tech, l'objectif est de valoriser les ressources gratuites, présentes sur le site. Ces ressources correspondent aux eaux pluviales qui se précipitent sur les toitures et sur la parcelle.

La valorisation des eaux de pluie implique donc de voir comment s'effectue la gestion de la ressource au sein du projet :

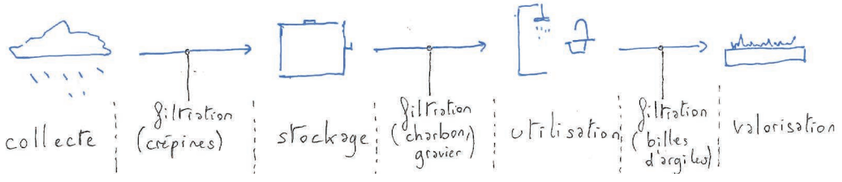
L'eau de pluie est collectée par les 1300 m² de sheds, préfiltrée par des crépines dans les chéneaux. Ces eaux sont ensuite filtrées par des géo-filtres à charbon, à gravier et à particules éliminant les potentielles pollutions de l'eau de pluie ;

Ces eaux de pluie sont ensuite stockées dans quatre citernes souples de 25 m³ chacune[71] situées au rez-de-chaussée de l'édifice accueillant l'habitat. Les eaux de pluies qui n'auront pas été récoltées en toitures seront infiltrées à même la parcelle, par la perméabilisation des surfaces. En cas de fortes pluies, les eaux de pluie se dirigent temporairement vers des noues de rétention ou encore une mare qui alimente les jardins de permaculture, limitant la surcharge en eau de la parcelle et les risques d'inondation dus au rejet des eaux de pluie ;

Une fois filtrée, les eaux peuvent dès lors être utilisées pour subvenir aux besoins des habitants. Au sein de l'habitat, l'eau est économisée au travers de différents dispositifs qui seront expliqués à la prochaine page ;

Généralement, l'eau domestique utilisée pour la cuisine, l'hygiène, ou pour faire ses besoins, est rejetée à l'égout. Dans le cadre du projet, ces eaux grises sont envisagées comme une ressource à part entière à valoriser. La valorisation de ces eaux sera développée dans la prochaine partie des ressources résiduelles.

Ainsi, avec une pluviométrie annuelle à Roubaix de 788 mm par an[72], le choix s'est porté sur quatre citernes souples de 25 mètres cubes chacune. Ces citernes permettent de répondre, en théorie, à 53 % des besoins en eau[73] des habitants du projet, à condition que les besoins en eau soient réduits à 30 litres d'eau par jour et par habitant (sachant qu'il y aurait environ 150 habitants).



71. Voir annexe : dimensionnement du système de stockage de l'eau de pluie
72. CLIMATE-DATA.ORG. « Climat Roubaix (France) ». Climate-data.org. S. d.
73. Voir annexe : dimensionnement du système de stockage de l'eau de pluie

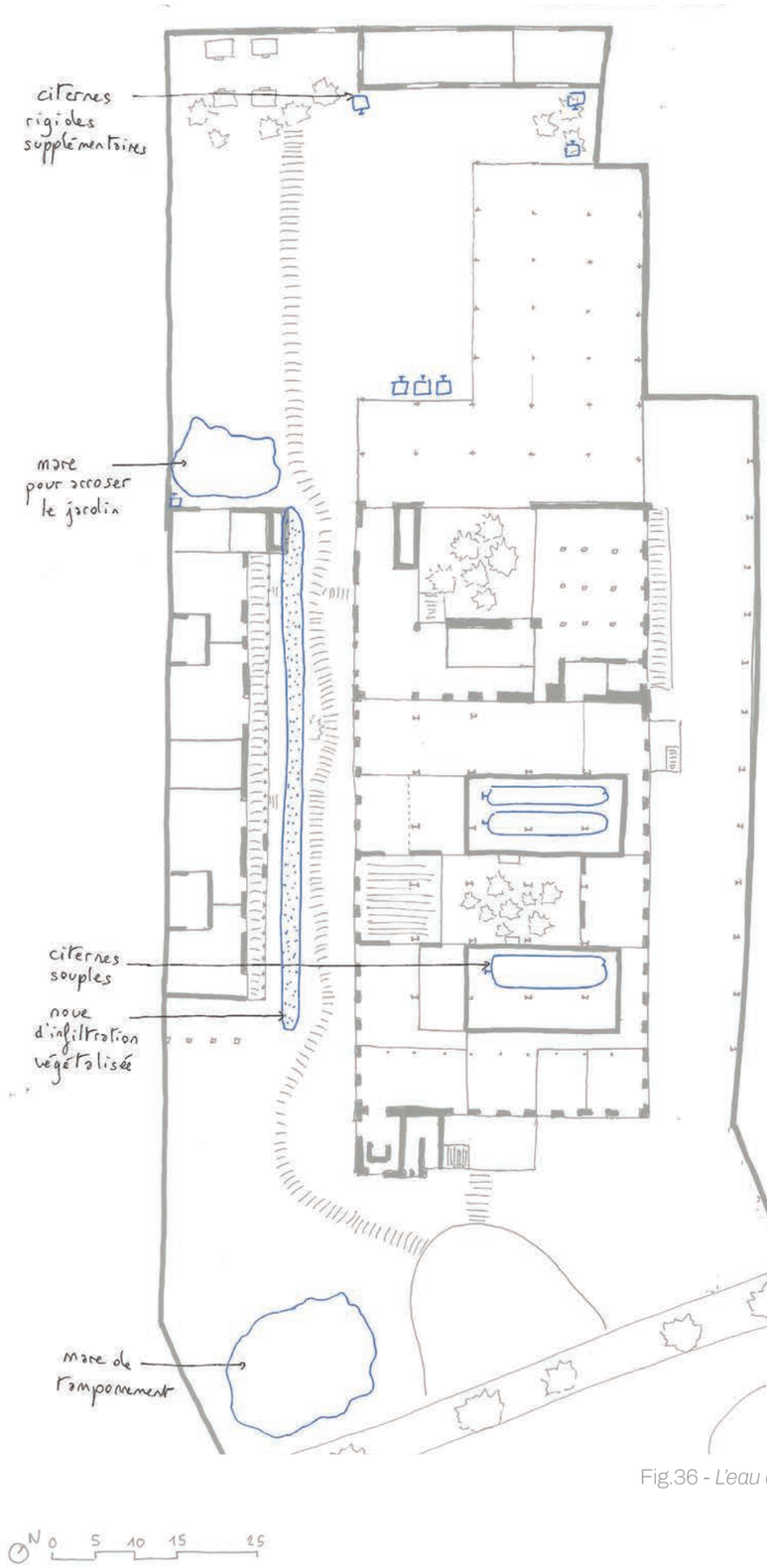


Fig.36 - *L'eau de pluie au sein de la parcelle,*
Dessin de l'auteur

La seconde stratégie fut d'adapter l'habitat pour qu'il réponde aux besoins en eau des habitants, tout en conservant un niveau de confort suffisant. Certains choix impliquent des changements dans le mode de vie et dans la gestion de l'habitat par ses usagers :

La toilette est assurée par des douches à brumisation, très économes en eau, alimentées par des ballons d'eau chaude solaire. Garantissant l'hygiène des habitants tout en réduisant la consommation d'eau, ce dispositif permet de passer d'une consommation de 50-60 litres d'eau par douche à presque 5 litres d'eau. Ce système implique une diminution du temps de douche, rendant cette dernière potentiellement plus confortable (l'eau chaude, une fois épuisée est remplacée par de l'eau froide) ;

Les sanitaires sont remplacés par des toilettes sèches séparatives, dispositif développé dans la partie des ressources organiques ;

Une salle de "fitness utile" permet aux habitants de se retrouver pour faire du sport. Les "rameurs machines à laver" permettent de se dépenser, tout en lavant son linge, économisant ainsi l'énergie et l'eau nécessaire (puisqu'il faut mettre qu'une fois une petite quantité d'eau pour laver) ;

Au sein de la cuisine, l'eau pour laver la vaisselle et les aliments est économisée grâce à des buses de brumisation, dispositifs aussi présents dans les douches.

Nous avons vu qu'il était tout à fait possible de conserver un certain confort d'usage, mais l'utilisation de certains dispositifs impliquent des changements dans nos modes de vie comme l'utilisation de produits naturels que l'on rejette dans l'eau, ou encore de passer moins de temps sous la douche.

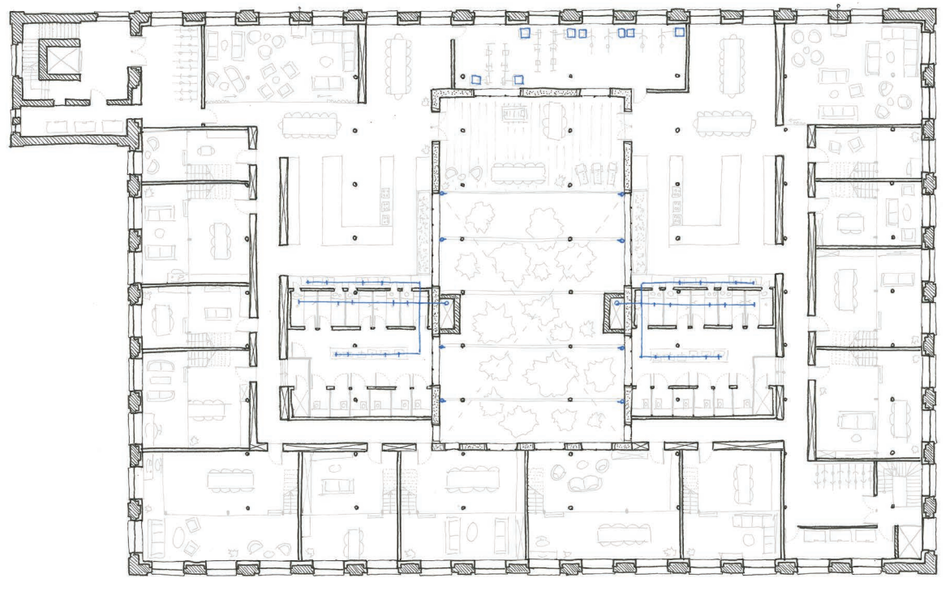


Fig.37 - *La gestion des flux hydriques au sein de l'habitat,* Dessins de l'auteur

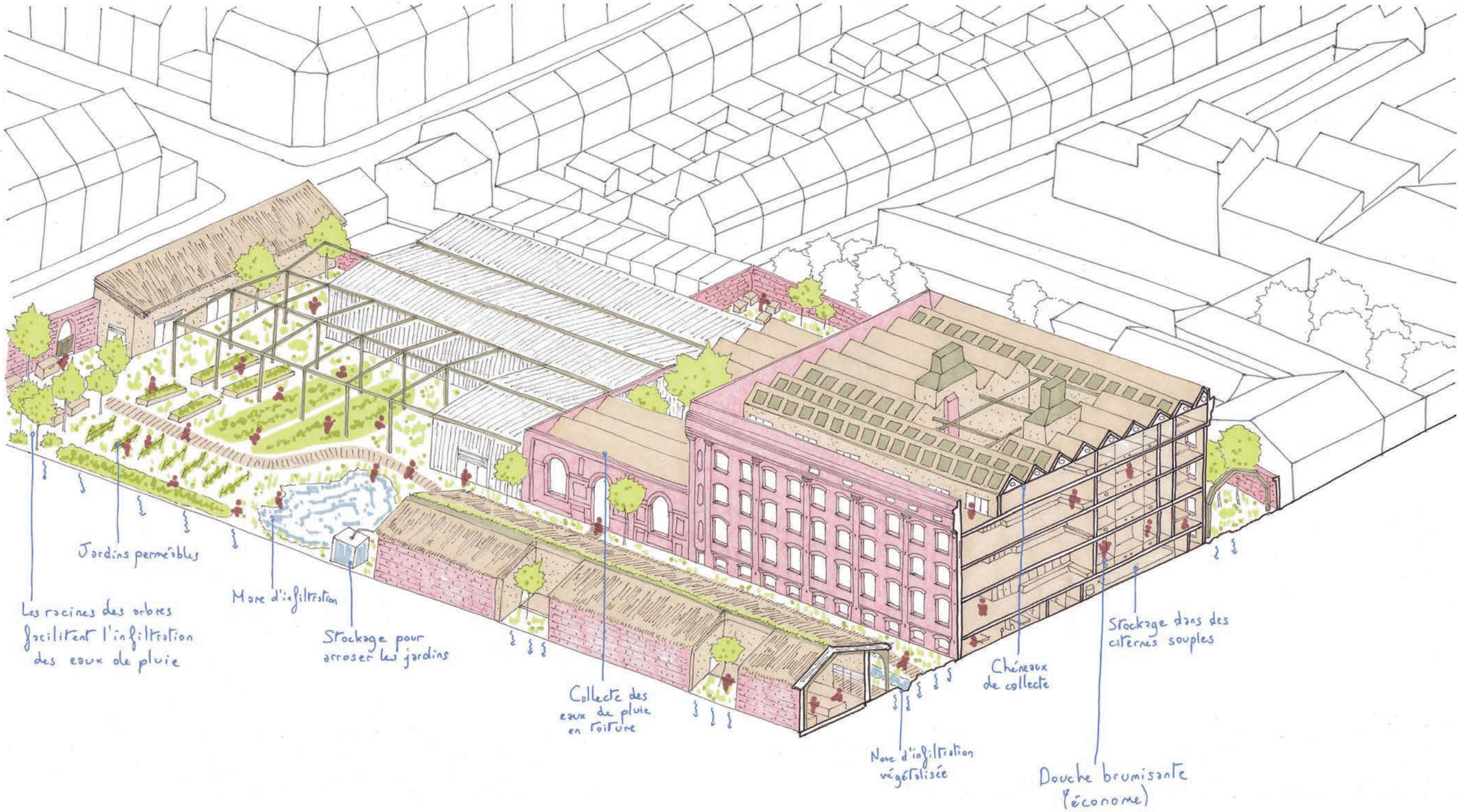


Fig.38 - *L'eau comme système de l'habitat,*
Dessin de l'auteur

Aujourd’hui en France, l’alimentation représente 22 % de l’empreinte carbone, 3ème poste émetteur de GES derrière l’habitat (22 %) et les déplacements (31 %) des Français[74].

Dans un système alimentaire basé sur la mondialisation, et l’import-export de produits ultra-transformés, les territoires ne sont plus capables d’assurer l’approvisionnement en nourriture de ses habitants. Une forme de mise sous pression et de dépendance des réseaux d’approvisionnement alimentaires se créé au fur et à mesure que le prix de l’énergie pour les transports augmente.

Face à ces vulnérabilités, il devient primordial de repenser notre rapport à notre alimentation, notamment par le retour d’aliments produits localement, de manière plus durable et responsable, permettant de retrouver un peu de souveraineté alimentaire. Dans cette perspective, il est nécessaire de repenser et nos territoires et nos systèmes de production de nourriture à toutes les échelles, des territoires productifs, des villes, jusqu’à l’habitat et l’assiette. Cette notion, en lien avec le caractère **durable** de la démarche Low-tech, implique une certaine robustesse et résilience du système étudié, ici de l’habitat.

Pour rappel, l’objectif fixé en introduction pour le flux de nourriture est de permettre une certaine autonomie alimentaire des habitants. Cet objectif, associé aux enjeux de consommer de la nourriture locale, moins transformée, plus saine, implique des changements dans les modes de vie, et au sein même de l’organisation de l’habitat.

À travers le scénario “Infiltration” proposé dans son ouvrage Prendre la clef des champs[75], l’historien Sébastien Marot imagine comment l’agriculture et l’architecture pourraient se rencontrer à l’avenir. Ce scénario, lié à l’agriculture urbaine, cherche à infiltrer les tissus urbains existants, en profitant des espaces disponibles comme les friches, les toits, les terrains vacants, pour implanter des surfaces de cultures, s’adaptant aux formes urbaines. En redonnant de l’importance à une alimentation saine, locale et de saison, ce scénario favorise les circuits courts, et tente d’ancrer des dynamiques collectives dans des territoires parfois déstructurés par l’urbanisation[76].

Cette posture a déjà pu être expérimentée en milieu urbain notamment à la ferme du rail de Paris par l’agence Grand Huits architectes qui propose divers espaces de production de nourriture. Ce projet, qui favorise une micro-économie locale pour la vente des produits, permet l’implication de dynamiques collectives. En proposant des ateliers de formations, l’objectif est que les habitants participants à ces ateliers retrouvent un peu de gouvernance dans leur alimentation, et dans la manière de consommer la nourriture.

74. INSEE. « Décomposition de l’empreinte carbone par poste de consommation en 2018 ». Statistiques et études. Paris : INSEE, 2018.
75. MAROT, Sébastien. Prendre la clef des champs. Marseille : Éditions Wildproject, septembre 2024.
76. BORIE, Alexandra. « Fiche de lecture : Prendre la clef des champs ». Foodbiome.fr. 22 septembre 2025.

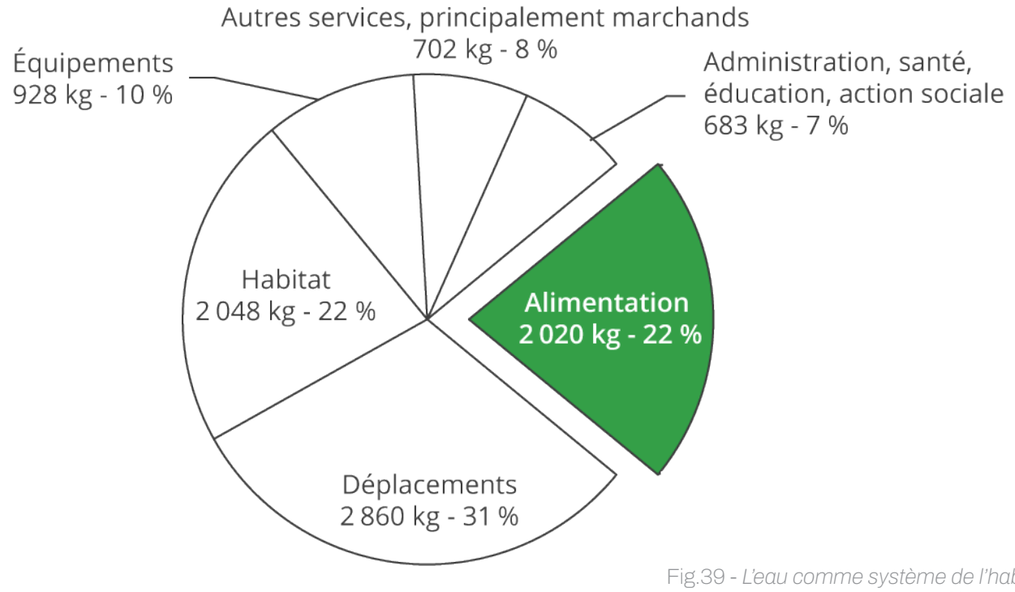


Fig.39 - *L’eau comme système de l’habitat,* INSEE, 27 février 2024

Fig.40 - *La coopérative de la ferme du rail,* © Clara Simay architecte et Amo développement durable, Link architecte, Mélanie Drevet paysagiste, Philippe Pieger, agro-écologue urbain

Par cette dernière réflexion, il serait possible dans le projet, de penser l'agriculture comme partie intégrante de l'architecture. Plusieurs stratégies ont ainsi été adoptées au sein de la parcelle et de l'habitat. Le projet à Roubaix permettra :

L'implantation d'un maximum de surfaces végétalisées, productives et comestibles sur la parcelle et dans l'habitat permet aux habitants d'être sensibilisés à une alimentation locale et responsable, en lien avec la **durabilité** des Low-tech, qui vise à augmenter la robustesse et la résilience d'un projet ;

La gestion des flux de nourriture au sein de l'habitat, de la production, au stockage, jusqu'à la transformation (cuisiner) et la valorisation des déchets organiques restants ;

La vision systémique des surfaces végétalisées en créant de petits écosystèmes vivants au sein des jardins, favorisant l'accueil de la biodiversité en milieu urbain ;

La gestion des espaces par les usagers. À la manière de la ferme du rail, l'objectif est de créer des dynamiques locales avec les habitants du projet, du quartier, leur permettant de retrouver une certaine gouvernance dans leur alimentation.

Nous allons maintenant traiter de l'organisation spatiale et de la gestion des flux alimentaires au sein du projet, ainsi des différentes surfaces créées pour le vivant.

Au sein de la parcelle, des espaces au sol ont été dédiés à la culture. Ainsi, quelques 3400 m² de jardins potagers en permaculture et de serres plantées, par la réutilisation partielle de la structure existante d'un des entrepôts de la parcelle, permettent la production de légumes et de fruits frais pour les habitants de la collectivité et du quartier. Ces surfaces de cultures ne pourraient évidemment pas répondre à une autonomie complète des habitants en nourriture, mais vise plutôt à permettre la production d'aliments au plus près de l'assiette. On estime qu'il ne faudrait pas moins de 1300 m² de sol agricole pour subvenir aux besoins alimentaires d'un végétarien en France[77].

Ces espaces de culture sont complétées par divers espaces productifs comme un espace réservé à l'apiculture ainsi qu'un verger en agroforesterie à l'entrée de la parcelle.

Toutes ces cultures, cultivées et récoltées par une coopérative d'habitants du quartier et de la collectivité sont ensuite stockées et vendues dans l'épicerie solidaire. Cet espace permet la gestion des aliments produits sur place, par les usagers du projet.

77. ADEME. Empreinte sol, énergie et carbone de l'alimentation. Paris : ADEME, décembre 2020.

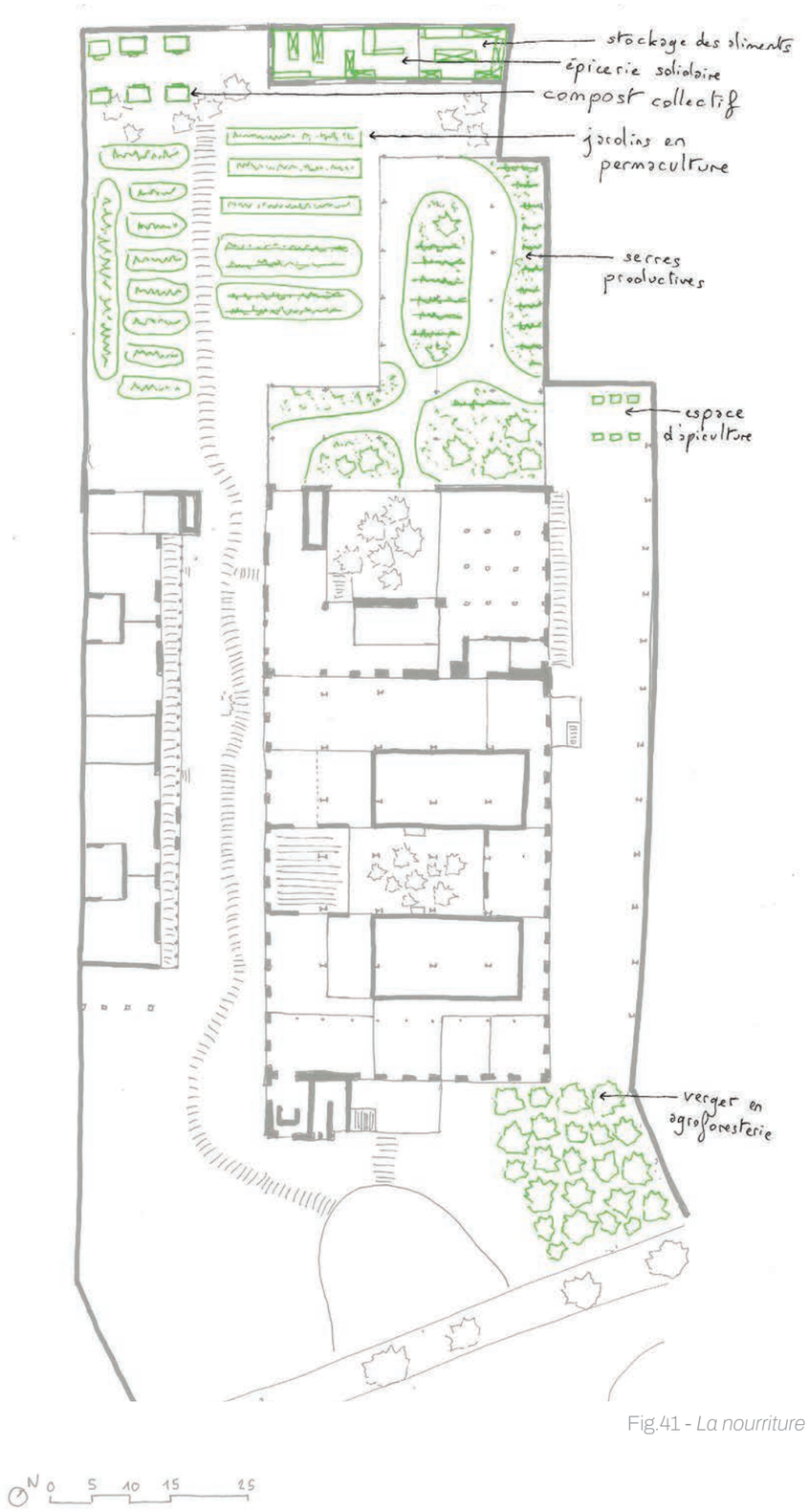


Fig.41 - *La nourriture au sein de la parcelle,* Dessin de l'auteur

Les surfaces extérieures sur les sols de la parcelle sont complétées par d’autres systèmes au sein même de l’habitat partagé :

Des bacs de bioponie dans les cuisines permettent la production de plantes aromatiques et de légumes feuilles. Ce système, alimenté en eau grise des douches, filtrée par des billes d’argile, permet aux racines des plantes de capter tous les nutriments présents naturellement dans l’eau de douche. La bioponie implique une proximité entre les douches et le lieu de production des plantes. La mutualisation des espaces de douches a permis de concentrer les douches pour l’acheminement des eaux grises vers la bioponie ;

Des tours de pleurotes (champignons), disposées au sein des douches, utilisent le climat humide et sombre des douches pour leur développement. Une fois arrivés à maturité, les pleurotes sont récoltés depuis la cuisine, par des trappes communicantes avec les douches.

Une fois récoltées, les cultures sont conservées dans des dispositifs économes en énergie tels que ‘‘le garde-manger Low-tech’’[78] qui permet d’économiser de l’énergie de la conservation, ce système implique souvent une consommation des produits plus rapide étant donné qu’il n’utilise qu’une petite quantité d’énergie pour la réfrigération. Les cultures peuvent être cuites par une gazinière classique, mais alimentée au gaz naturel issu de la micro-méthanisation du biodigesteur[79] (dispositif développé dans la partie des ressources organiques).

Les restes alimentaires et les déchets organiques de cuisine sont stockés dans des bacs à compost, bacs qui sont ensuite vidés dans le compost collectif permettant d’alimenter le potager en matières organiques. Ce système de valorisation implique une gestion importante des ressources organiques par les usagers notamment par le transport des déchets organiques de la cuisine jusqu’au compost collectif du potager, ainsi que dans la manière de trier les déchets lors de la mise en compost.

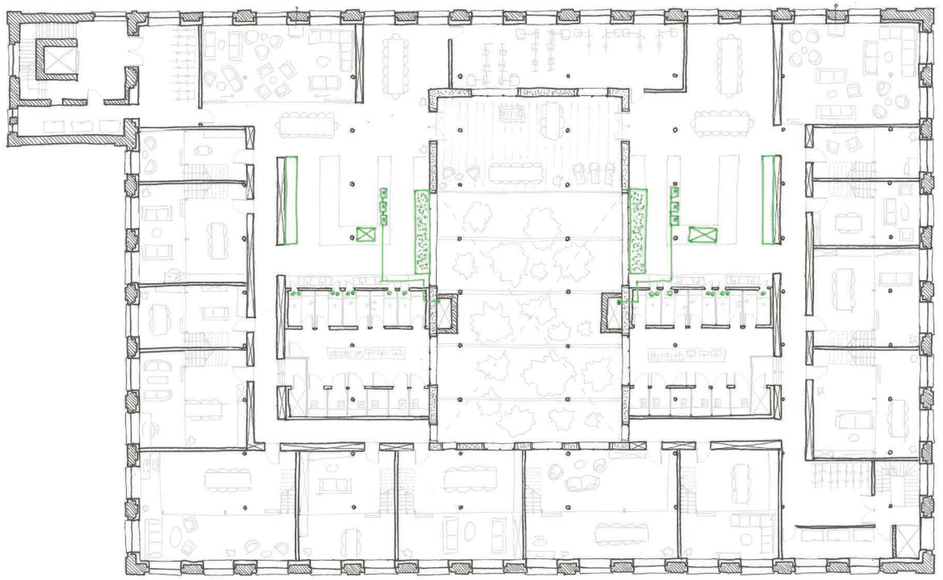


Fig.42 - *La gestion de la nourriture au sein de l’habitat,* Dessins de l’auteur

78. LÉVÊQUE, Pierre-Alexis. « Garde-manger ». Wiki Low-tech Lab. Paris : Low-tech Lab, août 2019.
79. LOW-TECH LAB. « Biodigesteur domestique ». Wiki Low-tech Lab. Paris : Low-tech Lab, 2019.

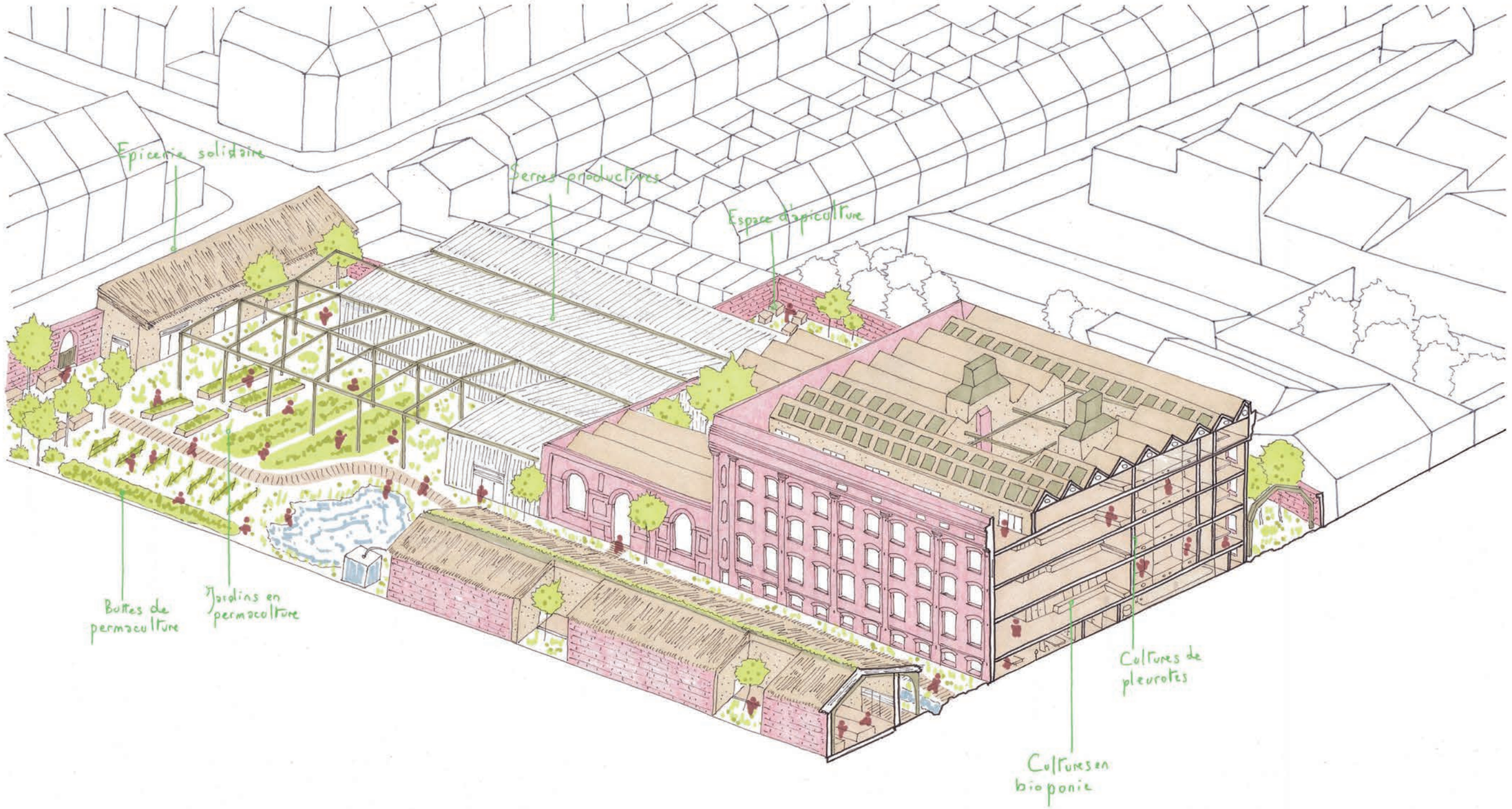


Fig.43 - *La nourriture comme système de l'habitat,*
Dessin de l'auteur

Aujourd’hui les communes françaises produisent près de 47 millions de tonnes de déchets par an pour leurs usages, et consomment environ 6 milliards de mètres cubes d’eau, pour une production quasi-similaire d’eaux usées[80]. Dans ce système, l’évacuation des eaux usées est associée au ‘‘tout-à-l’égout’’, même si des systèmes d’épurations à même l’habitat existent déjà comme la phyto-épuration.

Mais ces ressources ne doivent pas être considérées que comme des déchets à éliminer. Dans le cadre du projet, ces déchets (eaux usées et déchets organiques) sont considérés comme des ressources à valoriser. Dans l’habitat, plusieurs stratégies et dispositifs sont mis en place pour valoriser les ressources dans les usages du quotidien.

D’abord, les eaux résiduelles des douches sont redirigées vers des espaces de cultures en bioponie dans les cuisines. Les plantes qui se développent se nourrissent alors des nutriments présents dans les eaux des douches pour se développer. Spatialement, cela implique que les espaces de couches soient proches des espaces de bioponie. Dans l’usage, cela implique que les habitants utilisent des produits naturels pour se nettoyer ;

Ensuite, avec pour objectif de produire de l’énergie au sein de l’habitat, les eaux de vaisselles ainsi que les restes alimentaires des cuisines sont valorisées au sein d’un micro-méthaniseur situé au rez-de-chaussée dans l’espace technique. Ce micro-méthaniseur, aussi appelé biodigesteur par le Low-tech Lab de Paris[81] permet de produire du gaz naturel par fermentation des ressources (le digestat), qui permet ensuite d’alimenter les cuisines en gaz pour la cuisson des aliments ;

Enfin, l’implantation de toilettes ‘‘vivantes’’ permet de valoriser les déchets organiques produits par les habitants. Expérimenté dans l’expérience de la Biosphère Urbaine du Low-tech Lab[82], ce dispositif utilise des larves de mouches soldats noires pour digérer les excréments. Réduisant par cinq le volume de déchets organiques, ces larves rejettent un fertilisant utilisé pour les cultures des jardins. Les urines sont collectées séparément et diluées, constituant un engrais naturel pour les cultures en bioponie et pour les potagers. Ce système implique la gestion des toilettes par les usagers, notamment le remplacement des larves avant qu’elles ne se transforment en mouches, ainsi que de récupérer la matière organique produite par les larves. De plus, une bonne ventilation est nécessaire, d’où le choix de positionner les sanitaires au plus proche de l’extraction d’air de la cheminée solaire.

80. BARLES, Sabine. L’invention des déchets urbains, France, 1790–1970. Seyssel : Éditions Champ Vallon, 2005, 304 p.
81. LOW-TECH LAB. « Biodigesteur domestique ». Wiki Low-tech Lab. Paris : Low-tech Lab, 2019.
82. BIOSPHÈRE EXPÉRIENCE. Biosphère urbaine — le rapport. Paris : Low-tech Lab / Biosphère Expérience, 2025, p. 19

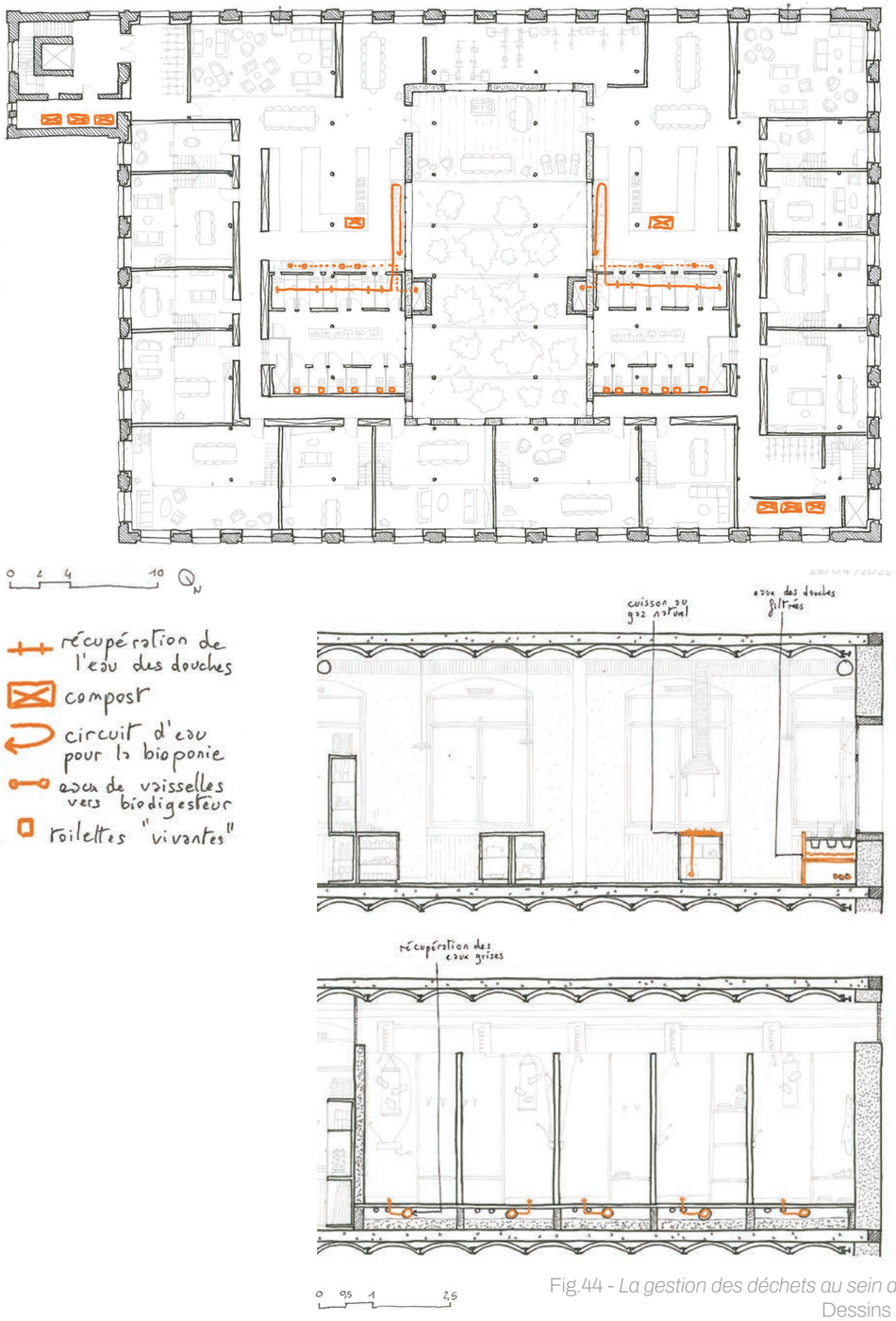


Fig.44 - *La gestion des déchets au sein de l’habitat,* Dessins de l’auteur

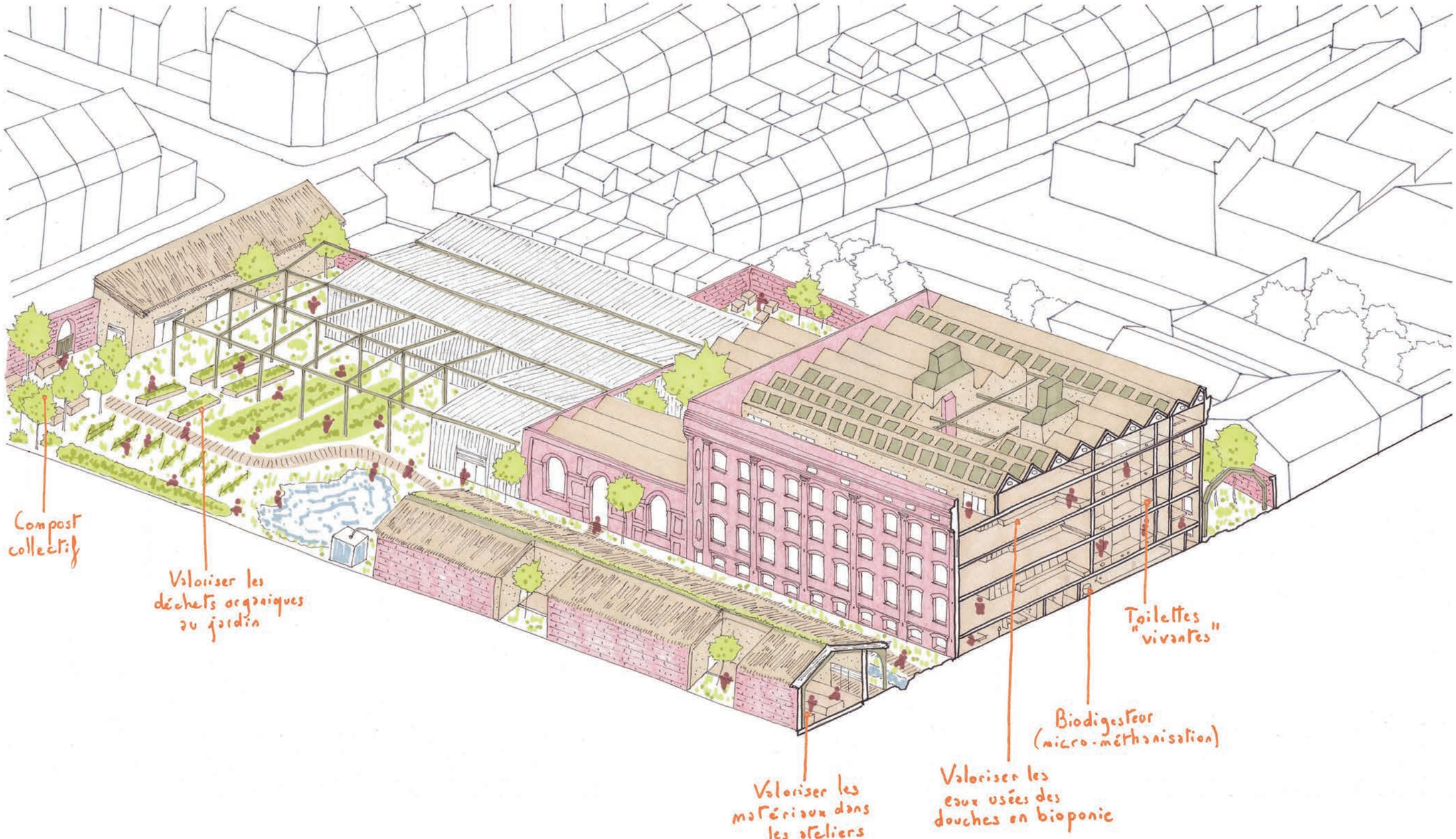


Fig.45 - *Les déchets comme système de l'habitat,*
Dessin de l'auteur

Cette dernière partie se concentre sur les flux matériels, liés à l'empreinte carbone des habitants. En 2019, l'empreinte carbone française s'élevait à près de 9.9téqCO2 par personne[83].

À titre de comparaison, l'expérience de la Biosphère urbaine du Low-tech Lab a permis aux chercheurs d'atteindre une empreinte de 2.2téqC02 par habitants. Ils réussirent à atteindre un tel chiffre notamment en ayant un mode de vie sobre et en utilisant des matériaux issus de filières écologiques pour la construction de l'appartement. Cependant, ce chiffre impliquerait que les services publics et les entreprises suivent un chemin de réduction similaire à l'expérience, ce qui n'est, à l'ordre du jour, pas le cas.

Si l'on veut atteindre les objectifs fixés par les accords de Paris qui visent notamment la neutralité carbone d'ici à 2050, il faut non seulement changer nos modes de vie à toutes les échelles, mais également que des initiatives citoyennes, venant des services publics et des entreprises suivent ce chemin de sobriété.

Dans le cadre de la recherche, ce flux de ressources est matérialisé par l'ensemble interventions nécessaires à l'édification de l'habitat. Concrètement, ce flux est représenté par les différents matériaux employés dans le cadre du projet et à son empreinte carbone.

Le projet a pour objectif de sensibiliser à un mode de vie plus responsable, plus connecté avec son environnement notamment par le choix des matériaux effectué pour l'édification du projet, mais aussi par les différentes fonctions du programme. L'habitat systémique, comme il est imaginé dans le cadre de ce travail, et par la démarche Low-tech, vise à promouvoir ces modes de vie plus sobres, plus respectueux de l'environnement, et plus en accord avec les limites des ressources planétaires.

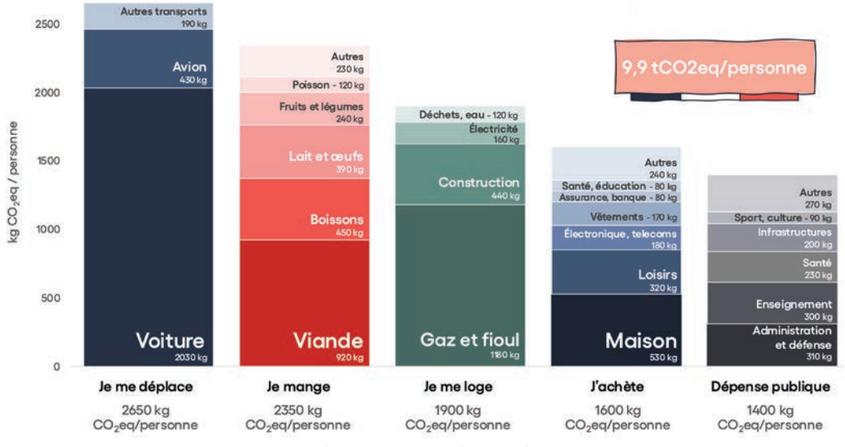


Fig.46 - *L'empreinte carbone moyenne en France en 2019,* MyC02 par Carbone 4, 11 janvier 2022

83. CARBONE 4. « MyCO2 présente un nouveau calcul de l'empreinte carbone personnelle ». Carbone4.com. 11 janvier 2022.

C'est par cette réflexion de sobriété que les choix des matériaux ont été effectués au sein du projet, avec pour objectif de réduire l'empreinte environnementale de ce dernier.

D'abord en valorisant le déjà-là, le bâti existant : en minimisant les interventions destructives, en maintenant un maximum les façades existantes du bâtiment principal et en traitant les autres bâtiments de manière localisée et rationnelle ;

Ensuite en créant une boucle d'économie circulaire au sein du projet : en réemployant les briques de terres cuites des voussettes démolies et des structures des entrepôts récupérées pour construire les cheminées solaires en toiture ;

Puis en utilisant des matériaux naturels, les plus faiblement carbonés :

Des matériaux bio-sourcés : le bois pour les cloisons intérieures et les mobiliers ; la paille pour l'isolation des façades du patio, ainsi que pour certaines toitures d'autres bâtiments ; le chanvre comme isolant des cloisons intérieurs et comme système isolant en façade de maçonnerie ;

Des matériaux géo-sourcés : la terre des différents enduits de revêtements et de corps de l'intérieur de l'habitat ; la chaux des revêtements extérieurs du patio.

Enfin, les systèmes constructifs employés dans le projet, par leur simplicité, permettent d'introduire à une forme de réversibilité technique. Cette réversibilité induit une certaine réparabilité des éléments constructifs dans le cas où serait nécessaire d'intervenir sur l'habitat, n'impliquant pas un remplacement systématique comme c'est souvent le cas. Par cette simplicité, les habitants ne sont plus que des spectateurs du bâtiment, mais ils deviennent de réels acteurs qui font vivre ce dernier.

Ces opérations, cumulées les unes aux autres peuvent réellement avoir un impact sur l'empreinte carbone, mais également sur la consommation des ressources d'un projet. En utilisant des matériaux issus de l'économie circulaire, des matériaux locaux et naturels, le projet montre aussi qu'il est possible de faire mieux, avec moins, tout en offrant des espaces de qualités et de vie confortables pour ses usagers.

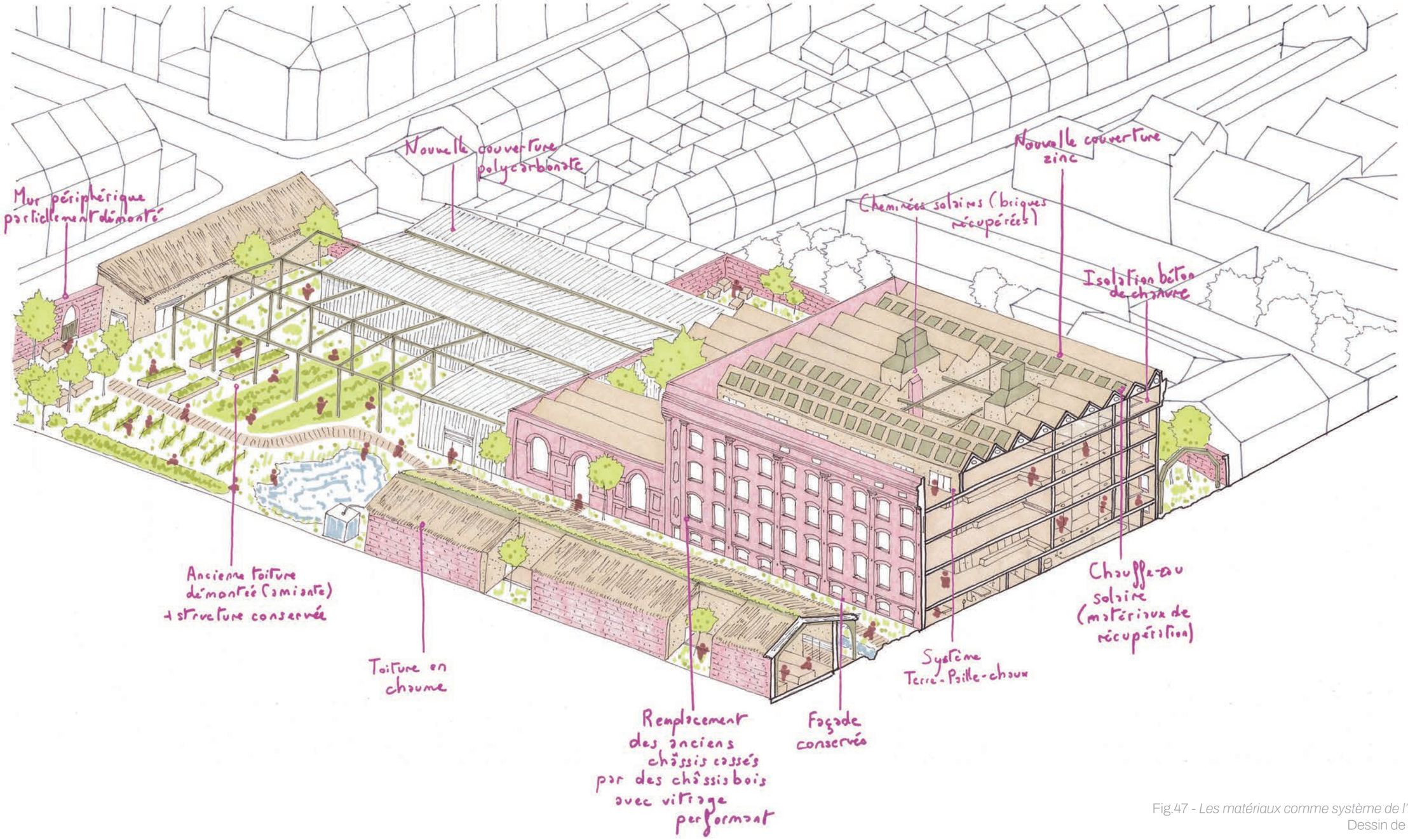


Fig.47 - *Les matériaux comme système de l'habitat,* Dessin de l'auteur

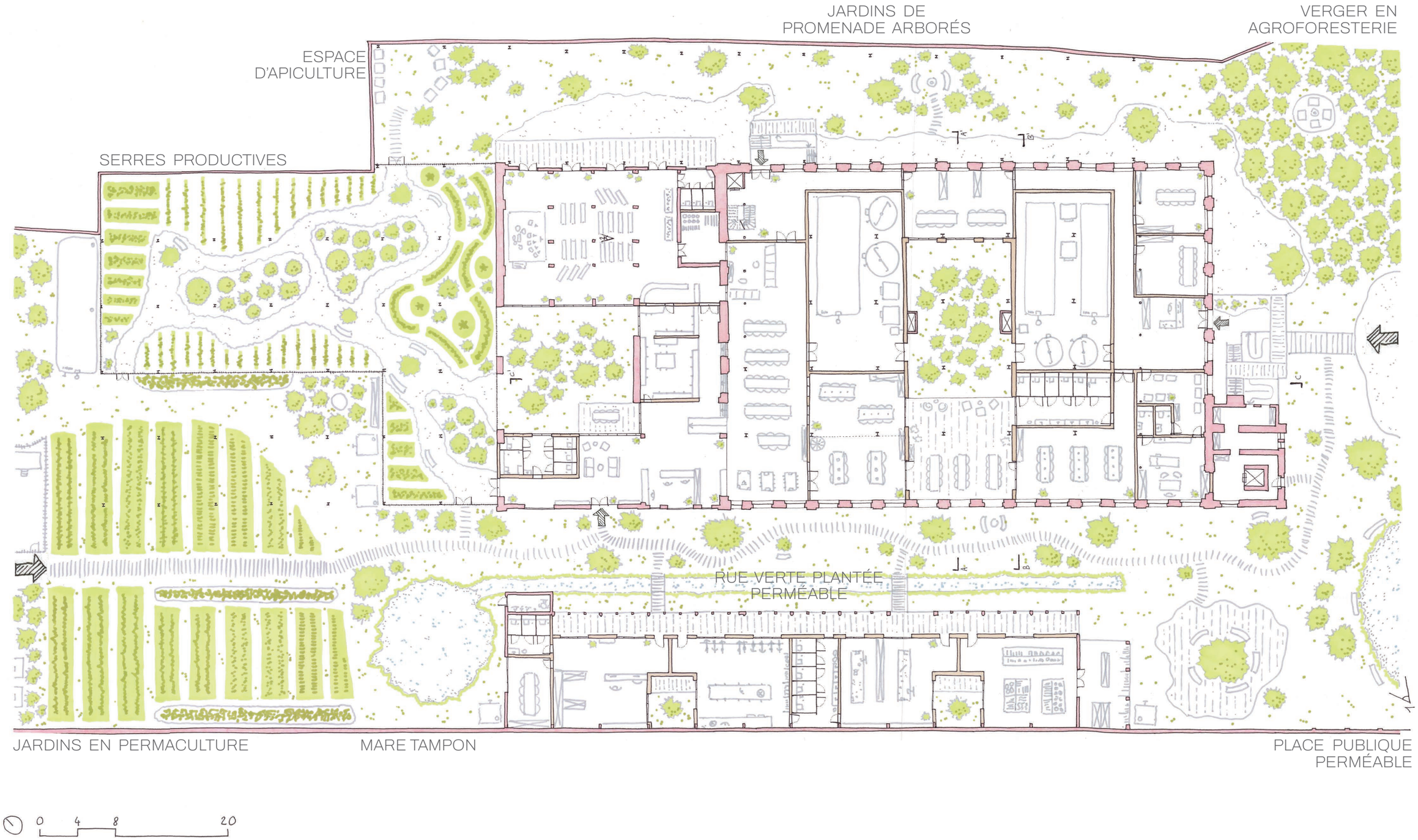


Fig.48 - *Les usages publics et collectifs du projet*
Dessin de l'auteur

Fig.49 - *Une nouvelle place ouverte pour le quartier,*
Dessin de l'auteur

Fig.50 - *Un lieu de fête au divers usages pour les habitants du quartier,*
Dessin de l'auteur

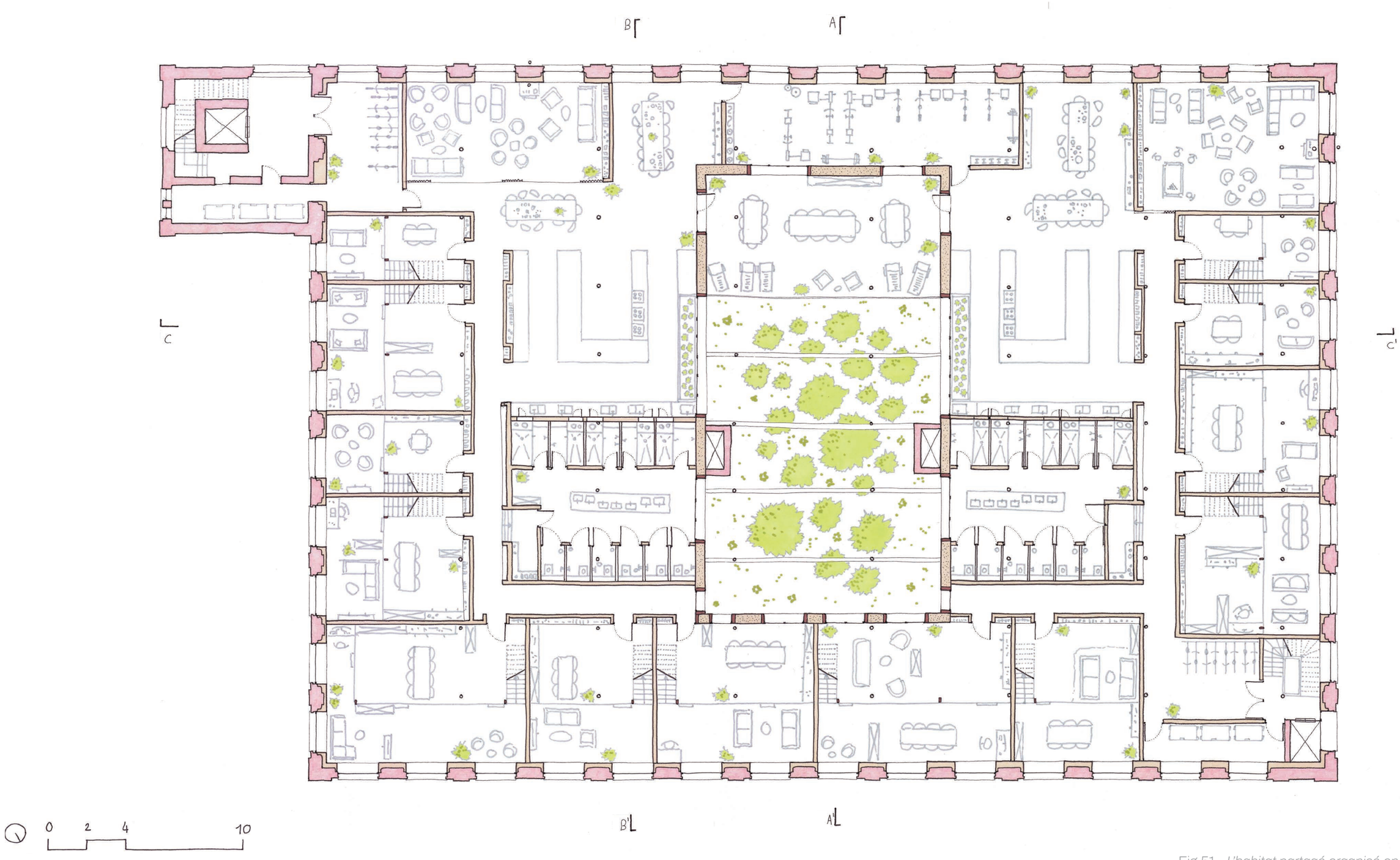


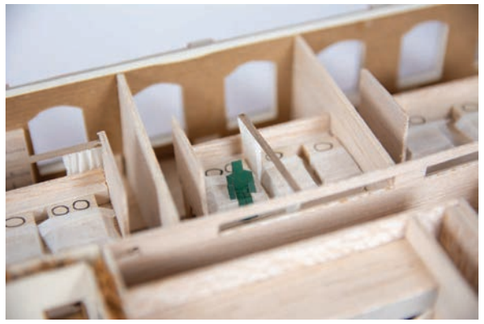
Fig.51 - *L'habitat partagé organisé en cluster d'appartements,*
Dessin de l'auteur

Fig.52 - *Des espaces communs et publics aux espaces partagés et privés,*
Dessin de l'auteur

Fig.53 - *Des lieux traversants et vivant pour la collectivité,*
Dessin de l'auteur

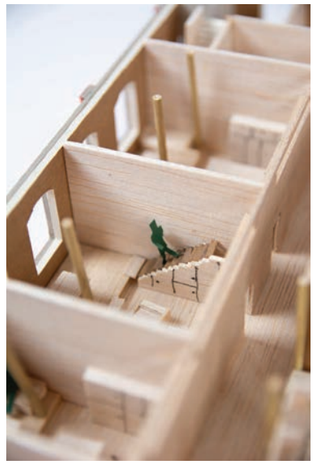
Des cuisines et séjourd partagés

Les blocs sanitaires

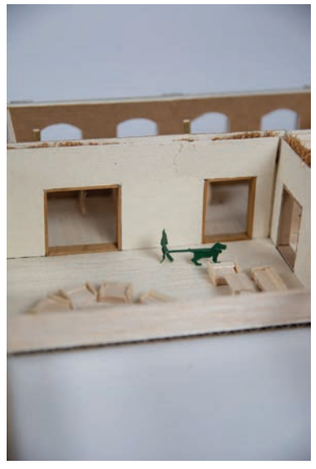


Des espaces nuits partagés au sein des familles

Les blocs sanitaires

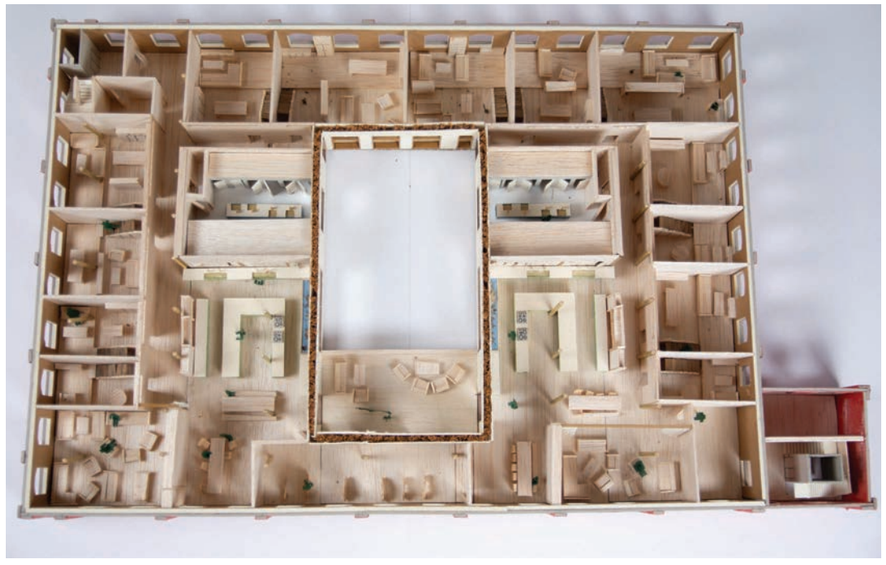


Des séjours et salons privés



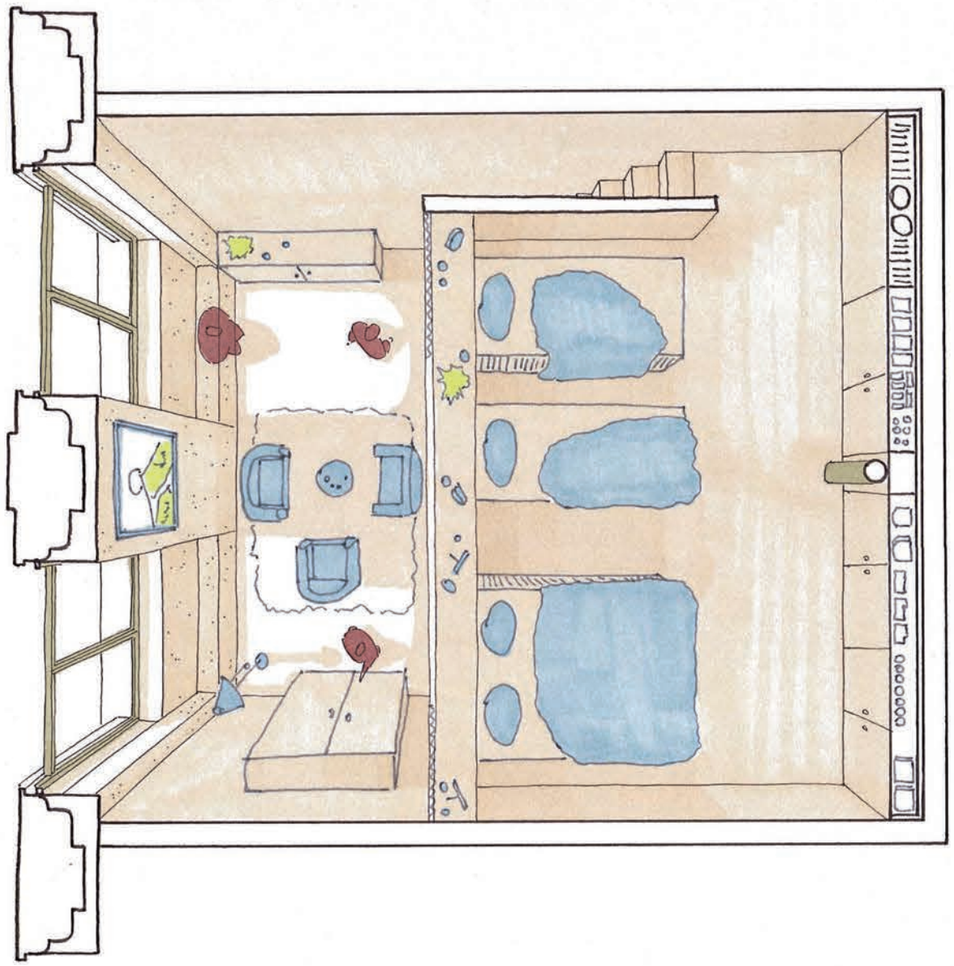
Une terrasse partagée par deux clusters

L'étage avec les mezzanines d'un plateau



Le rez-de-chaussée d'un plateau

Fig. 54 - *Un plateau d'habitat partagé au 1:100*,
Maquette et photographies réalisés par l'auteur



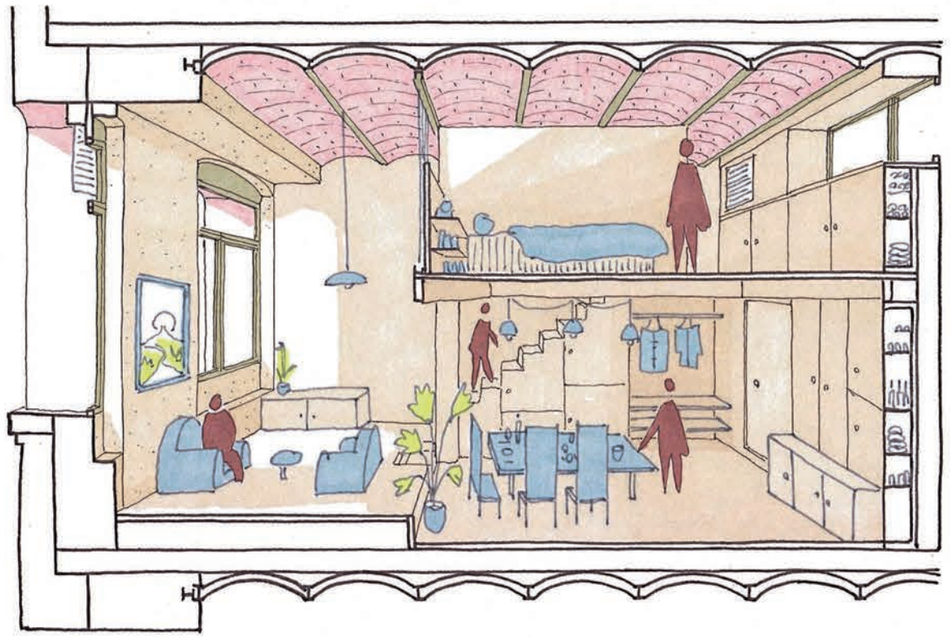


Fig.55 - *Un appartement type de l'habitat partagé,*
Dessin de l'auteur

Fig. 56 - *Un appartement au 1:20*,
Maquette et photographies réalisés par l'auteur

Ce travail a cherché à répondre à la problématique suivante : comment la réutilisation adaptative d'une structure vacante, par la démarche Low-tech, peut-elle répondre aux besoins de l'habitat de demain ?

En adoptant une approche à la fois critique et prospective, il a essayé de montrer que les ressources matérielles, énergétiques, humaines et territoriales déjà existantes sont aujourd'hui le principal levier pour repenser nos façons d'habiter dans un monde aux ressources limitées.

L'étude des limites de nos modèles de croissance et la reconnaissance des crises multiples (énergétiques, sociales, écologiques) ont tout d'abord permis de constater que l'architecture, dans son rapport aux ressources, ne peut plus être conçue selon les logiques d'abondance qui ont caractérisé du XX^{ème} siècle. Les Low-tech se sont alors affirmées comme une posture essentielle, remettant l'**Utilité** par le questionnement des besoins, l'**Accessibilité** par l'appropriation et la **Durabilité** par le caractère naturel et existant des ressources. Cette posture remet la question de la sobriété, à toutes les échelles, et sous différentes formes, au premier plan.

Le projet développé sur la friche Hibon-Dillies à Roubaix, permet d'illustrer cette réflexion. En adaptant l'existant et en intégrant dès la conception, des principes et des dispositifs sobres, le projet propose un habitat partagé où les flux de ressources s'organisent de manière systémique.

Cette approche propose une éthique du ''plus juste'', faite d'ajustements, de réparations et d'adaptations continues, loin d'une architecture gadget ou technologique.

Cette expérimentation reste cependant locale. Elle reste une hypothèse parmi d'autres, soumise à des choix contextuels, de temporalités techniques et de la capacité d'appropriation des usagers. Si le projet esquisse un modèle d'autonomie partielle des ressources de l'habitat, il ne prétend pas à l'autarcie totale : il s'agit surtout de retrouver un équilibre, une certaine interdépendance raisonnée entre le bâtiment, son territoire et ses habitants.

Au regard des enjeux énoncés en introduction, sur les ressources et les limites planétaires, ce travail a cherché à comprendre comment l'architecture pouvait devenir un levier de sobriété en ressources et notamment dans nos modes de vie, au quotidien. En tentant d'imaginer, grâce à la dynamique des systèmes (utilisée pour modéliser le système terre avec ses ressources en 1972 avec le rapport Meadows), ce que pourrait être le modèle de l'habitat, cette étape, en lien avec l'expérience de la Biosphère Urbaine du Low tech Lab de Paris, a permis de définir des objectifs pour le travail.

La première partie du travail a été de définir la démarche Low-tech et comment elle pouvait être appliquée et applicable au domaine de l'architecture. En mobilisant les différents flux de ressources au sein de l'habitat – les ressources énergétiques, hydriques, alimentaires, organiques et résiduelles – la démarche Low-tech a permis de questionner les besoins au regard de ces différents flux de ressources, puis d'adapter des principes et des dispositifs architecturaux répondant à ces besoins.

Ensuite, par le choix d'avoir réalisé le projet au sein d'une friche, en lien avec la démarche Low-tech de valoriser l'existant, la sobriété a pu être explorée sous différentes formes. L'étude de l'existant a permis de se rendre compte du potentiel mobilisable dans le cas de la friche Hibon-Dillies, et de ce que le déjà-là avait à offrir au projet. La réutilisation de la friche a permis :

De ne pas mobiliser d'espace supplémentaire sur un foncier déjà en situation de tension extrême, évitant aussi l'artificialisation des sols : la sobriété de l'espace ;

De ne pas mobiliser de ressources énergétiques pour la construction du bâtiment par l'extraction des ressources, le transport, l'énergie pour la construction : la sobriété énergétique ;

De ne pas mobiliser des ressources matérielles nécessaires à la construction du bâtiment. La structure étant la part qui mobilise le plus de ressources énergétiques et matérielles lors de l'édification d'un bâtiment, dans le cadre du projet, ces ressources sont ''économisées'' : la sobriété matérielle.

De plus, la démarche Low-tech, appliquée également à la deuxième partie du travail, a permis d'explorer la notion de sobriété sous le prisme des ressources naturelles locales au site (l'ensoleillement, les précipitations, le vent, le sol, etc) par des principes comme la ventilation naturelle, l'orientation du programme en fonction de l'ensoleillement, l'organisation des flux de ressources hydriques pour leur collecte, leur gestion et leur utilisation, etc.

L'intégration de systèmes sobres d'auto-contraintes comme pour la production d'énergie avec les chauffe-eaux solaires ; de ventilation naturelle par les cheminées solaires et le puit dépressionnaire ; économes notamment pour l'eau permettant de diminuer les consommations, a permis de proposer des solutions alternatives à ce qui se fait couramment, permettant d'encourager des modes de vie plus sobre et plus en relation avec les limites de notre planète.

Aussi en essayant de contraindre l'habitat par les usages, avec le choix de ne pas chauffer de manière uniforme et continue tous les espaces, tout en baissant la température de chauffe, il a été possible d'expérimenter la sobriété pas la remise en question de nos besoins, en fonction des usages et des activités exercées au quotidien au sein de notre habitat.

Toutes les formes de sobriété qui ont été explorées d'une manière un d'une autre dans les différentes parties de la recherche, résonnent avec le fait d'utiliser la démarche Low-tech comme démarche de conception en architecture.

Finalement, ce travail a montré que les Low-tech ne sont pas une régression, mais une évolution consciente des pratiques de l'architecte : une capacité à faire avec moins pour faire mieux, à penser la valeur d'usage plutôt que la performance, et à favoriser des communs habitables plus que des objets bâtis isolés.

Les Low-tech induisent un changement majeur dans le rôle du concepteur : celui-ci devient médiateur entre ressources locales, savoir-faire, besoins essentiels des habitants et des flux qui s'organisent au sein de l'habitat. Dans cette démarche, on ne cherche pas à dissimuler ces flux, mais à les révéler afin de reconnaitre leur importance et leur impact dans nos modes de vie.

À cette dimension technique et spatiale vient s'ajouter une dimension humaine et organisationnelle, tout aussi constitutive du projet : celle de la gouvernance collective. Car un habitat Low-tech ne peut fonctionner durablement sans l'engagement actif de ses habitants. En consacrant du temps de façon régulière à la gestion des espaces communs, des ressources et des cultures, les habitants ne sont plus seulement des bénéficiaires, ils en deviennent les acteurs indispensables. Cette réciprocité entre l'espace et ses usagers, entre la technique et le quotidien, est peut-être la condition la plus fragile, mais aussi la plus essentielle d'un habitat réellement sobre et résilient.

Dans ce modèle, l'habitat devient un système qui dialogue avec son environnement et impliquer directement ses usagers dans son fonctionnement. Dès lors, l'habitat se transforme en un vrai écosystème vivant.

In fine, cette recherche encourage à envisager l'habitat non plus comme un simple abri, mais comme un système vivant de flux et d'échanges de ressources, régulé par la sobriété et l'intelligence collective. La transition écologique ne se fera ni par la fuite technologique ni des solutions universelles standardisés, mais par des démarches patientes, locales, ouvertes et reproductibles. L'avenir de l'architecture pourrait ainsi résider moins dans l'innovation spectaculaire que dans la capacité à réparer, à transmettre et à relier. La démarche Low-tech tire toute sa pertinence à mi-chemin entre la technique et l'usage, entre l'existant et ses ressources, et c'est à ce moment que l'architecte retrouve un rôle essentiel : celui de tisser, avec sobriété et justesse, les conditions d'un habitat plus en accord avec les limites des ressources planétaires.

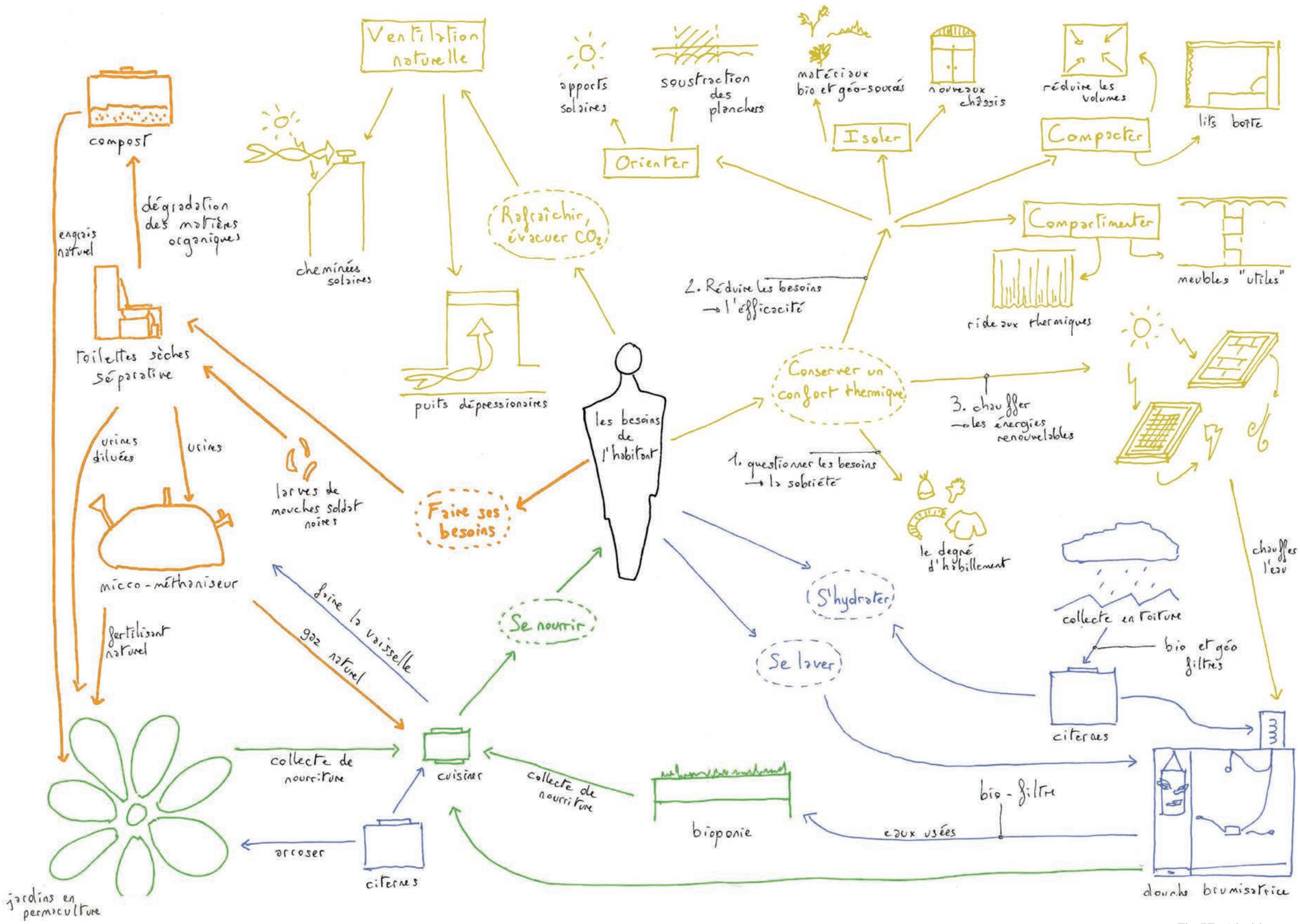


Fig.57 - *L'habitat comme écosystème vivant,*
Dessin de l'auteur

La Biosphère Urbaine
Boulogne-Billancourt, France
2024
Low-tech Lab
Source : Low-tec LAB

Entre juillet et novembre 2024, Corentin de Chatelperron, ingénieur et fondateur du Low-Tech Lab, et Caroline Pultz, architecte, ont habité un studio de 28 m² à Boulogne-Billancourt et l'ont transformé en un véritable laboratoire. Le défi était d'aller contre les idées reçues associant le mode de vie écologique à la campagne, en prouvant que collecter l'énergie solaire, cultiver des champignons dans sa douche ou encore produire des plantes grâce à une bioponie est possible dans un tissu urbain dense de la ville.

L'objectif central de cette expérience était de mener un mode de vie désirable et accessible à tous, permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre à 2 tonnes eq. CO_2 par personne et par an, de diviser par 10 la consommation d'eau quotidienne, et de ne produire aucun déchet. Avec 17 systèmes Low-tech intégrés, cet habitat écosystème a permis de tendre vers certains objectifs fixés au début de l'expérience : réduire la consommation d'énergie passant de 11200Wh de consommation pour un logement de deux personnes, a près de 750Wh dans l'expérience, divisant par 15 cette consommation par rapport à la moyenne française. Sur la question de l'eau, l'expérience a montré qu'il était possible de diviser par 15 la consommation d'eau passant de 150 litres d'eau par jour et par personne en France à 10L/jour/personne.

L'appartement, mal isolé à l'origine, a d'abord fait l'objet d'une isolation à base de laine de chanvre en ossature bois — révélatrice d'une cohérence entre les choix constructifs et la démarche low-tech globale. La régulation thermique s'appuie ensuite sur plusieurs dispositifs passifs : un principe de Slow Heat visant à chauffer les corps plutôt que les espaces, un stockage sous lit, une terrasse équipée d'un four solaire et d'un déshydrateur solaire. L'énergie est produite par des panneaux solaires alimentant un micro-ballon d'eau chaude de 2 litres, permettant une douche à brumisation consommant 5 litres d'eau par douche contre 35 à 60 litres en usage conventionnel.

Pour l'alimentation, des menus équilibrés ont été préparés par un spécialiste en nutrition. Ces menus ont permis de consommer des cultures comme des légumes feuilles et herbes aromatiques cultivés à même l'espace de bioponie, des cultures de pleurotes dans la douche, un micro-élevage de grillons pour les protéines et la vitamine B12. L'habitat transforme les déchets organiques de cuisine en engrais ou à l'aide d'un biodigesteur, produisant du biogaz utilisable pour la cuisson. Le garde-manger économe permet de conserver les aliments sans utiliser le froid électrique. La bioponie joue le rôle d'un climatiseur naturel en été par l'évaporation de l'eau.

En mobilisant une ferme qui produit du biogaz, des habitants qui clonent les champignons, des éleveurs de larves de mouches pour les toilettes, et des participants à un programme de sciences participatives sur tout le territoire francophone, l'expérience fait appel à tout un écosystème humain en dehors de celui de l'habitat.

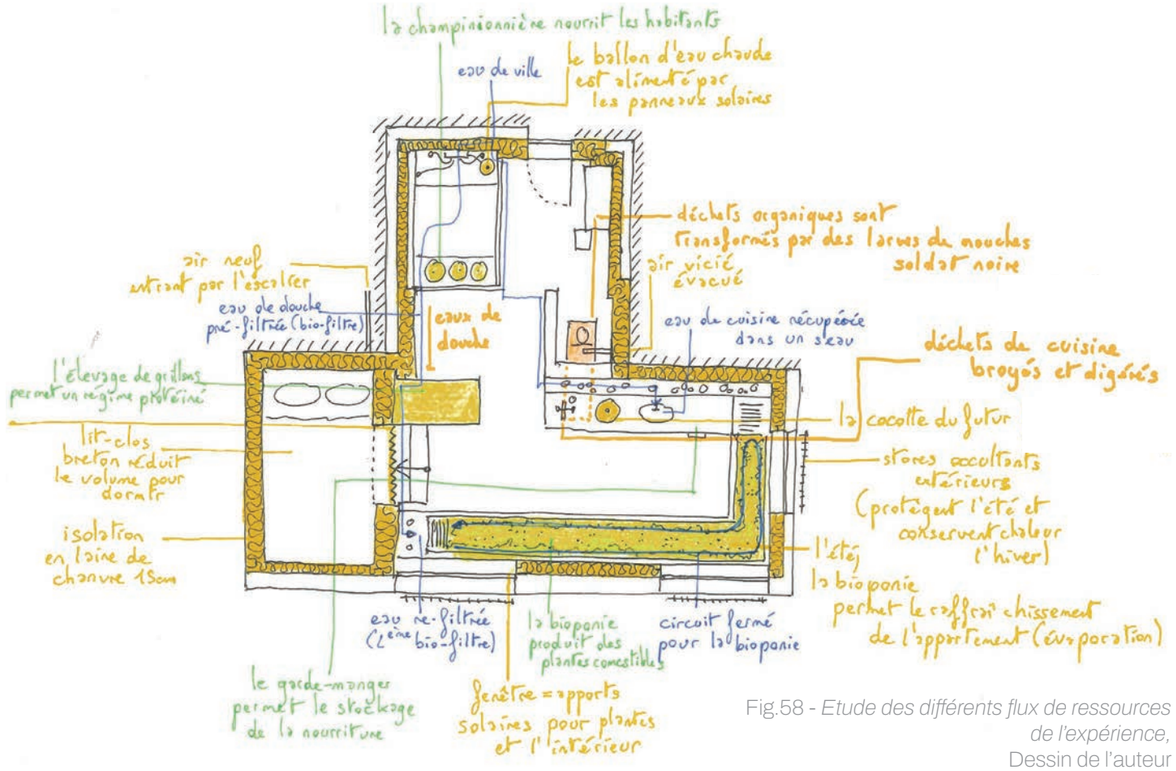


Fig.58 - *Etude des différents flux de ressources de l'expérience,*
Dessin de l'auteur

Conclusion — L'habitat envisagé comme écosystème vivant

Cette expérience est mobilisée ici comme référence pour comprendre les relations entre les différents flux qui traversent l'habitat — énergie, eau, matières organiques, alimentation, déchets — et la manière dont ils peuvent s'articuler de façon cohérente et sobre à l'échelle domestique. Dans leurs témoignages, les usagers font partie de l'écosystème, en sont en relation constante avec les autres espaces vivantes de l'habitat.

La Biosphère Urbaine démontre ainsi que l'habitat peut être envisagé non plus comme un simple contenant passif, mais comme un écosystème vivant, où les flux de ressources s'organisent et se matérialisent au travers de dispositifs techniques et spatiaux imbriqués. Par cette expérience, il est possible d'envisager ces changements de mode de vie plus concrètement : ces changements ne reposent pas sur une posture d'autonomie individuelle, mais bien par une coopération plus large, collective, avec d'autres habitants. C'est par un réseau d'échange avec d'autres usagers et habitants comme des acteurs économiques et d'autres associatifs du milieu urbain, que cette coopération est envisagée. C'est précisément l'implication active des usagers dans le fonctionnement de ces systèmes, leur entretien, leur régulation, leur compréhension, qui permet à l'habitat de véritablement "vivre", et qui confère à la démarche Low-tech sa cohérence autant éthique que spatiale[84].

84. BIOSPHÈRE EXPÉRIENCE. Biosphère urbaine — le rapport. Paris : Low-tech Lab / Biosphère Expérience, 2025.

Kraftwerk 2
Zurich, Suisse
2012
Adrian Streich Architekten
Source : Divisare

Dans le cadre de la recherche qui expérimente des modes d'habitat plus collectif, le projet d'habitat partagé Kraftwerk constitue une référence en la matière[85].

Avec pour objectif d'apporter une certaine vie collaborative, le projet Kraftwerk offre des espaces extérieurs comme les loggias communes à la collectivité, qui servent aussi de circulations extérieures entre les paliers. Malgré la terrasse adjacente à la terrasse commune, l'intimité des logements est préservée. Ceci est permis notamment par la gestion des transitions entre espaces partagés et espaces privés grâce au positionnement stratégique d'espaces tampons qui permettent de faire transition entre les communs et les appartements privés respectant ainsi l'intimité de chaque foyer.

La diversité des typologies proposées dans Kfratwerk, permet d'offrir des conditions idéales pour la vie collective, induisant une forme de mixité sociale et générationnelle au sein du projet. La disposition des logements sur la périphérie et les façades du bâtiment permet d'avoir au centre un grand espace communs aux usages divers (cuisine, salon, séjour, terrasse).

Un second principe intéressant dans cette référence est celle du cluster. En regroupant un nombre x de logements pour des grands communs, l'idée de ce cluster est d'avoir différentes zones partagées au sein du bâtiment. Cette organisation permet de distribuer les étages par plusieurs circulations verticales. Ainsi, il n'y a pas un seul grand commun pour tous les appartements de l'étage, mais bien deux pôles de communs et d'appartements créant deux clusters aux qualités spatiales différentes. Dans ce système, les espaces privés, plus petits et plus compacts, permettent d'allouer plus d'espaces au grand commun central, donnant plus d'importance au partage et à la vie collective portée par le projet.

85. ADRIAN STREICH ARCHITEKTEN. Kraftwerk — Habitat partagé, Zurich. Zurich, 2012. Disponible sur : https://divisare.com/projects/415244-adrian-streich-architekten-roland-bernath-roger-frei-kraftwerk

Fig.59 - *Le projet Kraftwerk à Zurich,*
© Roland Bernath, Roger Frei

Fig.60 - *Etude de la gradation des espaces, du public au privé,*
Dessin de l'auteur

The day after house
Madrid, Espagne
2021
Takk
Source : Divisare

Rénovation d'un appartement de Madrird de 110m², ce projet réalisé par l'agence espagnole Takk propose des principes très intéressants dans le cadre de la recherche, et d'une démarche Low-tech de localisation des besoins.

Le premier principe consiste à utiliser la notion de gradients thermiques, pour l'organisation spatiale et fonctionnelle du programme. À la manière des couches d'un oignon, les espaces s'emboitent les uns dans les autres (lien avec le principe de "la boite dans la boite") permettant une composition fonctionnelle et thermique idéale. Ainsi, plus on se rapproche du centre, plus les couches d'isolants sont successives et performantes, ayant ainsi moins de besoins énergétiques. Les espaces entre les différentes couches ne sont alors plus des couloirs, mais deviennent d'autres espaces habités.

Le second principe est l'utilisation de matériaux bas-carbone et performants pour l'isolation comme le bois ou encore le liège naturel, qui permettent de limiter les pertes énergétiques (l'appartement étant exposé au nord, il ne dispose que de peu d'apports solaires continus), ainsi qu'une bonne inertie, ce qui permet de réchauffer rapidement les espaces tout en conservant la chaleur.

Le troisième principe repose sur la notion de "boite dans la boite", pour des raisons à la fois énergétiques et économiques. Seule la moitié de la surface totale de l'appartement est construite créant ainsi une sorte de jardin en terrasse ouvert sur la longueur de la façade de l'appartement. De cette manière, deux maisons sont construites en une, une maison d'été produite d'une belle terrasse de 50 m² en façade, tandis que la maison d'hiver est une boite bien isolée ne nécessitant pas d'immenses apports pour le chauffage par l'isolation performante.

Parmi les choix programmatiques effectués, le choix de construire une chambre "commune" est intéressante pour la recherche. Tant de pour questions énergétiques que climatiques, le projet choisit de disposer la grande chambre de l'appartement, quel que soit le nombre d'habitants au centre, profitant ainsi des couches successives de l'oignon.

"Les avantages de dormir ensemble sont innombrables, tant pour des raisons climatiques que d'économie d'énergie, et pour renforcer les liens émotionnels."[86]

Cette chambre intègre différentes couches, induisant différentes relations entre les habitants et permet aussi de réduire la quantité d'énergie nécessaire pour le chauffage.

86. TAKK (agence). « The Day After House ». Divisare. Madrid, 2021. Disponible sur : divisare.com [consulté le 3 mars 2026]

Fig.61 - *Le projet The day after house à Madrid,*
© José Hevia

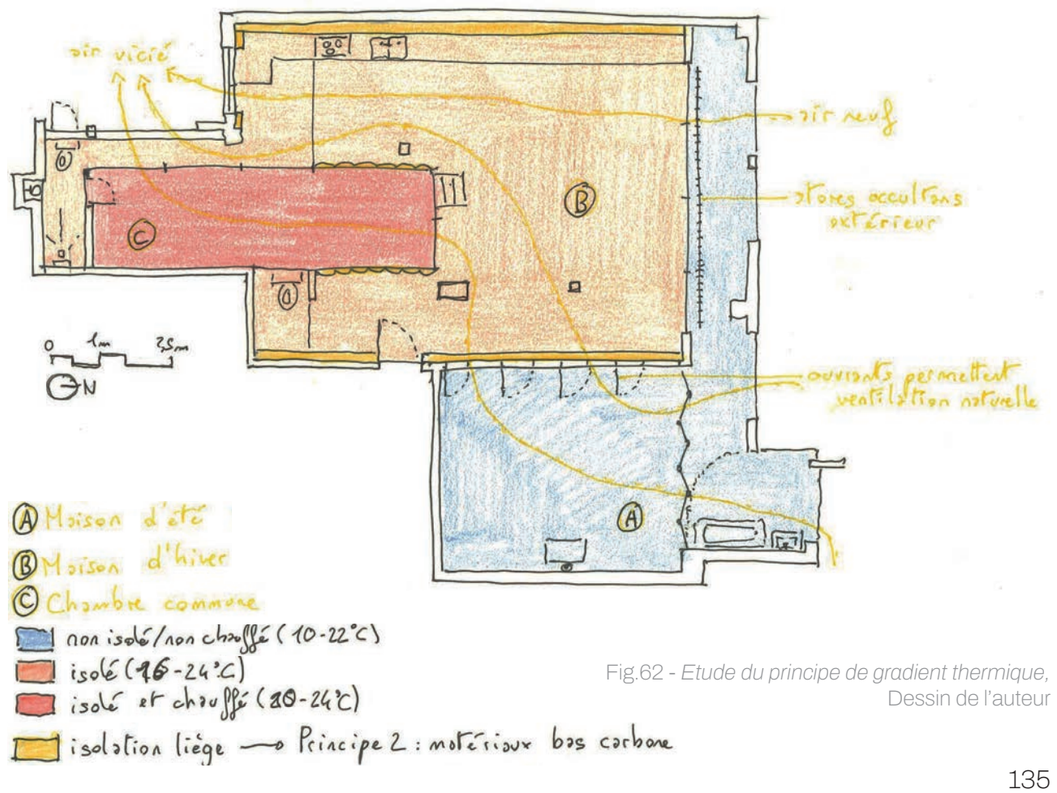


Fig.62 - *Etude du principe de gradient thermique,*
Dessin de l'auteur

ANNEXES

4. Etude des sites potentiels choisis sur base de critères de sélection

Réalisé en septembre 2025

Fig.63 - *Etude contextuelle des potentiels sites d'implantation de projet,*
Dessin de l'auteur

Fig. 6.1

Localisation : 14, place Bodart Timal, Roubaix

Ancienne affectation : Industrie textiles

Année de construction : inconnue

Année d'arret de service : inconnue

Superficie de sol perméable : 7800 m2

Superficie de sol non perméable : 7238 m2

Surface non bâtie totale : 10938 m2

Superficie bâtie : 4100 m2

Superficie totale : 15038 m2

Fig. 6.2

Localisation : 101, boulevard de Metz, Roubaix

Ancienne affectation : Bonneterie, filature, fabrication textile

Année de construction : Début 20ème siècle

Année d'arret de service : 1979 - devient un entrepôt

Superficie de sol perméable : 4217 m2

Superficie de sol non perméable : 6109 m2

Surface non bâtie totale : 7447 m2

Superficie bâtie : 2879 m2

Superficie totale : 10326 m2 m2

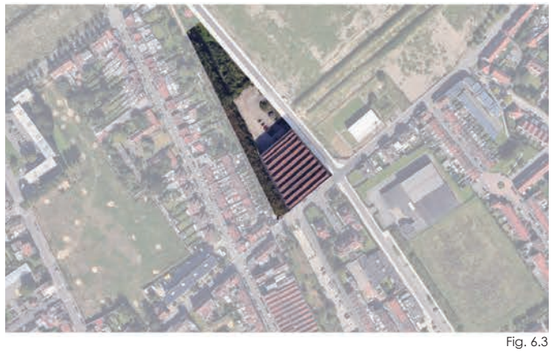


Fig. 6.3

Localisation : 149, rue d'Oran, Roubaix

Ancienne affectation : filature Lainière de Roubaix

Année de construction : 1911 puis reconstruite en 1914

Année d'arret de service : 2000

Superficie de sol perméable : 3445 m2

Superficie de sol non perméable : 5198 m2

Surface non bâtie totale : 5353 m2

Superficie bâtie : 3290 m2

Superficie totale : 8643 m2 m2

Fig. 6.4

Localisation : 34, rue Winston-Churchill, Roubaix

Ancienne affectation : manufacture textile Dillies Frères

Année de construction : 1850

Année d'arret de service : 1970

Superficie de sol perméable : 1064 m2

Superficie de sol non perméable : 4369 m2

Surface non bâtie totale : 2642 m2

Superficie bâtie : 2791 m2

Superficie totale : 5433 m2

Fig. 6.5

Localisation : 112, rue Saint-Jean, Roubaix

Ancienne affectation : inconnue

Année de construction : inconnue

Année d'arret de service : inconnue

Superficie de sol perméable : 0 m2

Superficie de sol non perméable : 4653 m2

Surface non bâtie totale : 0 m2

Superficie bâtie : 4653 m2

Superficie totale : 4653 m2

Site sélectionné

Fig. 6.6

Localisation : 38, boulevard de Reims, Roubaix

Ancienne affectation : manufacture textile Dillies Frères

Année de construction : 1860

Année d'arret de service : 2000

Superficie de sol perméable : 1788 m2

Superficie de sol non perméable : 10201 m2

Surface non bâtie totale : 5192 m2

Superficie bâtie : 6797 m2

Superficie totale : 11989 m2

Fig. 6.7

Localisation : 74L, rue Pellart, Roubaix

Ancienne affectation : inconnue

Année de construction : inconnue

Année d'arret de service : inconnue

Superficie de sol perméable : 820 m2

Superficie de sol non perméable : 5443 m2

Surface non bâtie totale : 4017 m2

Superficie bâtie : 2246 m2

Superficie totale : 6263 m2

Typologies		1 lit	2 lits	3 lits	4 lits	5 lits	Salons	Séjours	Cuisines	Salle fitness	Salles de bain	Circulations	Entrées
Surface au sol	[m^2]	23	29	45	57	71	110	140	195	63	161	65	83
Volume local	[m3]	96	120	190	239	299	460	588	820	266	612	274	350
Surface fenêtre (mur existant)	[m^2]	5	5	10	10	21	36	21	0	21	0	0	26
Surface fenêtre (mur patio)	[m^2]	0	0	0	9	6	0	12	24	15	12	6	0
Surface mur façade (existant)	[m^2]	15	18	27	34	58	112	47	0	65	0	0	82
Surface mur façade (patio)	[m^2]	0	0	0	25	14	0	37	71	55	72	13	0
Surface mur façade - surfaces fenêtre	[m^2]	10	12	16	40	46	75	51	47	84	60	7	56
Surface murs intérieurs	[m^2]	62	63	65	61	77	69	52	82	0	230	0	64
Déperditions façade (mur existant)	[W]	93	112	169	214	370	653	275	0	381	0	0	459
Déperditions façade (mur patio)	[W]	0	0	0	86	48	0	116	224	171	283	39	0
Déperditions fenêtre	[W]	183	183	365	681	941	1278	1151	842	1257	421	211	913
Déperditions plancher/plafond	[W]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Débit nominal		83	103	163	205	256	197	252	352	114	290	117	150
Pulsion/extraction		Pulsion	Pulsion	Pulsion	Pulsion	Pulsion	Pulsion	Pulsion	Extraction	Pulsion	Extraction	Extraction	Pulsion
Débit retenu équilibré		72	72	216	36	72	150	150	350	0	290	117	0
Déperditions ventilation par cluster	[W]	636	636	1909	318	636	2448	2448	5712	0	5916	1909	0
Déperditions murs intérieurs	[W]	29	29	31	29	36	65	48	77	0	324	0	30
Déperditions totales par cluster	[W]	941	960	3602	823	2031	3446	3243	6283	904	6430	2034	701
Puissance relance	[W]	1391,28											

Puissance totale des besoins	[W]	229534,75
Surface de panneaux solaires thermiques (1m^2 génère 66,23W/m^2		3465,72173

	Rth [m^2K/W]	U [W/m^2K]
Sol	0,53	1,89
Mur intérieur	4,26	0,23
Mur façade (existant)	4,11	0,24
Mur façade (patio)	7,67	0,13
Fenêtre (châssis type 3, pin sylvestre, épaisseur 60mm, double vitrage)		1,35

Delta Température [°C]	
Int apparts - ext	26
Int commun - ext	24
Int SDB - ext	30
Int apparts - intérieur communs	2
Int SDB - int communs	6
Int entrées - ext	23

Sol

Composition	épaisseur	lambda
Maconnerie terre cuite	20cm	1,7
Béton armé	20cm	0,71
Finition plancher bois + isolant phonique	5cm	0,13

Mur façade (existant)

Composition	épaisseur	lambda
Maconnerie terre cuite	35cm	1,4
Béton de chanvre	25cm	0,069
Support enduit (terre) + enduit de finition intérieur argile	5cm	0,8

Mur façade (patio)

Composition	épaisseur	lambda
Support enduit + enduit de finition intérieur argile	5cm	0,8
Paille entre ossature bois posées sur chant	37cm	Rth=7,1m^2K/W
Support enduit + enduit de finition extérieur à la chaux	5cm	0,15

Murs intérieurs

Composition	épaisseur
Finition bois	2,5cm
Panneau souple chanvre (isolant phonique) entre ossature bois	15cm
Finition bois	2,5cm

Fig.64 - *Dimensionnement du système de chauffage du projet,* Dessin de l'auteur

6. Tableau récapitulatif du zonage thermique du projet

Fonctions	Température de chauffe	Système de chauffe	Isolation	Type d'espace
Blocs sanitaires (douches, lavabo, toilettes, etc)	22°C	Solaire + chaudière au bois	Paille	Partagé
Appartements	18°C	Solaire + chaudière au bois	Béton de chanvre	Privé
Salons	18°C	Poêle de mass	Béton de chanvre	Partagé
Séjours	16°C	Solaire + chaudière au bois	Béton de chanvre	Partagé
Cuisines	16°C	Solaire + chaudière au bois	Paille	Partagé
Chambre	16°C	Solaire + chaudière au bois	Laine de chanvre + rideaux thermiques	Privé
Entrées	15°C	Solaire	Béton de chanvre	Commun

Fig.65 - *Tableau récapitulatif des températures de chauffe envisagées au sein du projet,* Dessin de l'auteur

7. Dimensionnement du système de stockage de l'eau de pluie

Données	Valeur	Unités		Données	Valeur
Besoins en eau	30	litres/jour/habitant		Capacité d'autonomie potentielle	53
Pluviométrie annuelle à Roubaix	788	millimètres/an		Réserves souhaitables	31
Surface toiture bâtiment pour l'habitat	1300	mètres carrés		Volume cuves	106701
Nombre d'habitants	150	habitants		Volume cuves	106,7
Volume d'eau récupérable	870740	litres/an		Volume des citernes souples	25 x 4
Besoins	1643625	litres/an			

Fig.66 - *Dimensionnement du système de stockage de l'eau de pluie,* Dessin de l'auteur

8. Corpus de référrences architecturales

Réalisé en Juin 2025

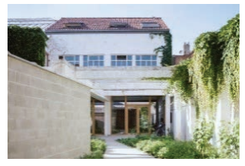
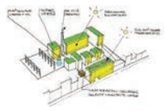
Projet	Description	Famille (programme)
	- Nom : Altercité - Maîtrise d'oeuvre : Atelier 9.81 - Réalisation : en cours - Localisation : Villeuneuve-d'Ascq, France - Surface au sol : 3600 m2 - Lien : https://atelier981.org/project/altercite/	Catégorie 1- programme hybride
	- Nom : La macérienne - Maîtrise d'oeuvre : Atelier 9.81 - Réalisation : en cours - Localisation : Charleville-Mézières, France - Surface au sol : 5458 m2 - Lien : https://atelier981.org/project/friche-macerienne/	Catégorie 1- programme hybride
	- Nom : La condition publique - Maîtrise d'oeuvre : Construire - Réalisation : 2004 - Localisation : Roubaix, France - Surface au sol : 9511 m2 - Lien : https://www.miesarch.com/work/226	Catégorie 1- programme culturel
	- Nom : 1718_VERBIEST - Maîtrise d'oeuvre : Agwa - Réalisation : 2020 - Localisation : Bruxelles, Belgique - Surface au sol : 610 m2 - Lien : https://www.agwa.be/en/projects/1718_verbiest/	Catégorie 2- individuel
	- Nom : Savonnerie Heymans - Maîtrise d'oeuvre : MDW Architecture - Réalisation : 2011 - Localisation : Bruxelles, Belgique - Surface au sol : 6500 m2 - Lien : https://mdw-architecture.com/projects/savonnerie-heymans	Catégorie 2- individuels groupés + appartements 
	- Nom : Tiny House pico - Maîtrise d'oeuvre : Hellow - Réalisation : 2023 - Localisation : Construction mobile - Surface au sol : 18 m2 - Lien : https://hellow.coop/nos-realisations/pi-co-hellow	Catégorie 3- individuel
	- Nom : Géonef - Maîtrise d'oeuvre : inspirations de M. Reynolds - Réalisation : 2018 - Localisation : Figeac, France - Surface au sol : 125 m2 - Lien : https://fr.twiza.org/portail/la-geonef-ou-earthship/	Catégorie 3- individuel
	- Nom : Manufactures Tissel - Maîtrise d'oeuvre : inconnue - Réalisation : 2023 - Localisation : Roubaix, France - Surface au sol : 11000 m2 - Lien : https://tissel.org/	Catégorie 4- hybride

Fig.67 - *Corpus de références initial,* Dessin de l'auteur

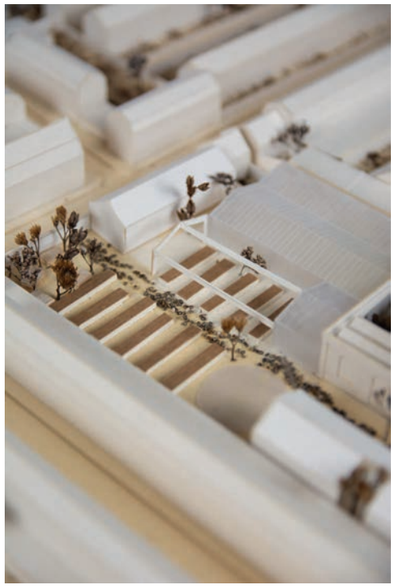
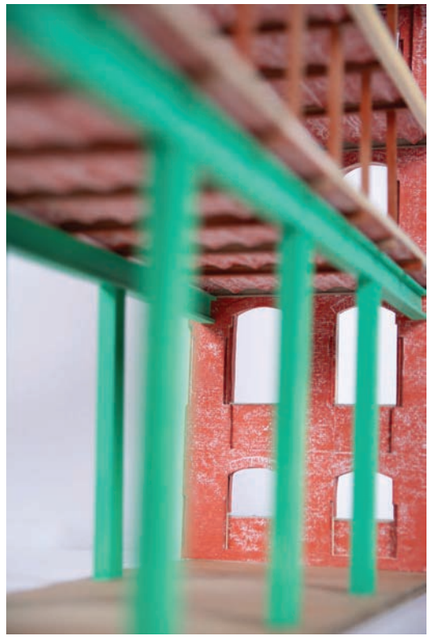


Fig. 68 - *Le quartier au 1:500*,

Maquette et photographies réalisés par l'auteur



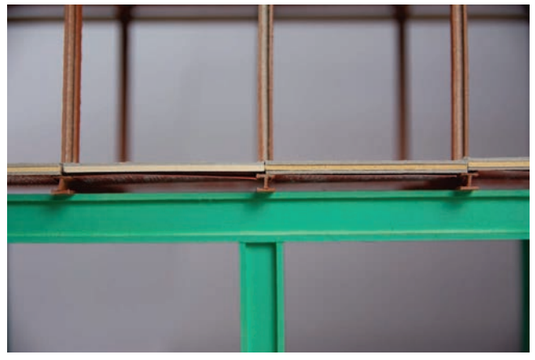


Fig. 69 - *Détail de l'existant au 1:50*,

Maquette et photographies réalisés par l'auteur

1. Ouvrages et monographies

BARLES, Sabine. L'invention des déchets urbains, France, 1790–1970. Seyssel : Éditions Champ Vallon, 2005, 304 p.

BIHOUIX, Philippe et PERRIOT, Vivien. Ressources, un défi pour l'humanité. Bruxelles : Casterman, 2024.

BIHOUIX, Philippe. L'âge des low-tech : vers une civilisation techniquement soutenable. Collection Anthropocène. Paris : Éditions du Seuil, 2014.

BORNAREL, Alain, LE BOURHIS, Michèle, MAÏQUÈS, Karim et RIPANTI, Gilles. Ventilation naturelle. Paris : Éditions Eyrolles, février 2026.

BRUYÈRE, Quentin. Habiter Demain. Travail de fin d'études. Atelier FAIR-E. UCLouvain - LOCI Tournai, 2025.

CHOPPIN, Julien et DELON, Nicolas (dir.). Matière Grise — Matériaux, réemploi, architecture. Paris : Éditions du Pavillon de l'Arsenal, octobre 2014, 365 p.

FATHY, Hassan. Architecture for the Poor. Le Caire : The American University in Cairo Press, 2000 [1973].

HEATJENS, Jean. La ville frugale : un modèle pour préparer l'après-pétrole. Collection l'écopoche. Paris : Éditions FYP, octobre 2021.

LABASSE, Alexandre. Conserver, adopter, transmettre. Paris : Pavillon de l'Arsenal, 2022.

LEVEQUE, Pierre-Alexis et CHABOT, Corentin. LOW-TECH : repenser nos technologies pour un monde durable. Paris : Rustica Éditions, avril 2021.

MAROT, Sébastien. Prendre la clef des champs. Marseille : Éditions Wildproject, septembre 2024.

MASLOW, Abraham H. « A Theory of Human Motivation ». Psychological Review, vol. 50, n° 4, 1943, p. 370–396.

MEADOWS, Donella H., MEADOWS, Dennis L., RANDERS, Jørgen et BEHRENS III, William W. The Limits to Growth. New York : Universe Books, 1er octobre 1972.

2. Articles scientifiques et chapitres d'ouvrages

BULLEN, Peter A. et LOVE, Peter E. D. « Adaptive Reuse of Heritage Buildings ». Structural Survey, vol. 29, n° 5, 2011, p. 411–421.

FERRÉ, Pascal. « Métabolisme : la renaissance ! ». Médecine/Sciences, vol. 38, n° 2, 2022. Disponible sur : https://www.medecinesciences.org/fr/articles/medsci/full_html/2022/02/msc220003/msc220003.html

3. Rapports institutionnels et documents officiels

ADEME. Répartition des étiquettes DPE des résidences principales. Paris : ADEME, 12 janvier 2026. Disponible sur : https://batizoom.ademe.fr/indicateurs/repartition-des-etiquettes-dpe-des-residences-principales

ADEME. Les bons gestes pour un chauffage économique. Paris : ADEME, 12 décembre 2025. Disponible sur : https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/amenager-maison/chauffer/bons-gestes-chauffage-plus-economique

ADEME. Empreinte sol, énergie et carbone de l'alimentation. Paris : ADEME, décembre 2020. Disponible sur : https://librairie.ademe.fr/agriculture-alimentation-foret-bioeconomie/4396-empreintes-sol-energie-et-carbone-de-l-alimentation.html

AGENCE NATIONALE DE L'HABITAT (ANAH). Bilan 2024 de l'Anah : un effort massif pour mieux rénover les logements. Paris : ANAH, 24 janvier 2025. Disponible sur : https://www.anah.gouv.fr/presse/bilan-2024-de-l-anah-un-effort-massif-pour-mieux-renover-les-logements

BRUXELLES ENVIRONNEMENT. « Concevoir des zones homogènes ». Guide du bâtiment durable. Bruxelles, 22 janvier 2024. Disponible sur : https://guidebatimentdurable.brussels/concevoir-installation-chauffage-efficace/2-concevoir-zones-homogenes

BIOSPHÈRE EXPÉRIENCE. Biosphère urbaine — le rapport. Paris : Low-tech Lab / Biosphère Expérience, 2025. Disponible sur : https://biosphereexperience.org/downloads/Rapport-Biosphere-Urbaine.pdf

CAUE 77 (CONSEIL D'ARCHITECTURE, D'URBANISME ET DE L'ENVIRONNEMENT DE SEINE-ET-MARNE). Le béton de chanvre. Melun : CAUE 77, s. d.

CEREMA. Inventaire national des friches : état des lieux et enjeux. Bron : Cerema, 22 septembre 2025 (commandé par le ministère chargé de la Transition écologique).

CREDOC / ADEME (HOIBIAN, Sandra). Enquête sur les attitudes et comportements des Français en matière d'environnement. Rapport n° 270. Paris : CREDOC / ADEME, 2010. Série barométrique initiée en 1995.

EFFINERGIE / ENERTECH-OKTAVE. Migration d'humidité et de vapeur d'eau dans les parois du bâti ancien. Guide technique B2C2. Bordeaux : Effinergie, 2018.

FÉDÉRATION PATRIMOINE-ENVIRONNEMENT / APUR. Le béton de chanvre : un matériau d'avenir ? Paris, 2016.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. « Progression du jour du dépassement de la Terre au fil des années ». Overshoot Day. Oakland : Global Footprint Network, 2023. Disponible sur : https://overshoot.footprintnetwork.org/newsroom/dates-jour-depassement-terre/

INSEE. Dossier complet — Commune de Roubaix (59512). Paris : Institut national de la statistique et des études économiques, 14 avril 2026. Disponible sur : https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=COM-59512

INSEE. « Décomposition de l'empreinte carbone par poste de consommation en 2018 ». Statistiques et études. Paris : INSEE, 2018. Disponible sur : https://www.insee.fr/fr/statistiques/7728883?sommaire=7728903

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE. Loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, articles 191 et 194. Journal officiel, 24 août 2021.

LIEUTENANT, Loïc. « Différentes définitions des low-techs ». UCLouvain, 2024

NÉGAWATT. Scénario négaWatt 2022–2050. Bry-sur-Marne : Association négaWatt, 2022. Disponible sur : https://www.negawatt.org/Scenario-negaWatt-2022

ONPE (OBSERVATOIRE NATIONAL DE LA PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE). Tableau de bord de la précarité énergétique. Paris : ONPE, novembre 2025. Disponible sur : https://onpe.org/tableau-de-bord-2025

PRÉFET DE LA RÉGION ÎLe-DE-FRANCE / DRIEAT. Réhabilitation vs reconstruction à neuf ? Paris : DRIEAT, octobre 2020. Disponible sur : https://www.drieat.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rehabilitation_vs_construction_neuve.pdf

SDES (SERVICE DES DONNÉES ET ÉTUDES STATISTIQUES). Bilan environnemental 2024. Paris : Ministère de la Transition écologique, 10 février 2025. Disponible sur : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/changement-climatique-extrait-du-bilan-environnemental-2024

SDES. Chiffres clés du climat — France, Europe et Monde, édition 2025. Paris : Ministère de la Transition écologique, 4 novembre 2025. Disponible sur : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/chiffres-cles-du-climat-france-europe-et-monde-edition-2025

SDES / CEREN. « Répartition de la consommation d'énergie dans le résidentiel, par usage, en 2018 ». Chiffres clés du logement. Paris : SDES, 2018. Disponible sur : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-logement/

VILLE DE ROUBAIX. Site Hibon-Dillies — Boulevard de Reims : appel à projets. Roubaix : Ville de Roubaix, 5 octobre 2021. Disponible sur : https://www.ville-roubaix.fr/wp-content/uploads/2021/10/appel-a-projet-hibon.pdf

4. Références numériques et sites web

ARTIFICIALISATION.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR. « Les enjeux d'un inventaire pour la revitalisation des friches ». Observatoire de l'artificialisation. Ministère de la Transition écologique, s. d. Disponible sur : https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/agir-et-etre-accompagne/cartofriches/enjeux-revitalisation-friches

LOW-TECH LAB. « Biodigesteur domestique ». Wiki Low-tech Lab. Paris : Low-tech Lab, 2019. Disponible sur : https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Biodigesteur_domestique

LOW-TECH LAB. « Biosphère Urbaine : le rameur à lessiver ». Wiki Low-tech Lab. Paris : Low-tech Lab, octobre 2024. Disponible sur : https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Biosph%C3%A8re_Urbaine_:_Le_rameur_%C3%A0_lessiver/fr

BORIE, Alexandra. « Fiche de lecture : Prendre la clef des champs ». Foodbiome. 22 septembre 2025. Disponible sur : https://foodbiome.fr/fiche-de-lecture-prendre-la-clef-des-champs/

CARBONE 4. « MyCO2 présente un nouveau calcul de l'empreinte carbone personnelle ». Carbone4.com. 11 janvier 2022. Disponible sur : https://www.carbone4.com/communique-myco2-empreinte-moyenne-evolution-methodo

LAFOND, Éric. « Chauffe-eau solaire ». Wiki Low-tech Lab. Paris : Low-tech Lab, avril 2018. Disponible sur : https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Chauffe_eau_solaire/fr

CBE CLIMA TOOL. « Global and Diffuse Horizontal Solar Radiation (Wh/m²) — Ville de Lille, Sun and Clouds ». Clima.cbe.berkeley.edu. Berkeley : Center for the Built Environment, University of California, s. d. Disponible sur : https://clima.cbe.berkeley.edu/

CLIMATE-DATA.ORG. « Climat Roubaix (France) ». Climate-Data.org. S. d. Disponible sur : https://fr.climate-data.org/europe/france/nord-pas-de-calais/roubaix-359/

CONSCIENCEECO. « Les usages domestiques de l'eau potable en France ». Conscienceeco.fr. Novembre 2022. Disponible sur : https://conscienceeco.fr/ressources/eau/utilisation-d-eau/

CDURABLE. « Earth4All : la Terre pour Tous, c'est possible ». Cdurable.info. 9 janvier 2024. Disponible sur : https://cdurable.info/earth4all-la-terre-pour-tous-c-est-possible/

CIEAU. « Répartition des usages domestiques de l'eau en France ». Cieau.com. 2020. Disponible sur : https://conscienceeco.fr/ressources/eau/utilisation-d-eau/

GÉNÉRATION ÉCOLOGIE. « La décroissance : pourquoi et comment ? ». generationecologie.fr. 6 septembre 2021. Disponible sur : https://www.generationecologie.fr/2021/09/06/la-decroissance-pourquoi-et-comment/

L'AVENIR. « En 1972, ils prévoyaient l'effondrement de notre civilisation pour 2040 et auraient vu juste jusqu'à maintenant ». Lavenir.net. 30 juillet 2021. Disponible sur : https://www.lavenir.net/buzz/2021/07/30/en-1972-ils-prevoyaient-leffondrement-de-notre-civilisation-pour-2040-et-auraient-vu-juste-jusqu-a-maintenant-J2EHY2IVYFB77DJXIGLGN4YXII/

FRANCE 24. « 'Le pays devient un désert' : l'Espagne confrontée à ses limites en eau ». France24.com. 4 mai 2023. Disponible sur : https://www.france24.com/fr/europe/20230504-le-pays-devient-un-d%C3%A9sert-l-espagne-confront%C3%A9e-%C3%A0-ses-limites-en-eau

ETOPIA. « Gaya Herrington : la géopolitique au-delà de la croissance ». Etopia.be. 18 mai 2023. Disponible sur : https://etopia.be/blog/2023/05/18/gaya-herrington-la-geopolitique-au-dela-de-la-croissance/

FARGUES-LELIÈVRE, A., AUBRY, C., SAURINE, C., SAÏDI-KABECHE, D. et PROVENT, F. « L'Île-de-France pourrait-elle être autonome sur le plan alimentaire ? ». SudOuest.fr. 18 avril 2025. Disponible sur : https://www.sudouest.fr/economie/alimentation/l-ile-de-france-pourrait-elle-etre-autonome-sur-le-plan-alimentaire-24066315.php

BIBLIOGRAPHIE

LÉVÊQUE, Pierre-Alexis. « Garde-manger ». Wiki Low-tech Lab. Paris : Low-tech Lab, août 2019. Disponible sur : https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Garde-Manger/fr

D'ARCHITECTURES. « Entretien avec Anne Lacaton et Jean-Philippe Vassal : le vrai confort, c'est la liberté ». D'architectures.com. 30 décembre 2020. Consulté le 2 mars 2025.

LOW-TECH LAB. « C'est quoi une low-tech ? ». Lowtechlab.org. Paris : Low-tech Lab, s. d. Disponible sur : https://lowtechlab.org/fr/la-low-tech

MÉTÉO NPDC. « Climatologie et Historique météo — Roubaix ». Meteo-npdc.fr. S. d. Disponible sur : https://meteo-npdc.fr/climatologie/59512001

METEOBLUE. « Simulation de données climatiques et météorologiques historiques pour Roubaix ». Meteoblue.com. S. d. Disponible sur : https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/roubaix_france_2982681

PRO'RÉNO. « Rénover low-tech c'est tout naturel — Podcast #1 ». Pro'Réno. 1er décembre 2021. Consulté le 2 mars 2025.

SLOW-HEAT (ASBL). « Regard neuf sur les vêtements ». Slowheat.org. 27 septembre 2022. Disponible sur : https://www.slowheat.org/category/agir_wp/equip/

VILLE DE ROUBAIX. « Cartographie des tissus urbains de Roubaix ». Carto.ville-roubaix.fr. Roubaix : Ville de Roubaix, s. d. Disponible sur : https://carto.ville-roubaix.fr/portal/apps/aob-exb/experience/?id=a0ba0bce0b8739fa82c384d99967818a

5. Études de cas et projets d'architecture

ADRIAN STREICH ARCHITEKTEN. Kraftwerk — Habitat partagé, Zurich. Zurich, 2012. Disponible sur : https://divisare.com/projects/415244-adrian-streich-architekten-roland-bernath-roger-frei-kraftwerk

ZERM ARCHITECTES. Saisons Zéro. Roubaix, 2019–2024. Consulté le 20 mars 2026.

TAKK (agence). « The Day After House ». Divisare. Madrid, 2021. Disponible sur : https://divisare.com/projects/454783-takk-jose-hevia-the-day-after-house

6. Habitat groupé et participatif

ASBL HABITAT ET PARTICIPATION. « Définition de l'habitat groupé ». Habitat-groupe.be. Liège : ASBL Habitat et Participation, 1982 (mise à jour en ligne). Disponible sur : https://www.habitat-groupe.be/type-habitat/habitat-groupe/

ASBL HABITAT ET PARTICIPATION / LA LIBRE BELGIQUE. « Habitat groupé ». La Libre Belgique. Avril 2022.

GROUPE SEUIL ARCHITECTES. Abricoop — Îlot des Quatre Vents, éco-quartier de la Cartoucherie. Toulouse : Groupe Seuil Architectes, livré en février 2018. Disponible sur : https://www.groupe-seuil.com

ICONOGRAPHIE

Liste des figures — Fig. 1 à Fig. 69

Fig.1 Standard run du rapport The limits to growth, MIT, 1972, Dessin de l'auteur

Fig.2 Impacts du secteur de la construction, Dessin de l'auteur, inspiré des travaux de recherche de E. Gobbo

Fig.3 Système de la ville Low-tech, AREP, 2020, Dessin de l'auteur

Fig.4 Hypothèse du système de l'habitat, Dessin de l'auteur

Fig.5 La pyramide des besoins, Dessin de l'auteur, inspiré des travaux de A. Maslow

Fig.6 Les ressources de l'habitat, Dessin de l'auteur

Fig.7 Les espaces en friche de la MEL et de Roubaix, Dessin de l'auteur données Cerema

Fig.8 Les espaces en friche du Nord-Pas-de-Calais, Dessin de l'auteur, données Cerema

Fig.9 Répartition des espaces en friche à Roubaix, Dessin de l'auteur

Fig.10 Les critères de sélection du site d'implantation du projet, Dessin de l'auteur

Fig.11 Le site existant et sa parcelle, Dessin de l'auteur

Fig.12 Le site existant et sa parcelle, Photographies de l'auteur

Fig.13 Diagnostic de l'existant et de ses ressources, Dessins de l'auteur

Fig.14 L'existant en maquette – Echelle 1 :50, Maquette et photographies de l'auteur

Fig.15 Diagnostic de l'existant et de ses ressources, Dessins de l'auteur

Fig.16 Les besoins du quartier, Dessin de l'auteur

Fig.17 Organisation du programme public au sein de la parcelle, Dessin de l'auteur

Fig.18 Répartition des ménages roubaisiens, Dessin de l'auteur

Fig.19 Les avantages de l'habitat partagé, Dessins de l'auteur

Fig.20 Organisation du programme d'habitat partagé, Dessins de l'auteur

Fig.21 Programme qualitatif et quantitatif, Dessins de l'auteur

Fig.22 Consommation d'énergie du résidentiel, CEREN, 2015, Dessin de l'auteur

Fig.23 La démarche négaWatt, NégaWatt, Dessin de l'auteur

Fig.24 Les paramètres de confort de l'habitant, Dessin de l'auteur

Fig.25 Les apports solaires, d'énergie gratuite, Dessin de l'auteur, basé sur une étude hypothétique de l'ensoleillement au sein du projet

Fig.26 Isoler l'édifice par l'intérieur, Dessins de l'auteur

Fig.27 Les systèmes isolants du projet, Dessins de l'auteur

Fig.28 Compacter les espaces pour localiser les besoins, Dessins de l'auteur

Fig.29 Compartimenter les espaces pour localiser les besoins, Dessins de l'auteur

Fig.30 Chauffer grâce aux énergies renouvelables, Dessins de l'auteur

Fig.31 Des dispositifs Low-tech pour chauffer, Dessins de l'auteur

Fig.32 Ventiler grâce aux énergies renouvelables, Dessins de l'auteur

Fig.33 La ventilation naturelle au sein du projet, Dessins de l'auteur

Fig.34 L'énergie comme système de l'habitat, Dessin de l'auteur

Fig.35 Répartition de la consommation d'eau des foyers français, CIEAU, 2020, Dessin de l'auteur

Fig.36 L'eau de pluie au sein de la parcelle, Dessin de l'auteur

Fig.37 La gestion des flux hydriques au sein de l'habitat, Dessins de l'auteur

Fig.38 L'eau comme système de l'habitat, Dessin de l'auteur

Fig.39 L'eau comme système de l'habitat, INSEE, 27 février 2024

Fig.40 La coopérative de la ferme du rail, © Clara Simay architecte et Amo développement durable, Link architecte, Mélanie Drevet paysagiste, Philippe Pieger, agro-écologue urbain

Fig.41 La nourriture au sein de la parcelle, Dessin de l'auteur

Fig.42 La gestion de la nourriture au sein de l'habitat, Dessins de l'auteur

Fig.43 La nourriture comme système de l'habitat, Dessin de l'auteur

Fig.44 La gestion des déchets au sein de l'habitat, Dessins de l'auteur

Fig.45 Les déchets organiques comme système de l'habitat, Dessin de l'auteur

Fig.46 L'empreinte carbone moyenne en France en 2019 MyCO2 par Carbone 4, 11 janvier 2022

Fig.47 Les matériaux comme système de l'habitat, Dessin de l'auteur

Fig.48 Les usages publics et collectifs du projet, Dessin de l'auteur

Fig.49 Une nouvelle place ouverte pour le quartier, Dessin de l'auteur

Fig.50 Un lieu de fête aux divers usages pour les habitants du quartier, Dessin de l'auteur

Fig.51 L'habitat partagé organisé en cluster d'appartements, Dessin de l'auteur

Fig.52 Des espaces communs et publics aux espaces partagés et privés, Dessin de l'auteur

Fig.53 Des lieux traversants et vivants pour la collectivité, Dessin de l'auteur

Fig.54 Un plateau d'habitat partagé au 1:100, maquette et photographies réalisés par l'auteur

Fig.55 Un appartement type de l'habitat partagé, Dessin de l'auteur

Fig.56 Un appartement au 1:20, maquette et photographies réalisés par l'auteur

Fig.57 L'habitat comme écosystème vivant, Dessin de l'auteur

Fig.58 Étude des différents flux de ressources de l'expérience, Dessin de l'auteur

Fig.59 Le projet Kraftwerk à Zurich, © Roland Bernath, Roger Frei

Fig.60 Étude de la gradation des espaces, du public au privé, Dessin de l'auteur

Fig.61 Le projet The Day After House à Madrid, © José Hevia

Fig.62 Étude du principe de gradient thermique, Dessin de l'auteur

Fig.63 Étude contextuelle des potentiels d'implantation du projet, Dessin de l'auteur

Fig.64 Dimensionnement du système de chauffage du projet, Dessin de l'auteur

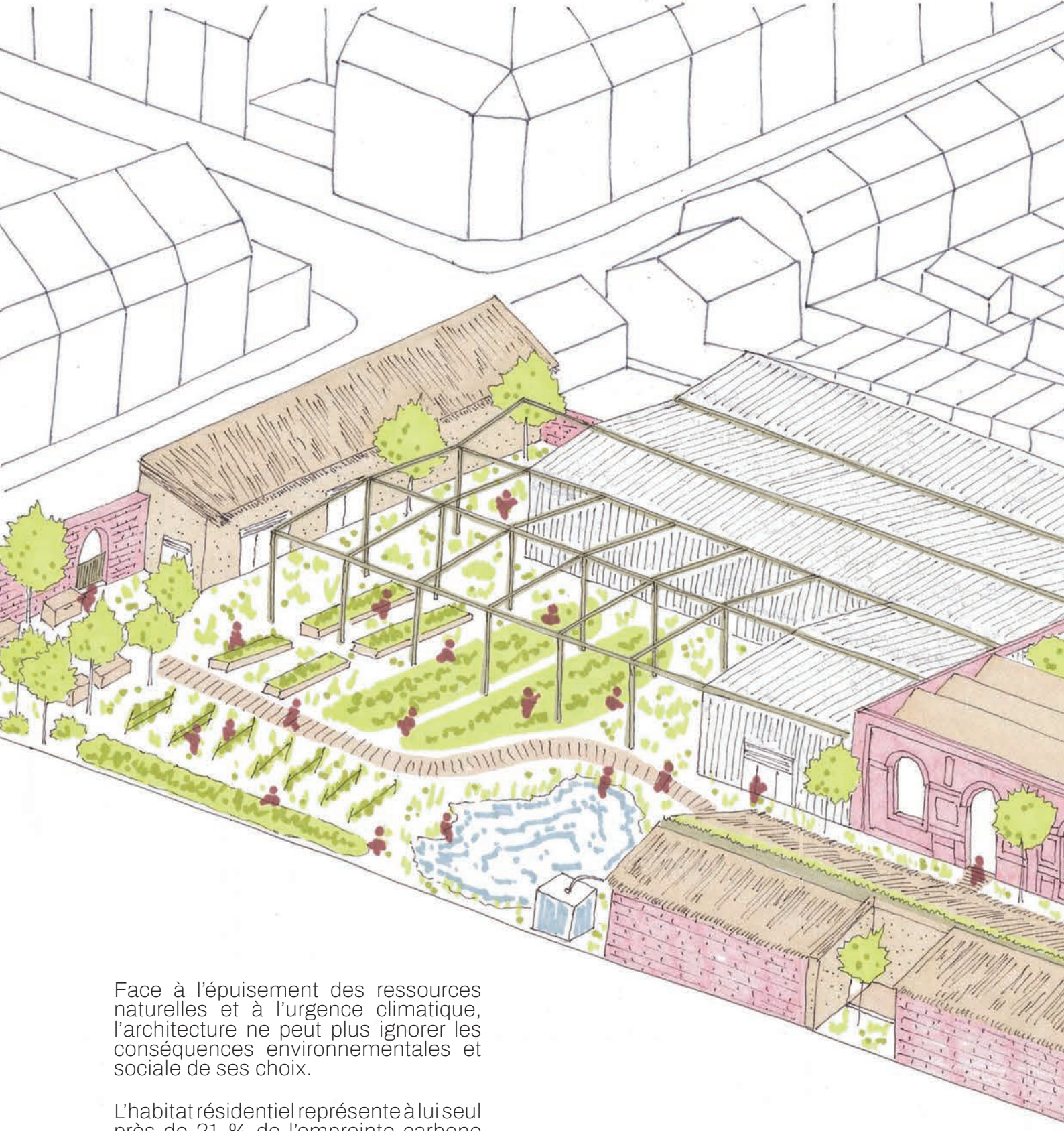
Fig.65 Tableau récapitulatif des températures de chauffe envisagées au sein du projet, Dessin de l'auteur

Fig. 66 Dimensionnement du système de stockage de l'eau de pluie, Dessin de l'auteur

Fig. 67 Corpus de références initial, Dessin de l'auteur

Fig. 68 Le quartier au 1:500, maquette et photographies réalisés par l'auteur

Fig. 69 Détail de l'existant au 1:50, maquette et photographies réalisés par l'auteur



Face à l'épuisement des ressources naturelles et à l'urgence climatique, l'architecture ne peut plus ignorer les conséquences environnementales et sociale de ses choix.

L'habitat résidentiel représente à lui seul près de 21 % de l'empreinte carbone française et 31 % de sa consommation énergétique. Construire encore, et toujours plus, n'est plus une option.

Ce mémoire explore une autre voie : celle de la réutilisation adaptative du bâti existant, guidée par la démarche Low-tech. Utile, accessible et durable, cette approche invite à questionner les besoins avant d'y répondre, à faire avec ce qui existe, à valoriser les ressources locales plutôt qu'à en importer de nouvelles.

C'est à Roubaix, au sein de la friche industrielle Hibon-Dillies, que le projet d'habitat partagé Low-tech prend forme. L'habitat est pensé comme un écosystème vivant, traversé par les flux de ressources énergétiques, hydriques, alimentaires, organiques et matérielles. Ces flux, organisés spatialement, sont gérés par les habitants de manière collective et partagée, faisant de ces derniers de réels acteurs de l'écosystème de l'habitat.