

## **Mémoire de fin d'études: Au-delà de la technicisation : L'architecture en soutien à l'intelligence énergétique des habitants**

**Auteur :** Désert, Lora

**Promoteur(s) :** Neuwels, Julie

**Faculté :** Faculté d'Architecture

**Diplôme :** Master en architecture, à finalité spécialisée en art de bâtir et urbanisme

**Année académique :** 2024-2025

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/24361>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---



UNIVERSITÉ DE LIÈGE – FACULTÉ D'ARCHITECTURE

# Au-delà de la technicisation : L'architecture en soutien à l'intelligence énergétique des habitants.

Travail de fin d'études présenté par Lora Desert en vue de l'obtention du grade de Master en  
Architecture

Sous la direction de : Julie Neuwels

Année académique 2024-2025



## REMERCIEMENTS

Je souhaite tout d'abord remercier ma promotrice, Madame Julie Neuwels, pour son accompagnement attentif et la qualité de ses conseils tout au long de la rédaction de ce mémoire. Ses retours et son soutien ont nourri ma réflexion et m'ont permis d'approfondir un sujet qui me tient à cœur.

J'adresse également mes remerciements aux personnes ayant participé à mes études de cas, pour le temps qu'elles m'ont accordé et la richesse de leurs témoignages, qui ont largement contribué à la qualité de ce travail.

Enfin, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à ma famille, mes amis et mes proches, pour leur soutien constant et leurs encouragements durant ces belles années d'études.



## ABSTRACT

Ce mémoire interroge le rôle que peut jouer l'architecture dans la transition énergétique, en s'écartant des approches centrées exclusivement sur la performance technique. Il met en lumière la notion d'intelligence énergétique des habitants, entendue comme l'ensemble des gestes, ajustements et choix quotidiens qui permettent de réguler le confort tout en maîtrisant la consommation. Face à la tendance à la standardisation et à la technicisation du bâti, ces pratiques, souvent discrètes et peu reconnues, révèlent une capacité d'adaptation précieuse, inscrite dans des contextes, des saisons et des spatialités spécifiques. L'analyse s'appuie sur une combinaison d'entretiens, de relevés habités et d'un reportage photographique, afin de mettre en évidence comment l'architecture peut devenir un véritable support aux dynamiques habitantes, favorisant des modes d'habiter plus sobres, résilients et situés.

## L'utilisation de l'intelligence artificielle

Dans le cadre de l'élaboration de ce travail de fin d'études, j'ai eu recours à l'intelligence artificielle ChatGPT comme outil d'accompagnement rédactionnel. Son utilisation s'est strictement limitée à la reformulation de passages initialement rédigés par moi-même, dans l'objectif d'en améliorer la clarté, la fluidité et la précision syntaxique. De manière ponctuelle, cet outil a également été mobilisé pour m'aider à organiser et structurer certaines idées au sein d'un chapitre. Il convient de préciser que le contenu de ce mémoire, tant sur le plan de ses fondements que de son argumentation, résulte entièrement d'un travail personnel, appuyé sur une réflexion critique et des recherches réalisées de façon autonome.

## Table des Matières

1.	Introduction .....	8
1.1	Présentation de la problématique .....	8
1.2	Objectifs de ce mémoire .....	10
1.3	Méthodologie .....	10
1.3.1	Choix des cas d'études .....	11
1.3.2	Les entretiens semi-directifs .....	12
1.3.3	Le relevé habité .....	13
1.3.4	Le reportage photographique .....	14
2.	Plan de rédaction .....	15
3.	Analyse de la littérature scientifique .....	16
3.1	La technicisation du bâtiment .....	16
3.1.1	Développement et complexification des systèmes techniques et des normes .....	16
3.1.2	Face à la technicisation, un déficit d'autonomie et de compréhension .....	18
3.1.3	Vers une technicisation intégrant les usages .....	19
3.2	Les pratiques sociales de construction du confort .....	20
3.2.1	Evolution de la notion de confort .....	20
3.2.2	Une non remise en question du confort .....	21
3.2.3	L'architecture bioclimatique : (ré)concilier technique et usage, standards et ressentis individuels .....	22
3.3	L'intelligence énergétique des habitants .....	22
3.3.1	Définition et origines du concept .....	22
3.3.2	Appréhender et analyser le concept d'intelligence énergétique .....	23
3.3.3	L'habitant au centre de l'efficience énergétique .....	26
3.4	Conclusion de l'état de l'art .....	27
4.	Présentation du cas d'étude n°1 – La famille Durand .....	29
4.1	La famille Durand : une maison vécue comme un organisme vivant .....	30
4.2	Analyse : habiter la maison comme une négociation .....	33
4.3	Confort d'hiver .....	41
4.4	Confort d'été .....	48
5.	Présentation du cas d'étude n°2 – Madeleine .....	56
5.1	Madeleine : (ré)apprendre à habiter seule, sobrement, et en conscience .....	57

5.2	Analyse : discipline et inventivité habitante.....	59
5.3	Confort d'hiver.....	64
5.4	Confort d'été.....	73
6.	Comparaison des cas d'étude .....	82
7.	Conclusion générale.....	85
	Bibliographie.....	87
	Table des illustrations.....	92



# 1. Introduction

## 1.1 Présentation de la problématique

La transition énergétique et les objectifs de neutralité carbone imposent une transformation du secteur de la construction, considéré comme l'un des principaux consommateurs d'énergie et émetteurs de CO<sup>2</sup> (Parlement européen, 2019). En effet, chaque étape du cycle de vie d'un bâtiment – de la fabrication de ses composants à la gestion de leur fin de vie, en passant par l'utilisation quotidienne des équipements de chauffage, de ventilation et de climatisation – a un impact sur l'environnement (Air Paris, 2023). Dans l'Union Européenne, le secteur du bâtiment représente 40% de la consommation d'énergie et 36% des émissions de gaz à effet de serre (Commission Européenne, 2020). Plus précisément, en Belgique, le secteur résidentiel représente 20,4% de la consommation finale d'énergie, dont 73,2% de cette énergie est consacrée au chauffage (SPF Économie, 2021).

Ce secteur occupe donc une place majeure dans les politiques environnementales européennes, actuellement centrées sur l'objectif d'atteindre la neutralité climatique d'ici 2050. Depuis plusieurs années, les efforts se concentrent ainsi sur l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments. Cette « performance » est, en elle-même, principalement pensée sous l'angle technique (Beslay, Gournet et Zélem, 2014) : isolation thermique et étanchéité à l'air poussées de l'enveloppe, pompes à chaleur, ventilation mécanique avec récupération de chaleur, panneaux photovoltaïques, chauffe-eaux solaires, thermostats programmables, en sont de nombreuses manifestations. À tel point que certains auteurs parlent d'une « massification technique » des bâtiments (Subrémon, 2011), autrement dit, l'application à grande échelle de solutions techniques standardisées.

Ce phénomène est amené à prendre encore de l'ampleur : les directives européennes guidant les politiques locales de décarbonisation de nos bâtiments s'engagent dans la lignée de l'idéal du « bâtiment intelligent » (Beddiar et Lemale, 2016). Compteurs communicants, capteurs, sondes et autres dispositifs d'automatisation sont présentés comme des leviers essentiels pour réduire la consommation d'énergie tout en assurant un confort optimal (Beddiar et Lemale, 2016).

Cependant, de nombreuses études en sciences sociales menées depuis plusieurs années ont montré les limites de cette technicisation du bâti, tant en termes de performances réelles que de confort vécu (Beslay, Gournet et Zélem, 2014). La multiplication des équipements, au nom d'une supposée performance énergétique, présente en effet des limites importantes et soulève une question fondamentale : dans un contexte où les dispositifs techniques encadrent toujours plus finement les usages, quelle marge de manœuvre les habitants conservent-ils dans la gestion de leur environnement intérieur ?

Sur ce sujet, un large consensus se dégage au sein de la sociologie de l'énergie. D'une part, la technicisation du bâtiment et la montée des systèmes autorégulés tendent à déposséder les habitants de leur capacité à gérer leur environnement intérieur (Beslay, Gournet et Zélem, 2014), ce que Pascal Amphoux nomme « le confort de maîtrise » (Amphoux, 1990). D'autre part, cette approche repose sur l'idée que la performance énergétique est principalement une question technologique, reléguant au second plan le rôle actif des usagers dans la gestion quotidienne de l'énergie (Beslay, Gournet et Zélem, 2014). Plus encore, le recours au « tout technique » tend à écarter l'humain, considéré comme un facteur potentiellement perturbateur (Beslay, Gournet et Zélem, 2014).

À contre-courant de cette tendance, ce travail prend au sérieux « l'intelligence énergétique » des habitants, concept introduit et défini par Hélène Subrémon comme l'ensemble des savoirs, pratiques et stratégies d'adaptation qu'ils mobilisent pour gérer leur confort thermique et leurs consommations énergétiques au quotidien (Subrémon, 2012). Cette « intelligence à habiter l'espace » repose sur la connaissance fine que chaque habitant développe de son lieu de vie. Au lieu de se conformer aux injonctions induites par des normes et techniques « mal adaptées » et qui « entrent en conflit avec les usages domestiques » (Subrémon, 2012), les habitants développent des savoirs d'usage pour supporter les variations de température et améliorer le confort de leur logement, dans une posture active de sobriété énergétique.

Concrètement, l'intelligence énergétique regroupe un ensemble de gestes et de pratiques simples : adaptation de l'habillement et des repas en fonction de la température extérieure ; ventilation intensive et fermeture des volets en cas de surchauffe ; fermeture de certaines pièces et sélection des lieux à chauffer en hiver. Des gestes simples, qui nécessitent toutefois de disposer de marges de manœuvre ainsi que d'espaces et d'équipements qui les rendent possibles.

Prendre au sérieux cette intelligence énergétique des habitants revient donc à considérer l'interaction active entre l'humain et son logement, et à reconnaître que la maîtrise de l'environnement (et des consommations) ne repose pas uniquement sur des équipements techniques, mais aussi sur des savoir-faire, des pratiques sociales et des compétences situées. De ce fait, le concept d'« intelligence énergétique des habitants » s'oppose fondamentalement à celui d'« intelligence énergétique des bâtiments », en ce qu'il valorise les savoirs d'usage et la capacité d'adaptation des occupants plutôt que l'automatisation technologique.

Cette prise en compte apparaît d'autant plus essentielle que l'efficacité énergétique réelle d'un bâtiment dépend étroitement des usages qu'en font ses occupants, comme en témoigne l'effet rebond — c'est-à-dire l'émergence de comportements qui réduisent, voire annulent, les économies d'énergie espérées —, causé par la mise à distance des usagers par des dispositifs techniques toujours plus automatisés (Brisepierre, 2019).

En tant que future architecte, j'ai donc souhaité investiguer la question suivante dans le cadre de ce travail : **Comment l'architecture peut-elle accompagner et soutenir l'intelligence énergétique des habitants ?**

Cette question nous renvoie à deux sous-questions plus précises :

- Quels dispositifs spatiaux et techniques favorisent une gestion plus autonome et efficiente de l'énergie par les occupants ?
- Et comment, concrètement, intégrer ces dimensions dans la conception architecturale ?

## 1.2 Objectifs de ce mémoire

Pour apporter des éléments de réponse à ces questions, ce travail s'appuie sur l'analyse de deux logements dans lesquels les pratiques d'intelligence énergétique des habitants jouent un rôle central, conçus par un même architecte. Ce dernier habite par ailleurs l'un des logements étudiés.

Ces analyses prennent en compte à la fois les dimensions sociales et architecturales. L'objectif est de comprendre comment les habitants mobilisent leur intelligence énergétique au sein de leur logement, en observant leur appropriation des espaces de vie et l'influence de leurs pratiques sur les lieux. L'enquête est menée sur une période longue, afin d'aborder le confort thermique en hiver comme en été.

Une attention particulière est portée à la manière dont les choix architecturaux et techniques ont été pensés pour favoriser l'intelligence énergétique des habitants, ainsi qu'à la façon dont ces dispositifs intègrent les pratiques d'usage quotidiennes dans la gestion énergétique de la maison.

Cette analyse se veut une exploration de l'architecture habitée, où le confort thermique n'est pas imposé par des dispositifs automatisés, mais négocié par l'expérience sensible et située, ainsi que par l'appropriation mouvante des lieux au fil du quotidien. Plus précisément, elle vise à dégager des pistes de réflexion sur les leviers dont dispose l'architecte pour penser l'efficacité énergétique dans la conception des logements, au-delà du registre purement technique, et en considérant les habitants comme des atouts plutôt que comme des « éléments perturbateurs ».

Ce travail interroge ainsi la manière dont l'architecture peut accompagner et renforcer l'intelligence énergétique des habitants, plutôt que de la substituer à des solutions techniques standardisées. Il repose sur l'idée que l'architecture a un rôle clé à jouer dans l'amélioration de l'efficacité énergétique des logements : plutôt que de déléguer entièrement la gestion du confort à des dispositifs techniques actifs, l'architecte peut encourager les pratiques d'intelligence énergétique des habitants en concevant des espaces qui les rendent possibles, les soutiennent, et même les amplifient.

## 1.3 Méthodologie

Cette recherche repose sur une approche qualitative combinant observations de terrain, entretiens semi-directifs et analyse architecturale. Il s'agit, par ces outils, d'identifier les pratiques d'intelligence énergétique des habitants, soit l'ensemble des savoir-faire, des habitudes et des

stratégies qu'ils développent pour adapter leur logement aux variations climatiques et optimiser leur consommation d'énergie. Comme dit précédemment, une attention particulière sera portée aux relations de ces pratiques avec la spatialité, la matérialité et les équipements techniques des lieux analysés. L'analyse s'attarde ainsi, par exemple, sur l'usage des ouvertures, des systèmes de chauffage et de refroidissement ou encore à l'organisation des pièces en fonction des saisons.

### 1.3.1 Choix des cas d'études

Pour ce travail, deux logements situés à Liège ont été retenus. Tous deux ont été identifiés, avant le démarrage de la recherche, comme étant habités par des personnes particulièrement sensibilisées aux enjeux environnementaux et présentant, par leur configuration spatiale, leur matérialité et leurs équipements techniques, des conditions favorables au développement de pratiques de sobriété énergétique.

#### Cas d'étude n°1 – La famille Durand

Le premier cas concerne une famille composée de deux adultes, Laurent et sa compagne, tous deux âgés de 50 ans, et de leurs deux enfants. Leur fille de 15 ans vit encore au domicile, tandis que leur fils aîné, étudiant à Bruxelles, n'y réside plus qu'occasionnellement.

En 2008, le couple acquiert sa maison avec deux autres familles. Les trois bâtiments, mitoyens, partagent un grand jardin extérieur ainsi qu'une salle commune. Située dans un quartier calme en périphérie de Liège, la maison a été construite lors d'un chantier participatif d'environ un an, achevé en 2009.

Laurent occupe ici une double position : il est à la fois habitant et architecte concepteur de son logement. Cette situation permet d'analyser comment ses choix architecturaux influencent ses usages quotidiens et façonnent, au fil du temps, son rapport à l'habitat. La famille, bien informée sur les enjeux climatiques, gère finement le confort thermique et la consommation d'énergie au quotidien.

#### Cas d'étude n°2 – Madeleine

Le second cas concerne Madeleine, 77 ans, mère de Laurent. Après avoir vécu quarante ans dans la maison familiale située au centre de Louvain, elle et son mari choisissent de s'installer dans un logement plus petit. En 2023, leur nouveau lieu de vie se situe à Liège, au sein d'une ancienne friche industrielle réhabilitée en habitat groupé.

Quelques mois après leur emménagement, Madeleine perd son mari et doit réapprendre à vivre seule tout en s'appropriant pleinement les lieux. Son logement, conçu par Laurent et construit en grande partie par ses soins avec l'aide de sa compagne, a été pensé pour répondre à ses besoins et favoriser un usage économe en énergie. De nombreux échanges entre Madeleine et son fils ont permis d'adapter les espaces, les matériaux et les équipements à ses habitudes et à son confort.

Ces deux cas se rejoignent par l'attention que leurs habitants portent à la consommation énergétique. Dans chacun des logements, l'occupation des espaces, la matérialité et les objets techniques offrent aux occupants les conditions nécessaires pour développer, au quotidien, une véritable intelligence énergétique.

### 1.3.2 Les entretiens semi-directifs

Pour préparer les entretiens, j'ai élaboré un guide structuré autour de questions précises visant à explorer en profondeur les pratiques quotidiennes de gestion énergétique des habitants, leur rapport au confort thermique et leur manière d'adapter leur logement aux variations climatiques. Chaque entretien débutait par une présentation générale de l'habitant – âge, profession, situation personnelle – avant d'aborder leur logement et les interactions entre celui-ci et leurs pratiques, afin de comprendre comment l'intelligence énergétique s'y déployait.

Pour mener ces entretiens, j'ai d'abord élaboré un guide structuré en plusieurs thématiques, inspiré de méthodologies existantes en sociologie de l'habiter (Subrémon, 2012 ; Brisepierre, 2012) et adapté à mon contexte d'étude. Bien que structurés autour de ces axes, les entretiens ont conservé une certaine flexibilité, permettant d'adapter les questions en fonction des réponses et d'approfondir certains sujets évoqués par les participants. Cette posture méthodologique s'inscrit dans le principe d'« improvisation réglée » décrit par Bourdieu (1980), qui fixe un cadre tout en laissant la discussion évoluer librement. L'intérêt de l'entretien semi-directif réside dans sa souplesse et sa récursivité : des bornes sont posées, mais le déroulement reste ouvert, permettant aux réponses et à la dynamique de l'échange de guider la formulation de nouvelles questions (Imbert, 2010).

Les entretiens ont été réalisés directement au domicile des habitants, dans les espaces qu'ils occupent quotidiennement. Deux entretiens ont été conduits : l'un auprès de Laurent, avec quelques interventions ponctuelles de sa famille, et l'autre auprès de Madeleine. Ils ont eu lieu entre décembre 2024 et février 2025, période hivernale avec des températures extérieures comprises entre 3 °C et 12 °C, ce qui favorisait un échange centré sur les stratégies liées au confort d'hiver.

Le déroulement des entretiens suivait plusieurs étapes :

- Présentation générale de l'habitant : L'entretien commençait par un échange sur l'âge, la profession, la composition du foyer et la situation personnelle, afin de replacer les pratiques énergétiques dans le contexte de vie de chacun.
- Histoire du logement et relation à celui-ci : Les habitants étaient invités à raconter comment ils étaient arrivés dans leur logement, quelles avaient été leurs motivations (projet de vie, opportunité, recherche d'un environnement particulier) et ce qui les attachait au lieu aujourd'hui.
- Organisation spatiale et rythmes d'occupation : Cet axe explorait comment les différentes pièces étaient utilisées selon les moments de la journée et les saisons : quelles

zones étaient chauffées ou au contraire laissées au repos, quels espaces devenaient stratégiques en été ou en hiver.

- Gestion énergétique quotidienne : Nous avons abordé les réglages du chauffage, l'ouverture et la fermeture des volets, l'utilisation des protections solaires, l'aération, ainsi que les choix d'équipements électroménagers et leur usage.
- Pratiques d'adaptation : Les habitants décrivaient les gestes mis en place pour ajuster leur confort : modification de l'habillement, migration dans certaines pièces, réorganisation saisonnière du mobilier ou adaptation des repas.
- Perception du confort et arbitrages : L'entretien permettait de questionner la tolérance aux variations de température, la manière de concilier confort et économie d'énergie, et le ressenti global face aux conditions climatiques intérieures.
- Marge de manœuvre offerte par l'architecture : Les habitants étaient invités à expliquer dans quelle mesure la configuration du logement, les matériaux et les équipements techniques facilitaient ou au contraire limitaient leur capacité à agir sur le confort.

Dans un second temps, un retour sur le terrain a été effectué début juillet 2025, lors d'un épisode de canicule avec des températures atteignant 30 °C. Cette visite avait pour but d'observer comment les habitants et leur logement réagissaient aux fortes chaleurs, et de comparer ces stratégies estivales à celles mises en place l'hiver.

Les entretiens ont été intégralement enregistrés et retranscrits, en respectant les principes de consentement éclairé et d'anonymisation. Ils ont été systématiquement croisés avec les observations *in situ* et le relevé habité, afin de confronter les discours aux pratiques réelles et à la configuration matérielle des lieux.

### 1.3.3 Le relevé habité

Dans la foulée des entretiens semi-directifs, une phase d'observation sur le terrain a été menée à l'aide du relevé habité dans les deux logements étudiés. La technique du relevé habité, utilisée depuis longtemps pour l'étude des usages domestiques consiste à représenter sur un plan l'espace tel qu'il est réellement habité, en indiquant l'implantation des éléments mobiliers et décoratifs ainsi que l'usage des différents espaces (Fijalkow, Jourdeuil, Neagu, 2021). Elle permet d'observer finement l'organisation spatiale, les pratiques domestiques et les interactions des habitants avec leur environnement bâti, fournissant des données essentielles pour cette recherche (Pinson, 2016).

Dans le cadre de ce travail, cette observation se concentre spécifiquement sur les pratiques énergétiques et leur relation avec l'espace. Une attention particulière est portée :

- à la présence et à l'utilisation d'équipements consommateurs d'énergie ;
- aux dispositifs de chauffage et de régulation thermique (thermostats, protections solaires, ouvrants, systèmes d'aération) ;

- aux matériaux et à leur influence sur le confort thermique ;
- à l'orientation du bâtiment et de ses ouvertures.

Les ambiances intérieures seront également documentées par des relevés de température, afin de mettre en relation les conditions climatiques intérieures avec les gestes et stratégies observés. Cette approche permettra d'identifier les tactiques d'ajustement mises en place par les habitants, qu'elles soient saisonnières (gestion de la chaleur estivale et du froid hivernal) ou ponctuelles, et d'évaluer dans quelle mesure la configuration architecturale facilite ou contraint ces adaptations.

En complément, la réalisation de croquis d'observation viendra appuyer l'analyse en mettant en évidence, de manière graphique, certains éléments révélateurs : disposition des équipements de chauffage ou de rafraîchissement, emplacement des protections solaires, organisation des ouvrants, ou encore présence d'objets du quotidien contribuant au confort thermique (rideaux, tapis, ventilateurs, plaids, etc.). Ces représentations permettront d'appréhender visuellement comment les habitants mobilisent et agencent ces éléments pour adapter leur logement aux conditions climatiques et optimiser leur confort.

Ainsi, cette approche qualitative prévoit de croiser les observations avec les données recueillies lors des entretiens semi-directifs, afin de confronter les propos des habitants à leurs pratiques réelles. Cette analyse conjointe permettra de comprendre comment ils ajustent au quotidien leur confort thermique et leur consommation d'énergie, en interaction avec les caractéristiques matérielles et spatiales de leur logement.

### **1.3.4 Le reportage photographique**

Des photographies ont été réalisées afin de capturer les aménagements, objets et dispositifs témoignant des pratiques énergétiques des habitants. Cette documentation visuelle permettra de croiser les données issues des relevés et des entretiens en offrant une dimension visuelle capable de restituer les ambiances et les usages avec précision. Cette méthode est un moyen pertinent d'appréhender les « éléments d'une architecture et les traces d'appropriations que laisse l'habiter » (Pinson, 2016).

Comme le souligne Becker, la photographie peut constituer un véritable outil de recherche, à condition d'être intégrée dans une démarche analytique réfléchie et non utilisée comme une simple illustration (Becker, 1974). C'est dans cet esprit que, dans cette recherche, le reportage photographique ne se limite pas à représenter les logements : il vise à rendre visibles les modes d'appropriation et les pratiques quotidiennes, tout en captant les détails qui révèlent la manière dont les habitants interagissent avec leur espace et gèrent leur confort thermique. Étroitement lié au relevé habité, il en prolonge l'analyse en offrant une dimension visuelle capable de restituer avec précision les ambiances et les usages.

## 2. Plan de rédaction

Ce mémoire s'articule autour d'une question centrale : **Comment l'architecture peut-elle accompagner et soutenir l'intelligence énergétique des habitants ?** Pour y répondre, le travail suit une progression allant de l'ancrage théorique à l'analyse de situations concrètes, puis à une mise en perspective critique.

Le chapitre 1 introduit le sujet en présentant le contexte énergétique et environnemental, ainsi que les limites d'une approche centrée uniquement sur la technicisation des bâtiments. Il expose la notion d'intelligence énergétique des habitants, en montre l'intérêt dans le cadre de la transition énergétique, et formule la problématique et les objectifs de la recherche.

Dans le chapitre 1, nous présentons également la méthodologie employée. Cette section explique la posture qualitative choisie, les critères de sélection des cas d'étude et les outils mobilisés : entretiens semi-directifs, relevé habité, reportage photographique et croquis d'observation. Cette section décrit également les deux situations étudiées : celle de Laurent, architecte et habitant d'un logement qu'il a conçu au sein d'un habitat groupé ; et celle de Madeleine, sa mère, occupant un logement pensé pour répondre à ses besoins dans une ancienne friche réhabilitée.

Le chapitre 3 constitue l'état de l'art. Il propose une revue de la littérature sur les impacts de la technicisation du bâtiment sur les pratiques domestiques, définit l'intelligence énergétique des habitants et analyse les pratiques sociales de construction du confort. Il aborde également les comportements énergétiques dans le logement, les effets rebond, et l'écart entre performances théoriques et réelles. Cette section permet de poser les bases conceptuelles qui guideront l'analyse des cas.

Les chapitres 4 et 5 sont consacrés respectivement à l'analyse des deux cas d'étude. Chaque situation est explorée à travers la présentation du contexte, la description architecturale et l'observation des pratiques énergétiques au quotidien, en hiver comme en été. Cette partie met en évidence la manière dont les habitants mobilisent leurs savoir-faire pour gérer leur confort thermique, et dans quelle mesure la configuration spatiale, la matérialité et les équipements techniques soutiennent ou limitent ces stratégies.

Le chapitre 6 propose une analyse comparative des deux cas. Il met en lumière les points communs et les différences dans les approches adoptées, ainsi que les enseignements transversaux concernant le rôle de l'architecture dans la facilitation des pratiques d'intelligence énergétique.

Enfin, le chapitre 7 présente les conclusions générales. Il synthétise les principaux résultats, répond à la question de recherche et ouvre sur des pistes de réflexion pour la conception architecturale, en insistant sur l'importance d'intégrer les savoirs d'usage des habitants dans les stratégies de performance énergétique.



### 3. Analyse de la littérature scientifique

Le présent chapitre établit le cadre théorique de la recherche en examinant les liens entre architecture, pratiques domestiques et gestion énergétique. Son objectif est de resituer notre problématique dans le contexte scientifique et professionnel, en identifiant à la fois les approches dominantes en matière de gestion énergétique et en exposant leurs limites, ainsi que les pistes alternatives qui replacent les habitants au cœur de la performance réelle du bâtiment.

Dans un premier temps, nous explorons brièvement l'évolution de la technicisation des bâtiments ainsi que ses effets sur le confort des habitants et de mettre en avant l'écart, constaté dans la littérature, entre performances annoncées et usages réels, ainsi que les impacts de la technicisation sur les marges de manœuvre des habitants.

Le second titre de ce chapitre s'attarde sur la perception du confort comme construction sociale, culturelle et psychologique. Nous y relevons également la persistance et la non-remise en question d'un modèle de confort qui ne tient pas ou peu compte des enjeux environnementaux et sociétaux actuels.

Nous présentons ensuite la notion – centrale dans ce travail – d'intelligence énergétique des habitants, laquelle met l'accent sur les savoir-faire et stratégies d'adaptation permettant de gérer confort et consommation. Nous parcourons également la littérature dédiée aux modes d'appropriation des dispositifs techniques et aux réactions des habitants face à ces dispositifs. Il en ressort que les comportements des habitants constituent une variable essentielle de la consommation énergétique.

Notre tour d'horizon de la littérature montre, en guise de conclusion, la complexité des relations entre dispositifs techniques, normes environnementales et usages réels des habitants. Il apparaît indéniablement que la performance énergétique ne résulte pas uniquement des innovations technologiques, mais qu'elle dépend principalement de l'habitant comme acteur de la performance, ainsi que de facteurs sociaux et culturels.

La littérature souligne ainsi la nécessité d'intégrer les habitants dès la conception des bâtiments (et de développer des outils pédagogiques adaptés,) favorisant l'intelligence énergétique et l'autonomie.

#### 3.1 La technicisation du bâtiment

##### 3.1.1 Développement et complexification des systèmes techniques et des normes

L'intégration des technologies dans l'habitat s'est développée en réponse aux transformations sociales, environnementales et technologiques des dernières décennies. Dès le début du XXe siècle, l'introduction du chauffage central et de l'électricité a profondément modifié la gestion du confort thermique et de l'éclairage. La technicisation de l'habitat prend également une

nouvelle ampleur significative avec l'introduction de la domotique dans les années 1970 (Kalck, 2016) ou, encore plus récemment, l'émergence de smart buildings et de nouvelles technologies d'adaptation des bâtiments à leur environnement.

Initialement, la domotique visait principalement à automatiser les tâches domestiques, telles que l'éclairage, le chauffage et la sécurité afin de simplifier la gestion quotidienne des foyers (Kalck, 2016). Progressivement, cette approche s'est enrichie par une dimension supplémentaire : l'optimisation de la performance énergétique. La prise de conscience des enjeux environnementaux et la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre ont conduit à intensifier l'utilisation des technologies de gestion énergétique.

Ces développements et nouveaux enjeux n'ont pas échappé aux pouvoirs publics, puisqu'ils ont été accompagnés par un nouveau cadre réglementaire - telles que la réglementation sur la performance énergétique (PEB) en Belgique ou les réglementations thermique (RT) 2012 et environnementale (RE) 2020 en France – qui a joué un rôle imposant en imposant des normes strictes sur la performance énergétique des bâtiments. Ces normes ont dès lors contribué à l'intégration de systèmes techniques plus sophistiqués : régulations thermiques intelligentes, gestion automatisée du chauffage, ventilation mécanisée et climatisation, ou encore production énergétique décentralisés (Beslay, Gournet et Zélem, 2014).

En Région bruxelloise par exemple, où les bâtiments représentent environ 70 % de la consommation énergétique totale (Bruxelles Environnement, 2022), la réglementation PEB, en vigueur depuis 2007, fixe des seuils de performance de plus en plus exigeants. Elle impose notamment le renforcement de l'isolation thermique, la maîtrise des ponts thermiques, une ventilation conforme à des débits prescrits et la limitation des risques de surchauffe. Des dispositifs d'incitation, tels que des prêts à taux réduits ou des subventions à la rénovation énergétique, complètent ce cadre réglementaire (Beslay, Gournet, Zélem, 2014 ; Maresca et al., 2009).

Toutefois, si les politiques publiques parviennent à influencer les variables techniques et structurelles, leur capacité à infléchir les comportements reste limitée (Poquet et al., 2008). En effet, le simple déploiement de technologies performantes ne garantit pas leur adoption ni un changement durable des pratiques. Les habitants conservent ainsi généralement des routines enracinées qui ne s'ajustent pas nécessairement aux logiques d'usage prescrites dans les bâtiments basse consommation (Zélem, 2018 ; Briseperrière, 2013a).

Aujourd'hui, l'amélioration de l'efficacité énergétique repose largement sur des équipements techniques actifs, illustrant un « techno-optimisme » qui marque fortement les politiques environnementales, notamment dans le secteur de la construction (Neuwels, 2024), mais aussi dans d'autres domaines. Cette posture, critiquée par un courant grandissant d'auteurs (Aurélien Barreau en est une des figures les plus connues) relève du « techno-solutionnisme » : la croyance que la technologie suffirait à elle seule pour résoudre les crises écologiques. Selon ces courants, la vision techno-solutionniste est susceptible d'alimenter une course à l'innovation contre-productive si elle évite de remettre en cause nos modes de production, de consommation et d'organisation sociale. Aurélien Barreau, précisément, souligne que les enjeux environnementaux

exigent avant tout des transformations structurelles et éthiques, auxquelles la seule performance technologique ne peut répondre (Barrau, 2019).

Au surplus, Les sciences sociales documentent largement cette évolution et en soulignent les implications pour les habitants. Les travaux de Bruno Latour ou d'Elizabeth Shove notamment soulignent l'enchevêtrement entre normes sociales et pratiques techniques (Latour, 1987 ; Shove et al., 2012).

### **3.1.2 Face à la technicisation, un déficit d'autonomie et de compréhension**

L'intégration croissante des technologies dans les bâtiments a profondément transformé la manière dont les habitants interagissent avec leur environnement, notamment en matière de gestion de l'énergie.

Si, d'un côté, ces innovations ont contribué à améliorer confort et performance énergétique, elles réduisent également la marge de manœuvre des usagers dans la gestion de l'énergie. Les systèmes automatisés, conçus pour maximiser l'efficacité, fonctionnent souvent selon des paramètres prédéfinis qui ne correspondent pas toujours aux besoins et aux habitudes réelles (Beslay, Gournet et Zélem, 2014). De plus, leur maintenance est souvent confiée à des professionnels et renforce la dépendance technologique (Kalck, 2016) et, partant, la perte d'autonomie.

La littérature relève par ailleurs que la technicisation croissante engendre, en contrepartie, un déficit de conscience et de compréhension des technologies employées au quotidien, ce qu'Alain Gras qualifie « d'inconscience technique » : plus les dispositifs se complexifient, plus leur fonctionnement devient opaque pour les habitants. Il illustre ce phénomène avec l'exemple du chauffage au bois : autrefois, le feu nécessitait de couper, transporter et stocker des bûches, rendant tangible l'effort énergétique fourni. Aujourd'hui, un simple bouton de chauffage suffit, mais cette simplicité masque la dépense d'énergie et le cheminement nécessaire à sa production (Gras, 2002). Ce décalage entre gestes quotidiens et compréhension des mécanismes énergétiques entraîne des usages peu conscients de leur impact.

Cette incompatibilité entre logiques techniques et logiques sociales a également été mise en évidence dans le projet pilote « Accompagnement des habitants de logements haute performance énergétique » (Neuwels, 2022), lequel consistait en l'élaboration de procédures et d'outils d'accompagnement à destination d'habitants de logement sociaux énergétiquement performants.

Dans ce projet, les habitants ont exprimé des difficultés d'appropriation des technologies à leur disposition, souvent en raison d'un manque d'information et de formation à leur usage. Certains se sentent mal à l'aise avec ces dispositifs, craignant de les dérégler, tandis que d'autres adoptent inconsciemment des comportements énergivores (chauffages d'appoint, obstruction des bouches de ventilation, températures excessives). Cette situation reflète une déconnexion entre

conception technique et réalité d'usage (Neuwels, 2022) et appelle donc une réflexion approfondie sur l'appropriation effective des innovations par les usagers.

### **3.1.3 Vers une technicisation intégrant les usages**

Face au déploiement accru des technologies destinées à maîtriser la performance énergétique de l'habitat, il apparaît que celle-ci ne peut être envisagée indépendamment des pratiques des habitants. Ainsi, la performance réelle des bâtiments repose autant sur les dispositifs techniques que sur leur appropriation par les usagers, dont les comportements influencent directement la consommation énergétique (Janda, 2011).

Dans le domaine de la performance énergétique, les pistes de solutions proposées par les pouvoirs publics semblent peu convaincantes à ce stade, tant elles se focalisent principalement sur les aspects techniques et ignorent l'importance des usages. En effet, les politiques publiques tendent à privilégier des solutions standardisées, en supposant que les comportements s'ajusteront automatiquement. Il va sans dire que cette approche peut se heurter à des résistances, dans la mesure où elle ne prend pas toujours en compte la diversité des manières d'habiter. L'adoption de pratiques énergétiques plus responsables repose sur une adhésion volontaire des habitants et nécessite une compréhension fine de leurs usages quotidiens, façonnés par des dynamiques sociales et culturelles complexes (Morel-Brochet et Ortar, 2012 ; 2014).

Loin d'être purement rationnelle, la consommation d'énergie s'inscrit également dans une dimension sensible et sociale, façonnée par les perceptions sensorielles et expériences personnelles des habitants (Subrémon, 2009 ; 2012). Ainsi, des systèmes automatisés comme le chauffage ou la ventilation par exemple, peuvent éloigner les habitants des décisions énergétiques quotidiennes, réduisant leur capacité d'action directe. Cette perte de contrôle peut mener à une gestion moins flexible, voire à un certain désengagement vis-à-vis des enjeux énergétiques (Beslay, Gournet, Zélem, 2015).

Pour réduire cet écart, certains auteurs proposent de réinsérer la technologie dans un cadre social et humain, en favorisant un dialogue entre concepteurs, gestionnaires et usagers (Zélem, 2018). Pour cette intégration active des habitants, deux leviers apparaissent essentiels :

- Des technologies plus intuitives et adaptables : des interfaces domotiques claires et accessibles facilitant l'appropriation par un public non expert (Gram-Hanssen, 2010).
- Des dispositifs de formation et d'accompagnement : les initiatives pédagogiques permettant aux habitants de mieux comprendre leurs équipements et d'en faire un usage optimisé, avec à la clé une réduction mesurable des consommations (Shove, 2003).

Plutôt que de considérer les habitants comme de simples utilisateurs passifs, il s'agit de leur offrir des moyens concrets pour participer activement à la gestion énergétique de leur logement, en articulant solutions techniques et pratiques quotidiennes.

## 3.2 Les pratiques sociales de construction du confort

### 3.2.1 Evolution de la notion de confort

Le confort est une notion historique, sociale et technique qui a évolué au fil du temps en fonction des innovations, des normes culturelles et des pratiques des habitants. Longtemps associé à la simple protection contre les aléas climatiques, il s'est progressivement complexifié pour intégrer des exigences en matière de température, d'acoustique, de qualité de l'air et de lumière (Thellier, Bedrune, Monchoux, 2012).

Très tôt, l'être humain a développé des stratégies pour assurer son bien-être thermique. Ces stratégies répondent avant tout aux exigences physiologiques de l'être humain : pour assurer le maintien de ses fonctions vitales, il doit en effet conserver une température interne stable, proche de 37 °C (Thellier, Bedrune, Monchoux, 2012). En ce sens, en addition des mécanismes physiologiques de thermorégulation, l'être humain s'est doté de plusieurs niveaux de régulation tels que les vêtements comme première couche de régulation mais surtout l'habitat, comme seconde enveloppe protectrice.

Dans le domaine de l'architecture et de la technologie, les premières démarches visant à améliorer le confort reposaient sur des solutions simples comme l'utilisation du feu pour se réchauffer, l'isolation des habitations avec des matériaux naturels ou encore le développement d'une architecture vernaculaire adaptée aux conditions climatiques locales.

L'avènement de l'urbanisation et de l'industrialisation a ensuite transformé profondément ces pratiques. Au cours de la révolution industrielle, l'amélioration des matériaux et des systèmes de chauffage instaure un idéal de confort standardisé, tandis que l'introduction du chauffage central au XIXe siècle (dans les milieux bourgeois, d'abord, avant d'être diffusé dans le reste de la société) marque une rupture dans la gestion individualisée du confort thermique. Comme nous le soulignons précédemment, le XXe siècle a vu ensuite l'apparition de la climatisation et l'automatisation croissante des systèmes énergétiques, renforçant une logique de contrôle plus précis du climat intérieur, mais aussi la dépendance aux technologies et aux infrastructures énergétiques (Fijalkow, Maresca, 2019).

Ces évolutions d'ordre technique s'inscrivent dans une évolution plus large des modes d'habiter, laquelle relève d'une mutation sociale et culturelle. Comme le rappellent respectivement Beslay, Gournet et Zélem ainsi que Subrémont (2014 ; 2011), les normes de confort, tout comme les usages domestiques, ont évolué en parallèle de la modernisation des logements et des évolutions sociétales. L'apparition d'espaces privatifs, la division genrée des tâches ou encore l'aspiration à des logements flexibles en sont quelques illustrations (Fijalkow, 2016).

Ces évolutions confirment que la notion de confort est une construction sociale, ancrée dans des pratiques culturelles, des dispositifs matériels et des représentations collectives. Cette construction sociale de la notion confort influence également de manière inévitable les standards associés, ainsi que les normes (implicites ou explicites) qui la structurent. Ainsi, la littérature

montre que le confort ne saurait être réduit au seul critère thermique ou à une norme technique, tant il varie selon les contextes, les époques, les groupes sociaux et les trajectoires individuelles.

Aujourd'hui, la généralisation des bâtiments à haute performance énergétique – bâtiments à énergie positive, passifs – incarne une nouvelle étape dans l'histoire du confort domestique, en cherchant à concilier celui-ci avec des logiques d'efficacité thermique et de sobriété énergétique. Toutefois, comme l'a exposé notre revue de la littérature, en ne tenant pas suffisamment compte des pratiques réelles des habitants, ces innovations engendrent un écart entre performance théorique et expérience vécue, révélant ainsi les limites d'une conception du confort centrée sur les dispositifs techniques, au détriment des usages et ressentis des occupants (Subrémon, 2009).

### **3.2.2 Une non remise en question du confort**

Comme s'attache à le démontrer le précédent titre, le confort n'est pas une notion absolue et universelle. Il s'agit d'une construction sociale, culturelle et psychologique, façonnée par les attentes individuelles, les normes collectives et les habitudes acquises dans divers environnements (Lab Recherche Environnement, 2020 ; Zélem, 2013).

L'existence de recommandations techniques en matière de confort se heurte d'ailleurs généralement aux ressentis et aux préférences des occupants. Par exemple, la recommandation de température intérieure, fixée à 19 °C par les politiques publiques pour assurer une performance énergétique optimale, n'est respectée que rarement. En pratique, l'on observe que les habitants règlent leur chauffage entre 21 °C et 23 °C, ce qui traduit des attentes de confort supérieures aux standards techniques (Dujin, Maresca, 2010) et illustre l'écart entre prescriptions réglementaires et perceptions individuelles du confort (Zélem, 2013).

Entre les individus également, le ressenti thermique varie sensiblement selon les profils. L'on identifie ainsi comme déterminants de la sensation de confort des déterminants tels que le genre, l'âge, le statut socio-économique ou encore les référents culturels (Zélem, 2013 ; Lab Recherche Environnement, 2020). Ces divergences montrent que le confort repose également sur une appropriation sensible du logement et plaident en faveur d'environnements flexibles et réversibles, capables de s'adapter à la diversité des modes d'habiter (Subrémon, 2009 ; Fijalkow et Maresca, 2019).

En définitive, la notion de confort est généralement abordée sous un angle normatif, au détriment de sa dimension humaine, subjective et contextuelle. La variété des expériences vécues appelle ainsi à interroger les standards qui y sont associés et à recourir à des approches qualitatives (entretiens, questionnaires, observations) afin de le mesurer.

### 3.2.3 L'architecture bioclimatique : (ré)concilier technique et usage, standards et ressentis individuels

En dépassement des limites évoquées ci-avant, l'architecture bioclimatique désigne une conception qui tire parti des conditions environnementales locales afin de réduire les besoins énergétiques du bâtiment tout en assurant un confort optimal aux occupants. Elle s'appuie sur une compréhension fine des interactions entre climat, environnement bâti et usages, mobilisant des stratégies passives telles que l'orientation du bâtiment, la gestion des apports solaires, la ventilation naturelle ou encore l'inertie thermique (Olgyay, 1963 ; Givoni, 1998).

Historiquement, de nombreuses architectures vernaculaires relevaient déjà de principes bioclimatiques, adaptant les formes, matériaux et dispositions spatiales aux conditions climatiques spécifiques : murs épais en pierre dans les régions chaudes et sèches pour limiter les surchauffes, toitures inclinées dans les climats pluvieux pour évacuer l'eau, ou encore patios intérieurs favorisant la ventilation dans les zones chaudes (Ratti, Raydan et Steemers, 2003).

Dans le cadre de la transition énergétique, l'architecture bioclimatique connaît aujourd'hui un regain d'intérêt, car elle permet de limiter la dépendance aux systèmes techniques actifs et de réduire l'empreinte carbone des bâtiments. Elle repose sur une conception intégrée où le climat, la morphologie urbaine, les choix constructifs et l'usage des espaces sont pensés conjointement.

Ce lien étroit entre conception bioclimatique et intelligence énergétique (IE, nous développons ce concept *infra*) est particulièrement important :

- Côté conception, les stratégies passives offrent aux habitants un environnement qui facilite les pratiques sobres, en réduisant les besoins de chauffage ou de climatisation.
- Côté usages, l'IE permet aux habitants de tirer pleinement parti de ces dispositifs passifs par des ajustements quotidiens : ouverture et fermeture stratégique des volets, gestion des apports solaires, usage différencié des pièces selon les saisons, etc.

Ainsi, l'efficacité réelle d'une architecture bioclimatique repose sur une articulation forte entre la qualité de la conception et la capacité des habitants à s'approprier et à exploiter les potentialités offertes par leur logement. En retour, cette appropriation nourrit une meilleure conscience énergétique, favorisant un cercle vertueux entre espace, climat, pratiques et confort d'habitation.

## 3.3 L'intelligence énergétique des habitants

### 3.3.1 Définition et origines du concept

L'intelligence énergétique (IE) des habitants est une notion située à la croisée de l'architecture, de la sociologie de l'habitat et des sciences de l'énergie. Elle désigne la capacité des individus à gérer et à optimiser leur consommation d'énergie en fonction de leurs besoins, des conditions environnementales et des dispositifs techniques dont ils disposent. Contrairement à la

performance énergétique, définie par indicateurs normatifs, l'IE intègre pleinement les dimensions sociales et comportementales de la consommation d'énergie (Subrémon, 2012).

Le concept a émergé dans les travaux d'Hélène Subrémon, qui distingue « l'intelligence énergétique des habitants » de « l'intelligence énergétique des bâtiments ». Elle souligne que, plutôt que de se conformer à des normes thermiques parfois mal adaptées et susceptibles d'entrer en conflit avec les usages domestiques, les habitants développent des savoirs d'usage leur permettant de supporter les variations de température et d'ajuster leur confort de manière active et sensible (Subrémon, 2012).

L'IE ne renvoie pas à une capacité intellectuelle abstraite, mais à une faculté sensible de compréhension, où le corps et ses perceptions occupent une place centrale dans la relation à l'énergie (Subrémon, 2009). Dans ce sens, Subrémon ajoute que cette notion « désigne moins une capacité intellectuelle qu'une disposition sensible à comprendre le caractère mésologique<sup>1</sup> de ses habitudes de vie ».

L'intelligence énergétique s'appuie sur un « faire soi-même », ancré dans des pratiques quotidiennes qui privilégient l'adaptation et l'appropriation de l'espace plutôt que la dépendance à des automatismes techniques. Ainsi, l'espace domestique devient un lieu d'apprentissage et de développement de compétences pratiques, où l'engagement physique des habitants façonne leur cadre de vie et leur rapport à l'énergie (Subrémon, 2009). Cette approche met en évidence des modes d'habiter socialement et culturellement ancrés, qui influencent la gestion du confort et la consommation énergétique (Subrémon, 2012).

### 3.3.2 Appréhender et analyser le concept d'intelligence énergétique

Nous distinguons deux dimensions structurantes dans le concept d'intelligence énergétique : sa dimension cognitive (a) et sa dimension comportementale (b). Ces deux aspects permettent d'analyser les différents rapports que les individus entretiennent avec leur environnement énergétique et les dispositifs mis à leur disposition soit, en d'autres termes, la manière dont ils appréhendent cet environnement, se l'approprient et interagissent avec lui. Nous mettons également en lumière les liens réciproques qui existent entre aspects cognitifs et comportementaux (c).

#### *a. Aspects cognitifs : culture énergétique, apprentissages, perceptions, décisions*

La dimension cognitive de l'intelligence énergétique renvoie aux connaissances qu'ont les habitants des enjeux liés à l'énergie et des dispositifs techniques qui les entourent. Elle rend également compte des mécanismes de perception, d'apprentissage et de prise de décision liés à l'usage de l'énergie et aborde la manière dont les habitants perçoivent leur consommation, ainsi que les outils permettant d'améliorer leur conscience énergétique.

---

<sup>1</sup> Qui a trait aux rapports entre les êtres vivants et leur environnement.



Darby identifie par exemple que la prise de conscience des impacts liés à la consommation énergétique représente un levier important dans la gestion des consommations énergétiques (en vue de les optimiser principalement). Ainsi, des outils comme les compteurs intelligents ou les applications de suivi peuvent constituer un premier pas vers une prise de conscience et servir de levier pour encourager des comportements plus sobres (Darby, 2006). Soulignons néanmoins que l'efficacité de ces dispositifs dépend bien entendu de la capacité des utilisateurs à interpréter ces données et à les intégrer dans leurs routines.

Les programmes pédagogiques et initiatives de sensibilisation jouent également un rôle clé dans le développement d'une intelligence (toujours dans le sens de sensibilité) énergétique de notre environnement. Plusieurs études démontrent que l'accompagnement des habitants – en particulier, dès l'étape d'installation de nouveaux systèmes – facilite l'adoption de pratiques économes (Shove, 2003). En Belgique, des formations ciblées ont montré leur efficacité, notamment dans les logements sociaux où la gestion du chauffage et de la ventilation peut être complexe.

Au-delà d'engranger des connaissances techniques, ces initiatives visent surtout à transformer les représentations sociales de l'énergie et du confort. Par exemple, des expérimentations menées dans plusieurs quartiers urbains ont montré que les campagnes de sensibilisation associées à des dynamiques collectives, comme les défis énergétiques entre voisins, peuvent induire des changements durables dans les comportements (Gram-Hanssen, 2010).

Outre les déterminants socio-économiques – tels que les contraintes liées au niveau de revenu, mais aussi les pratiques héritées de l'entourage ou de l'éducation – ainsi que les dimensions sociales et culturelles – rappelons, à cet égard, que la représentation du confort varie selon les contextes et influence les normes comme les usages –, la prise de décision en matière d'énergie apparaît également largement guidée par des considérations pratiques. En effet, la connaissance fine du logement, acquise par l'expérience, permet d'optimiser l'usage des équipements et de limiter les gaspillages.

A ce sujet, Subrémon souligne que l'intelligence énergétique repose également sur une expérience empirique du confort, où l'habitant développe une compréhension des variations thermiques de son logement qui s'affine progressivement à travers des ajustements continus et une observation attentive de l'environnement (Subrémon, 2009 ; Subrémon, 2012).

Comme nous l'évoquions plus haut, la perception du confort thermique est en outre influencée par des facteurs tels que l'âge, le genre ou le statut socio-économique (Lab Recherche Environnement, 2020). L'on observe dès lors que des arbitrages sont souvent nécessaires au sein des ménages pour concilier les préférences individuelles de chaque membre du ménage, ainsi que les contraintes économiques ou techniques. Dans ce contexte, l'approche cognitive met en évidence que l'idéal d'un climat intérieur stable et contrôlé artificiellement est souvent en décalage avec les pratiques réelles des habitants, qui ajustent les températures en fonction de leurs ressentis et besoins spécifiques (Dujin et Maresca, 2010 ; Fijalkow et Maresca, 2019).

### *b. Aspects comportementaux : usages réels, pratiques, appropriations*

Au travers de la dimension comportementale de l'intelligence énergétique, il s'agit d'appréhender la manière dont les usages énergétiques s'ajustent en fonction des aspects cognitifs décrits ci-avant, mais également selon l'appropriation des dispositifs techniques, en réponse à diverses contraintes (elles peuvent être, par exemple, de nature économique, liées à la configuration du logement) ou encore en réaction à l'action des pouvoirs publics, tels que la mise en place d'incitations au travers de politiques spécifiques en matière d'énergie ou l'établissement de nouvelles normes.

Fijalkow et Maresca mettent en évidence le double rôle des disparités socio-économiques dans la modulation des comportements en matière d'énergie (Fijalkow, Maresca, 2019). D'une part, dans la mesure où elles influencent de manière importante l'accès à l'information et la culture informationnelle des individus, ces disparités ont un impact indirect sur les pratiques énergétiques des ménages. D'autre part, il ressort de leur analyse sur les transactions opérées par les ménages que les contraintes budgétaires que les ménages à faibles revenus sont, par nécessité, les plus susceptibles d'adopter des comportements sobres. Dans les foyers plus aisés, ces comportements découlent davantage d'une évolution des valeurs, mais tendent à se restreindre dès lors qu'ils entrent en conflit avec les habitudes de confort ou qu'ils impliquent une contrainte perçue comme excessive (Fijalkow et Maresca, 2019).

La littérature documente également largement que l'optimisation de l'énergie repose en grande partie sur un processus d'apprentissage et d'appropriation. Les pratiques ne sont pas uniquement rationnelles : elles se construisent à partir d'expériences sensorielles, d'essais-erreurs et d'ajustements progressifs selon les saisons et les conditions climatiques. Ces processus d'appropriation se traduisent, par exemple, par l'ajustement vestimentaire en hiver ou le chauffage ciblé des pièces occupées, tandis qu'en été, la ventilation naturelle est souvent privilégiée avant toute solution mécanique (Zélem, 2013).

De même, les difficultés d'appropriation, des réglages mal maîtrisés ou des usages inadaptés des technologies à disposition des habitants peuvent réduire, voire compromettre, les gains escomptés comme le montraient notamment les observations du projet « *Accompagnement des habitants de logements haute performance énergétique* » (Neuwels, 2022).

### *c. L'intelligence énergétique comme interaction des aspects cognitifs et comportementaux*

En définitive, il convient à nos yeux d'appréhender la notion d'intelligence énergétique à la lumière des deux dimensions cognitive et comportementale explorées dans la présente section. Nous nous sommes également attachés à souligner les liens entre ces différents aspects dans la mesure où les connaissances et perceptions orientent les usages et façonnent les pratiques autant que les expériences pratiques et les ajustements quotidiens alimentent et transforment la compréhension des habitants de leur environnement.

### 3.3.3 L'habitant au centre de l'efficacité énergétique

Nous achevons l'étude de la notion d'intelligence énergétique en évoquant les stratégies d'appropriation des espaces et des dispositifs techniques et normatifs. Rappelons en effet que cette notion s'inscrit dans une approche « anthropologique » de l'efficacité énergétique, plaçant les habitants au fondement des pratiques de consommation, bien avant les dispositifs techniques ou les normes. Ils développent, au quotidien, une combinaison de stratégies d'adaptation et de tactiques d'appropriation afin de concilier confort et sobriété, ou simplement pour répondre à leurs habitudes et préférences.

*Les hauts : adaptations, appropriations et virtuosités habitantes...*

Nous avons souligné que l'automatisation croissante des bâtiments délègue de plus en plus le contrôle du confort à des dispositifs techniques et engendre la perte des savoir-faire domestiques empêchant les habitants de comprendre pleinement le fonctionnement de leurs équipements, rendant difficile toute intervention en cas de panne (Amphoux, 1990).

Néanmoins, contrairement à l'idée d'une dépendance totale aux technologies, force est de constater que les habitants conservent une capacité d'adaptation dynamique et mettent en place des stratégies de contournement des dispositifs. Ils identifient spontanément les zones thermiquement favorables dans leur logement et modulent leur comportement en conséquence : en se déplaçant dans les pièces plus chaudes ou plus fraîches selon la saison, en ouvrant ou fermant les volets, en privilégiant la ventilation naturelle avant de recourir à la climatisation, ou encore en ajoutant des vêtements pour limiter l'usage du chauffage (Subrémon, 2009). Ces ajustements sensibles s'appuient sur une observation fine des variations climatiques et sur des savoir-faire domestiques.

Dans ce domaine, l'architecture joue un rôle déterminant. En effet, tenant compte de l'intelligence énergétique des habitants, la conception des bâtiments devrait offrir une marge de manœuvre suffisante aux usagers pour ajuster leur environnement, conciliant ainsi performance énergétique et confort individuel (Neuwels, 2022).

Par ailleurs, certains habitants mettent en œuvre des tactiques d'appropriation : bricoler, détourner, contourner ou modifier les dispositifs techniques afin de maximiser leur confort et de répondre à leurs besoins et habitudes. Ces pratiques révèlent une négociation entre savoir-faire domestiques et contraintes techniques : les habitants exploitent les marges de manœuvre ou les failles offertes par les dispositifs pour construire un climat intérieur conforme à leur propre définition du confort (Subrémon, 2012). Ces tactiques mettent également en lumière les difficultés d'appropriation que peuvent poser les innovations techniques.

S'agissant des détournement ainsi opérés, Renauld utilise le terme de « virtuosités » habitantes et souligne « la disposition qu'acquiert chaque habitant à manipuler les objets qui l'entourent selon les règles d'usage contingentes aux situations données » (Renauld, 2014). Ajoutons que cette approche entre en tension avec la vision fonctionnaliste qui peut être attribuée au logement, lequel ne se réduit pas à une simple « machine à habiter ».

### *... Et les bas : usages contre-productifs, effet rebond*

L'effet rebond désigne le paradoxe selon lequel les gains environnementaux attendus des améliorations techniques ou des dispositifs d'efficacité énergétique sont partiellement ou totalement annulés par les usages réels (Némoz et al., 2012). Il arrive ainsi que l'installation d'équipements plus performants n'aie pas d'effet sur la consommation d'énergie, voire la fasse augmenter (Sorrell, 2007 ; Zélem et Beslay, 2011). Ce phénomène s'explique notamment par l'écart persistant entre les intentions et les pratiques : alors que la sensibilité écologique progresse et que les gestes économes sont mieux connus, leur mise en œuvre reste limitée (Brisepierre, 2012).

L'amélioration technique peut également induire une surconsommation : la performance accrue des équipements incite parfois les habitants à les solliciter davantage, annulant ainsi les économies attendues.

Cet effet rebond est renforcé par divers éléments. Sur le plan financier, les ménages arbitrent entre économies et confort, tandis que les dimensions culturelles et sociologiques – comme le rôle social du chauffage ou de l'éclairage et les normes implicites de confort domestique – influencent fortement les usages. Les facteurs psychologiques et cognitifs jouent également un rôle, qu'il s'agisse de la capacité à interpréter une facture ou de la connaissance effective des pratiques économes (Barreau et Dujin, 2013).

Les politiques publiques peinent à maîtriser l'ensemble de ces déterminants, d'autant que les dispositifs techniques sont souvent conçus sans considérer la manière dont ils seront réellement utilisés (Zélem, 2018). Comme dit précédemment, les habitants ne restent pas passifs : ils expérimentent, détournent ou adaptent les équipements pour maintenir leur confort et leurs habitudes (Beslay, Gournet, Zélem, 2014), ce qui peut aller à l'encontre des objectifs initiaux. Dans ce contexte, la haute performance énergétique influence de manière ambivalente la satisfaction des usagers, pouvant générer à la fois des gains et des surconsommations (Brisepierre, 2013b).

La conception des bâtiments influence également les usages, puisqu'un logement mal conçu peut contraindre à des compensations énergivores, comme l'ouverture fréquente des fenêtres en hiver pour pallier une ventilation jugée insuffisante (Thellier, Bedrune, Monchoux, 2012). Afin d'éviter ces effets contre-productifs, il est essentiel d'adopter une approche plus ergonomique et participative.

## **3.4 Conclusion de l'état de l'art**

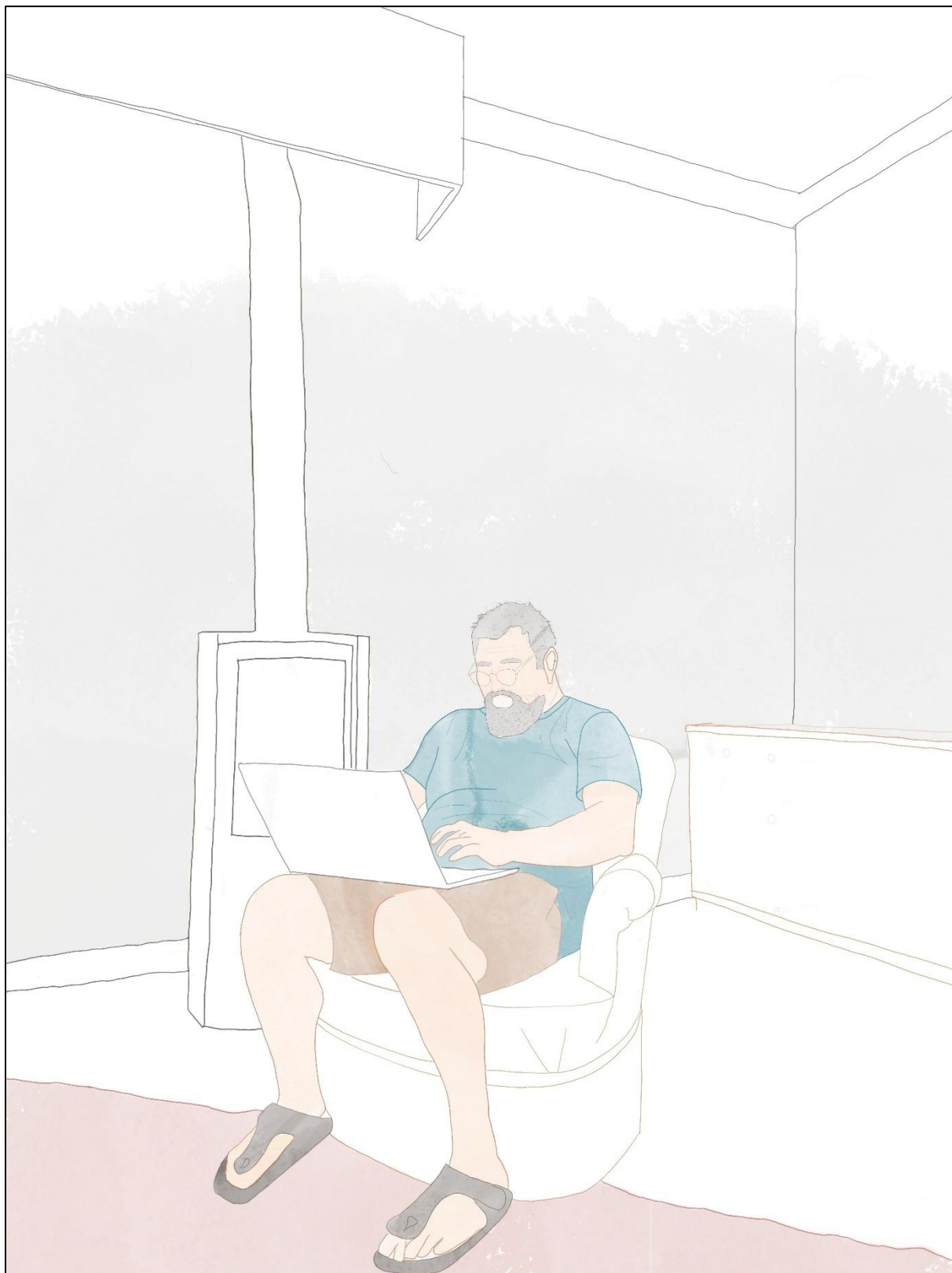
L'exploration des notions de technicisation du bâtiment, de construction sociale du confort, et d'intelligence énergétique a mis en évidence la complexité des relations entre dispositifs techniques et normatifs, déterminants individuels et culturels, ainsi que les usages réels des habitants.

Nous retenons cependant que la performance énergétique ne repose pas uniquement sur la qualité technique des dispositifs, mais aussi et surtout sur leur appropriation par les habitants (Boissonade, 2011). Comprendre le rapport de ceux-ci au confort, ainsi que diversité des perceptions et des comportements face à la consommation énergétique est donc essentiel. Loin d'être un simple consommateur passif, l'habitant développe une véritable intelligence habitante ; à condition qu'il dispose des moyens, des connaissances et des incitations nécessaires pour optimiser ses pratiques, il apparaît comme un acteur clé dans la transition énergétique.

Dans cette perspective, nous retenons le concept – central dans le cadre de ce travail – d'intelligence énergétique (IE) des habitants, lequel désigne la capacité des individus à gérer et à optimiser leur consommation d'énergie en fonction de leurs besoins, des conditions environnementales et des dispositifs techniques dont ils disposent. L'IE intègre par ailleurs pleinement les dimensions sociales et comportementales de la consommation d'énergie. L'efficacité énergétique ne dépend donc pas uniquement des avancées technologiques ou des réglementations, mais aussi de la capacité des individus à s'approprier ces outils et à ajuster leurs comportements en fonction de leur environnement.

En articulant ces éléments, l'état de l'art fournit la base conceptuelle et critique nécessaire pour analyser les deux cas étudiés et comprendre comment l'architecture peut accompagner et renforcer l'intelligence énergétique des habitants.

#### 4. Présentation du cas d'étude n°1 – La famille Durand



*Illustration 1 – Représentation de Laurent dans son salon. Illustration personnelle (2025).*

## 4.1 La famille Durand : une maison vécue comme un organisme vivant

À l'écart de l'agitation de la cité ardente, dans un quartier dense de la région liégeoise, Laurent et sa compagne Claire ont façonné, au fil des années, un lieu de vie à leur image : sobre, réfléchi, et profondément ancré dans le respect des ressources naturelles.

Leur maison, acquise en 2008, se distingue par son histoire atypique. Achetée en commun avec deux autres familles, elle a d'abord été partagée le temps des travaux de rénovation, avant que chacun ne s'installe dans son espace privatif. L'objectif initial n'était pas seulement de se loger, mais aussi de partager un mode de vie, des ressources, et une vision commune de l'habitat. Aujourd'hui, le bâtiment, réparti sur trois niveaux, abrite trois maisons mitoyennes. L'empreinte collective de ce début de parcours reste palpable, notamment à travers le jardin partagé et la salle commune qui, encore aujourd'hui, accueille ateliers, réunions et moments de convivialité.

La famille Durand est composée d'un couple et de leurs deux enfants. Laurent, architecte et enseignant engagé, et Claire, elle aussi architecte, sont dans la cinquantaine. Leur fille vit encore au foyer et fréquente l'école secondaire, tandis que leur fils poursuit ses études supérieures à Bruxelles. Ensemble, ils cultivent un mode de vie frugal mais réfléchi, en cohérence avec leurs valeurs écologiques.

Leur logement est pensé pour minimiser son empreinte énergétique : panneaux solaires thermiques, matériaux de réemploi ou encore gestion fine de la température sont autant de preuves de leur engagement. Ils ont appris à négocier le confort et à habiter les espaces en adaptant l'usage des pièces au rythme des saisons, modifiant leur fonction au gré des changements climatiques. Cette adaptabilité, loin d'être perçue comme une contrainte, est vécue comme un choix conscient, presque ludique : un jeu avec les ressources.

À l'intérieur, de nombreux éléments racontent des histoires de récupération et de détournement : meubles récupérés, plan de travail provenant d'un tournage de film, vitrages issus de chantiers de démolition... La maison est en perpétuelle évolution, capable de s'ajuster aux besoins changeants de la famille.

Le parcours de Laurent et Claire a façonné leur vision de l'habitat. Laurent est né et a grandi en Afrique avant de s'installer en Belgique. Pourtant habitué à la chaleur dans sa jeunesse, il affirme détester les températures élevées. Claire, quant à elle, a grandi dans les montagnes, développant une résistance naturelle au froid. Ensemble, ils ont vécu plusieurs années en Islande et ont ainsi été alimentés par des références culturelles différentes, notamment en termes de confort et de logement. Ces expériences ont nourri une relation au confort marquée par la conscience que l'énergie est une ressource précieuse à maîtriser.

*« Moi je crois que mon rapport à la chaleur, il s'est aussi nourri de... presque de côté plaisir. En Islande, tu vas être dehors, il fait -10°, et puis tu plonges dans une baignoire d'eau chaude à 40°, et t'as les cheveux qui gèlent, et t'es comme une écrevisse dans*

*l'eau... C'est incroyable comme sensation ! De vivre ces contrastes, et de les vivre avec autant de force et de plaisir, c'est peut-être ça qui fait que aussi que jouer avec le froid et le chaud, c'est un plaisir. Il y a un côté création, un truc qui te rend vivant, je ne sais pas comment dire ».*

Pour Laurent, ce rapport à la chaleur s'est façonné au fil d'expériences marquantes, où le contraste entre froid et chaleur est devenu source de plaisir. Tandis que pour Claire, son rapport au froid découle plutôt de ses habitudes et de son mode de vie durant sa jeunesse.

Leur engagement écologique ne se limite pas à l'habitat : alimentation locale via un groupe d'achat qu'ils ont fondé, régime principalement végétale, fabrication maison de bière et de choucroute avec leurs voisins, vélo comme moyen de transport quotidien... Leur mode de vie est guidé par la volonté de minimiser leur impact et de vivre en cohérence avec leurs idéaux. Pour eux, adopter des pratiques écologiques n'est pas une contrainte, mais le fruit d'une évolution naturelle :

*« Ce n'est pas une position dogmatique. C'est simplement que, progressivement, tu crées un univers autour de toi qui te semble être une nouvelle normalité », d'après Laurent.*

Cette prise de conscience ne s'est pas faite d'un coup. Elle s'est tissée progressivement, influencée par le milieu familial et par des expériences personnelles :

*« C'est en partie induit par un milieu socioculturel où ça a pu faire l'objet de débats familiaux, chez moi, chez mes parents », explique-t-il.*

Au départ, ce ne sont pas les questions liées au secteur de la construction qui ont éveillé sa posture écologique, mais plutôt son rapport à la mobilité. Son scepticisme envers la dépendance à l'automobile a été l'un des premiers déclencheurs. Plus tard, ce sont les contraintes financières de sa vie étudiante qui l'ont confronté à la sobriété énergétique. Ce rapport direct aux dépenses énergétiques lui a permis de mesurer concrètement l'impact de chaque degré chauffé.

Pendant ses études, une enseignante en thermique du bâtiment lui ouvre une nouvelle perspective :

*« Quand j'ai eu pour la première fois une prof de thermique qui m'a expliqué que l'isolant, ça servait à quelque chose... Les choses se sont mises tout doucement en place ».*

Cette révélation, aussi simple soit-elle, a tracé les premiers contours de sa compréhension de l'habitat, alimentée par les échanges qu'il a eu avec son père, ingénieur thermodynamicien. Discuter avec lui de la chaleur, de ses mouvements, des échanges thermiques, lui a permis de saisir les subtilités des phénomènes énergétiques :

*« J'avais un alter ego pour pouvoir, peut-être plus facilement que d'autres, comprendre ces phénomènes et me les approprier » — Laurent.*



Ses valeurs et son mode de vie ne sont donc pas d'un déclic soudain, mais bien d'un enchaînement de petites découvertes : « comme des perles, elles s'enchaînent sur le même fil » pour reprendre ses mots. Cette métaphore illustre bien l'idée d'un apprentissage progressif, chaque prise de conscience venant renforcer la suivante, jusqu'à façonner une vision plus large de l'habitat, sobre et réfléchi. Dans la maison des Durand, le confort se négocie, les ressources se partagent, et l'architecture devient un support pour une vie plus sobre et consciente.

## 4.2 Analyse : habiter la maison comme une négociation



*Illustration 2 – Représentation de la façade de la maison de Laurent. Illustration personnelle (2025)*

La maison de Laurent et de sa famille se situe dans une rue calme, bordée de maisons mitoyennes. Passée la grande porte extérieure, on pénètre dans un habitat partagé qui regroupe trois maisons et un jardin commun. Ce jardin, ouvert à tous les habitants du lieu, prolonge la convivialité et constitue un espace de rencontre quotidien.

La maison des Durand se déploie sur trois niveaux principaux, complétés par une cave au sous-sol. Pensée à la fois pour accueillir la vie familiale et pour rester flexible, elle illustre une philosophie où l'architecture et les usages se façonnent mutuellement, dans une dynamique d'adaptation continue :

*« Le confort, pour moi, c'est la liberté qu'elle offre de voyager au sein de sa propre maison. Moi, je crois que si je devais être sédentaire et figé dans la manière dont je spatialisais ma vie à l'intérieur d'une maison, je pense que je déménagerais ou je partrais faire un tour du monde. (...) Pour moi, mon confort, c'est peut-être ça. C'est la liberté d'interprétation et de changement... Et la lumière... Et la multiplicité des atmosphères. C'est ça pour moi. C'est aussi une condition de confort, c'est multiplier l'atmosphère pour pouvoir avoir le choix » — Laurent.*

Cette phrase illustre avec justesse l'esprit qui règne dans la maison. Ici, l'énergie se gère moins par le biais de dispositifs techniques, qu'à travers une série de gestes quotidiens et réfléchis, évoluant au fil des saisons.

#### Une organisation spatiale flexible

Au rez-de-chaussée, on trouve une chambre d'amis. Le premier étage concentre la vie de tous les jours :

- Un salon orienté au nord, organisé autour d'un poêle à bois ;
- Un espace hybride faisant office de salle à manger et de chambre d'appoint ;
- La cuisine, cœur convivial de la maison ;
- Un second salon/chambre orienté sud, s'ouvrant sur une terrasse.

Au dernier étage, sous les toits, se trouvent deux chambres d'enfants et une pièce polyvalente encore en quête d'une fonction précise, identifiée comme « la pièce à bordel » par ses habitants.

En réalité, il est presque impossible de fixer une étiquette sur chacune de ces pièces, tant la maison se distingue par sa souplesse d'usage : les pièces changent de fonction en fonction des saisons, des besoins et des envies. En été, par exemple, les chambres migrent vers les zones plus fraîches. « Dormir dans une chambre froide, c'est bon pour la santé », affirme le couple, en écho à leur expérience islandaise où le confort passait par l'adaptation aux conditions naturelles. Cette flexibilité, constitue un élément majeur des pratiques d'intelligence énergétique de la famille. Le confort, ici, n'est pas figé.

### Un usage saisonnier de l'espace

La maison vit au rythme des saisons. Lorsque les températures chutent brutalement, l'espace se contracte pour mieux retenir la chaleur : rideaux thermiques déployés, portes refermées, regroupement des activités dans les pièces chauffées. À l'inverse, quand le soleil est présent mais doux, elle s'ouvre vers l'extérieur.

Le logement est pensé comme un organisme vivant : certaines pièces sont chauffées, d'autres mises en repos ; les enfants dorment là où il fait le plus frais en été ; les repas se déplacent vers les zones les plus agréables. Il n'y a pas de confort prédéfini, mais une série d'ajustements continus, où chaque variation devient l'occasion d'un choix.

Le thermostat, volontairement placé dans l'escalier – un lieu de passage peu habité et naturellement plus frais – joue un rôle stratégique dans la gestion thermique :

*« Je savais que ce serait un endroit où on aurait le moins besoin de chaleur. Si cette pièce-là est à 17°C, tout ce qui est au-dessus est forcément plus chaud, par simple convection » — Laurent.*

Cette simple observation permet une gestion thermique fine sans recourir à une technologie complexe.

Lors de situations exceptionnelles, comme pendant la guerre en Ukraine et la flambée des prix du gaz, les températures dans la maison peuvent descendre jusqu'à 12 °C. Lors de cette période de crise, Laurent a pris une décision autant économique que politique :

*« Je ne vais quand même pas offrir tout cet argent-là aux Russes. Je ne vais pas lui donner 500 euros tous les mois pour que Poutine aille acheter des armes pour bombarder l'Ukraine. Donc je baisse ma consigne » — Laurent.*

Cette réduction de la température a entraîné un réaménagement spatial. Au début, les repas se prenaient encore dans la cuisine, maintenue à 14 ou 15 °C. Mais rapidement, la famille a repensé son organisation : le salon, habituellement lieu de détente, est devenu salle à manger en hiver, chauffé par le poêle et isolé par une porte. La cuisine, désormais pièce froide, n'est plus qu'un lieu de passage, utilisé pour préparer les repas debout, avant de rejoindre la chaleur du salon. Pour Laurent, ce réaménagement n'est pas une contrainte subie, mais une opportunité de repenser ses habitudes :

*« Parfois, tu es confronté à quelque chose qui dérègle tes habitudes. Soit tu n'aspères qu'à revenir à la situation d'avant, soit tu te dis : ça me montre que ce n'est pas si débile, que ça ne me coûte pas tant que ça » — Laurent.*

### Une sobriété énergétique choisie

Concernant la gestion de l'énergie au sein de la maison, elle s'organise autour de systèmes techniques simples mais finement contrôlés. Le cœur du dispositif est une chaudière à gaz combinée à un poêle à bois et à des panneaux solaires thermiques. L'eau chaude sanitaire est

majoritairement produite par les panneaux solaires entre avril et octobre, limitant le recours au gaz. « Quand l'eau est à 55°C dans le ballon, elle passe directement aux robinets sans enclencher le brûleur » dit Laurent. Cette bascule manuelle, simple à réaliser, permet d'optimiser l'énergie captée et limite l'usage du gaz.

L'isolation est assurée par la cellulose et le chanvre, garantissant inertie thermique en hiver et rafraîchissement naturel en été, tout en laissant respirer la maison.

La matérialité de la maison traduit également cette philosophie de frugalité : nombre d'éléments portent la marque du réemploi, de l'ingéniosité et de la récupération. La cuisine, par exemple, est un manifeste en soi, assemblée à partir de matériaux détournés et réutilisés avec inventivité. « On a pris une camionnette et on est allés tout chercher », raconte Laurent. Cette démarche illustre cette volonté de prolonger le cycle de vie des matériaux en leur donnant une nouvelle fonction.

### Mesurer pour mieux maîtriser

Chez Laurent, la maîtrise de l'énergie est presque un art de vivre. Depuis des années, Laurent suit de près la consommation de sa maison. Chaque mois, il relève minutieusement les chiffres, les analyse, les compare, observe les évolutions, identifie les postes les plus énergivores. Chez lui, ce sont le réfrigérateur et les deux circulateurs ; l'un pour les panneaux solaires thermiques, l'autre pour la chaudière qui demandent le plus d'énergie.

La consommation réelle de la maison de Laurent se situe très en dessous des valeurs observées pour un logement standard.

En Belgique, les maisons construites entre 1970 et 1990 présentent une consommation moyenne d'environ 155 kWh/m<sup>2</sup>/an uniquement pour le chauffage (Attia, 2021).

Pour sa maison, Laurent estime :

- Calcul théorique : « Si on faisait le calcul thermique de la maison, je pense qu'on serait autour de 60 à 80 kWh/m<sup>2</sup>/an », soit « à la grosse louche environ 10.000 kWh/an ».
- Consommation réelle : entre 1.000 et 2.000 kWh/an seulement, grâce à une gestion fine des températures et à des choix conscients.

Pour Laurent, cette différence entre les estimations théoriques et la réalité prouve l'impact de ses choix au quotidien. Là où les calculs standards prédiraient une consommation bien plus élevée, sa stratégie de sobriété montre qu'il est possible de faire beaucoup mieux, simplement en ajustant les usages et en jouant avec les paramètres de confort.

Il ne s'agit pas (uniquement) de débrancher un appareil ou de s'équiper en équipement efficients. Sa connaissance précise de chaque paramètre de son logement permet à Laurent d'optimiser ses dépenses énergétiques, avec un contrôle presque instinctif de ses équipements. Il m'explique ainsi par exemple, que le simple fait de chauffer la cuisine à 16 degrés réduit l'effort

du réfrigérateur. À cette température, l'écart à combler pour atteindre les 6 degrés internes est plus faible. Un petit détail, mais qui change tout.

Pour obtenir ces chiffres, Laurent ne se contente pas d'observer son compteur. Son approche est méthodique :

1. Analyse de la consommation de gaz sur la période ;
2. Déduction des usages spécifiques : eau chaude pour la vaisselle, les douches et la cuisson ;
3. Conservation de la part dédiée au chauffage uniquement ;
4. Ajout de l'énergie produite par le bois : calculée selon le nombre de stères brûlés et leur pouvoir calorifique ;
5. Division par la surface chauffée (160 m<sup>2</sup>) pour obtenir la consommation par m<sup>2</sup>.

Les résultats sont parlants :

- Hivers rigoureux : 35 kWh/m<sup>2</sup>/an – proche du standard très basse énergie ( $\leq 30$  kWh/m<sup>2</sup>/an) ;
- Hivers doux : 13 à 17 kWh/m<sup>2</sup>/an – à la limite du niveau passif ( $\leq 15$  kWh/m<sup>2</sup>/an) ;
- Comparaison : une maison passive ne dépasse pas 15 kWh/m<sup>2</sup>/an pour le chauffage, tandis qu'une maison très basse énergie reste sous 30 kWh/m<sup>2</sup>/an (PHP, 2023).

Pourtant, il reconnaît que cette performance n'a pas été atteinte par des investissements coûteux : « Si j'avais dû investir pour atteindre la même performance et me donner le luxe de pouvoir chauffer chaque centimètre cube de cette maison à 20 ou 21 degrés, j'aurais peut-être dû mettre 30, 40, 50 000 euros de plus », explique-t-il, « Et si je mets du triple vitrage, l'addition monte encore ».

### Sa notion de confort

Pour Laurent, le confort ne réside pas dans l'uniformité d'un 21 °C constant, mais dans la capacité à jouer avec les équilibres – cette relation vivante avec sa maison. Chauffer moins, mais mieux, s'adapter aux saisons, composer avec les températures comme on compose une mélodie, en ajustant les notes, en écoutant les variations.

Là où certains verraient un inconfort, Laurent y voit un défi quotidien, presque ludique :

*« Ce qui m'amuse, ce n'est pas d'avoir un bâtiment parfait, c'est de négocier avec lui », confie-t-il.*

Il écoute les signaux de l'habitation :

*« Quand les vitrages commencent à pleurer, c'est que la température est trop basse. Ça, c'est mon indicateur. Je vois que ça condense et je sais que j'ai été trop loin. Alors je ventile plus. Ce n'est pas grave, c'est comme si la maison me parlait » — Laurent.*

Cette attention constante transforme la gestion thermique en une conversation vivante entre l'habitant et son espace.

Au-delà de la performance énergétique, c'est un mode de vie qui s'exprime. Laurent privilégie l'adaptation, le mouvement et la réflexion consciente aux automatismes. Chauffer moins, mais mieux. S'adapter aux saisons. Composer avec les températures comme avec une partition musicale, en jouant avec les équilibres.

Pour lui, le luxe n'est pas dans l'abondance énergétique, mais dans la liberté d'interprétation : choisir ses ambiances, multiplier les atmosphères, et rester maître de ses gestes.







Relevé 3 – Vue sur les appareils énergivores dans la cuisine. Illustration personnelle (2025)

## 4.3 Confort d'hiver

### Réorganisation spatiale

Quand les températures chutent et que l'hiver s'installe, la logique d'occupation de la maison se transforme. La saison froide impose un recentrage méthodique autour des sources de chaleur. Ici, pas de chauffage généralisé, mais une organisation spatiale optimisée, où chaque pièce trouve sa place dans une stratégie thermique bien pensée.

La logique est simple : plus l'activité est statique, plus la pièce est chauffée. Le salon, véritable cœur de chaleur de la maison, s'organise autour du poêle à bois qui trône en maître. Dès qu'il est allumé, la température grimpe rapidement, atteignant 22 à 24 °C. « On le sent tout de suite, ça change l'ambiance », raconte Claire. Et le lendemain matin, même après une nuit sans feu, la pièce conserve 19 à 20 °C, à condition d'avoir bien fermé les portes.

La cuisine, en revanche, est maintenue autour de 14 °C en moyenne. Une température qui pourrait sembler froide pour certains, mais qui se justifie par l'activité qui y prend place :

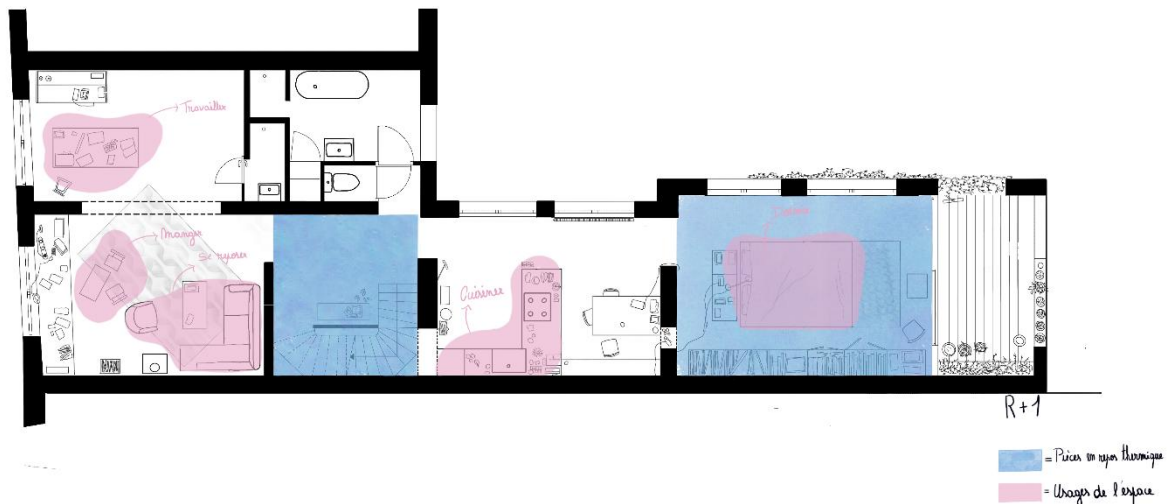
*« Quand on cuisine, on bouge, on manipule, on s'active. On n'a pas besoin de plus de chaleur », explique Laurent.*

Comme mentionné précédemment, depuis la guerre en Ukraine et la flambée du prix du gaz, une nouvelle organisation a vu le jour. Pour limiter la consommation, les repas ont été déplacés vers le salon, plus chaud, où une table d'appoint a trouvé sa place. Cette solution, d'abord adoptée par nécessité, s'est transformée en rituel hivernal : chaque année, à la saison froide, la famille continue à partager ses repas dans cette pièce, laissant la cuisine hors chauffage. Ainsi, le salon concentre désormais les moments de convivialité, tandis que la cuisine est devenue un espace strictement dédié à la préparation des repas, réduit à un usage actif et bref.

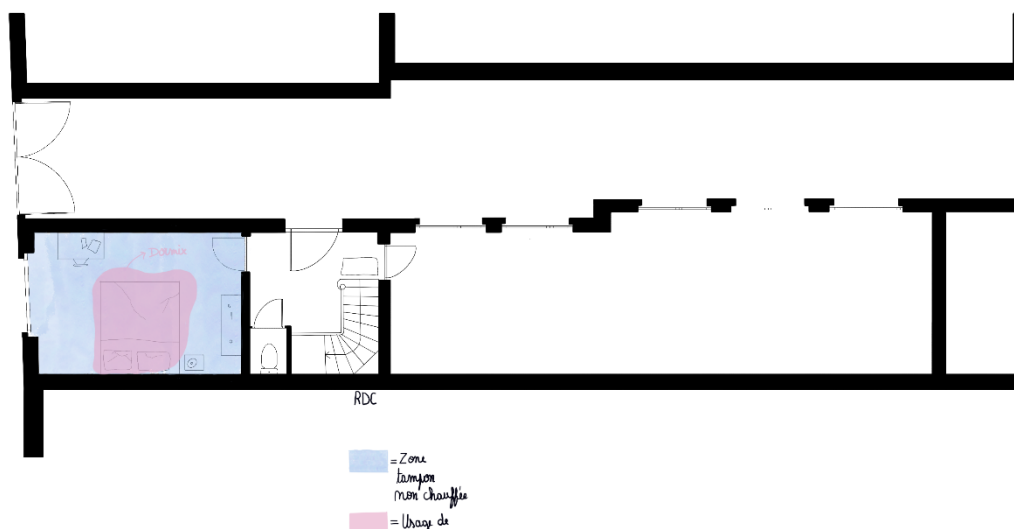
Le bureau, où l'on reste assis longtemps, se situe également à proximité du poêle à bois : « Parce qu'il n'y a rien de pire que d'avoir froid quand t'es assis à ton bureau en train de travailler. Donc c'est aussi lié à l'activité », dit Laurent.

Pour finir, en hiver, Laurent et sa compagne déplacent volontairement leur chambre vers l'espace le plus frais de la maison, à l'opposé du poêle. Située au sud, cette pièce profite d'un fort ensoleillement en été, mais devient la zone la plus froide en hiver, ce qui correspond à leur recherche d'un environnement propice au sommeil. Bien qu'une arrivée de radiateur y soit prévue, Laurent a choisi de ne pas l'installer, considérant cette chambre comme un espace hors chauffage. Ce choix est motivé à la fois par des raisons énergétiques et par une conviction en matière de confort : « En termes de santé, tous les médecins te diront que dormir dans une pièce à 16 degrés c'est mieux ». Leur séjour de deux ans et demi en Islande a renforcé cette habitude, inspirée de la coutume locale de faire dormir les enfants dehors, emmitouflés, pour profiter d'un air ambiant plus sain.

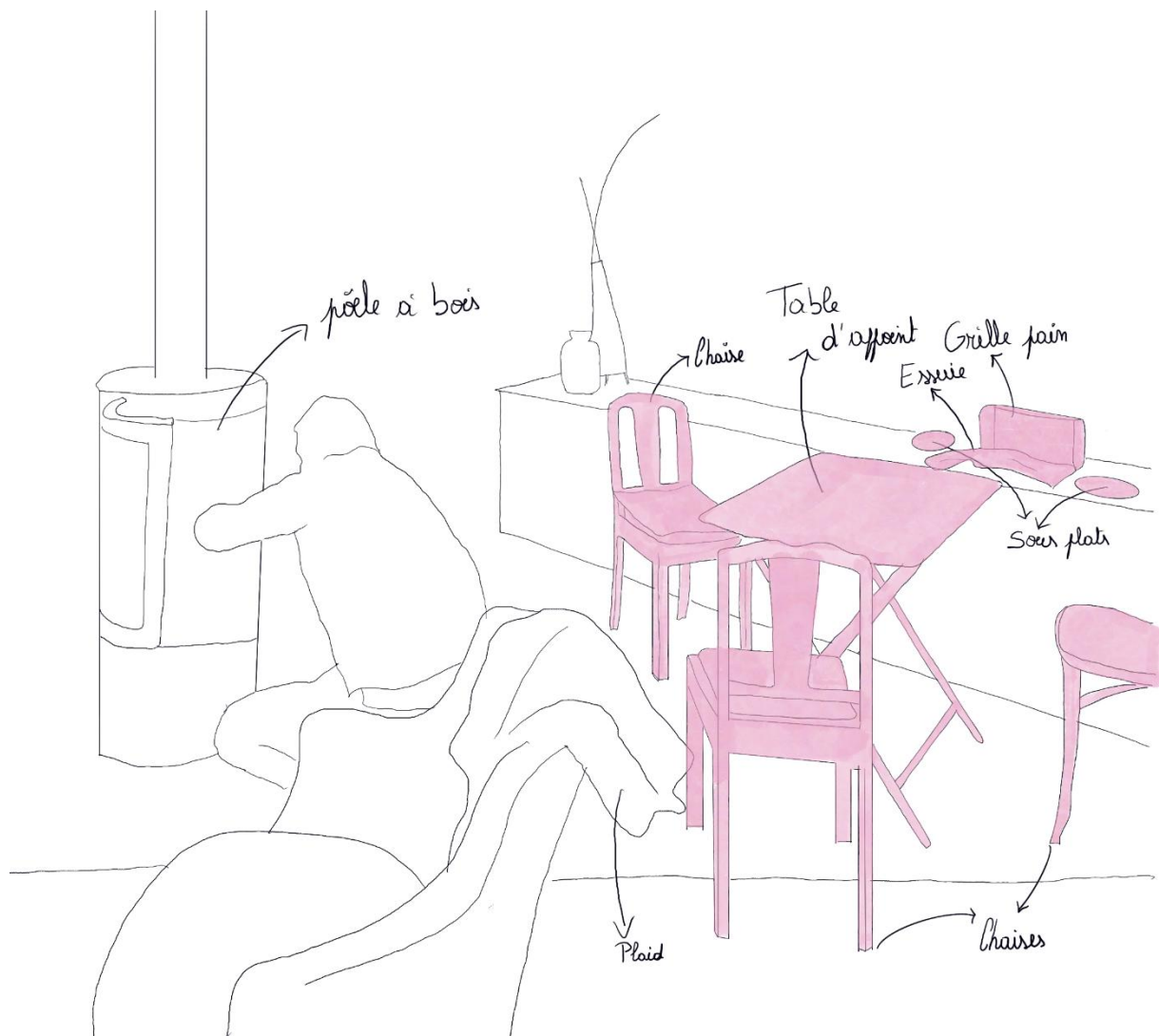
Cette modulation des températures selon l'activité démontre une logique de chauffage par zone, optimisée en fonction des besoins réels de chaque espace. Effectivement, durant les mois les plus froids, certaines pièces sont volontairement laissées sans chauffage. La chambre d'amis au rez-de-chaussée par exemple, reste froide tout l'hiver : « Je l'ai sortie du circuit. Elle équilibre », dit Laurent. En restant non chauffée, cette pièce agit comme un tampon thermique. Ces zones tampons limitent les transferts de température avec l'extérieur, préservant ainsi la chaleur dans les lieux de vie principaux.



Relevé 4- Plan du 1<sup>er</sup> étage : La réorganisation spatiale : Illustration personnelle (2025)



Relevé 5- Plan du Rdc : La réorganisation spatiale : Illustration personnelle (2025)



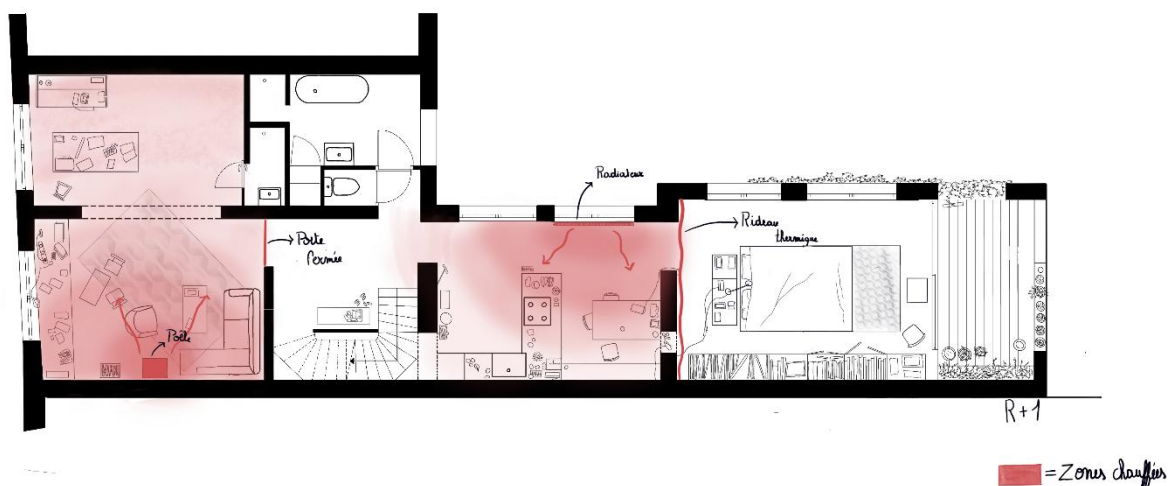
Relevé 6 – vue de la réorganisation spatiale. Illustration personnelle (2025)

### Compartimentage

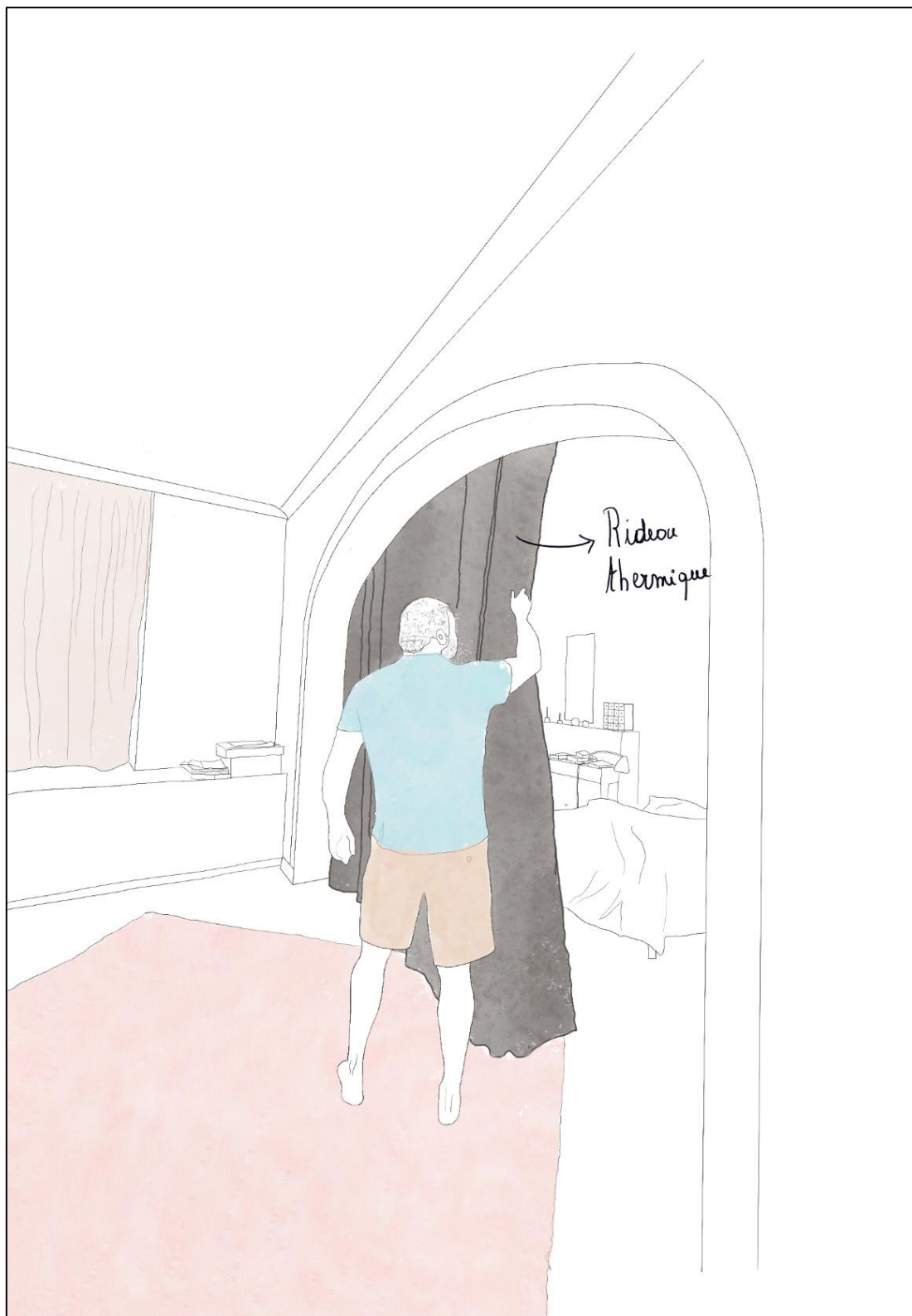
La conservation de la chaleur passe par un cloisonnement flexible. Des rideaux thermiques restent déployés pour compartimenter les espaces, créant de plus petits volumes à chauffer. Cette stratégie permet de conserver la chaleur dans les zones de vie essentielles tout en limitant les pertes énergétiques. Le poêle devient alors le centre de gravité de la maison, autour duquel s'organisent les repas, les jeux et les soirées prolongées. « On vit autour du poêle. C'est là que tout se passe » dit Laurent.

Le rideau thermique, élément central de cette stratégie, est déplacé selon les saisons et installé à des points stratégiques pour contenir la chaleur dans les pièces de vie. En hiver, il est positionné de façon à laisser concentrer dans ces zones la chaleur produite par la cuisine (lorsqu'elle est chauffée) et le séjour, évitant qu'elle ne se disperse vers la chambre non chauffée.

Cette réversibilité spatiale est rendue possible par la flexibilité d'action qu'offre la maison : les portes sont ajoutées ou retirées selon les besoins, les rideaux thermiques sont déployés ou repliés, et certaines pièces sont mises « en repos thermique » ou activées. L'espace commun au rez-de-chaussée, mutualisé avec les deux autres foyers, incarne également cette approche : il n'est chauffé que lors des événements, via un poêle à bois, et le bois est compté « à la bûche ». Plutôt que de chercher un confort stable et figé, la famille Durand choisit le mouvement, l'adaptation, et la lecture sensible de son environnement.



Relevé 7 – Plan du 1<sup>er</sup> étage : le compartimentage. Illustration personnelle (2025)



*Illustration 3 – représentation de Laurent qui tire le rideau thermique. Illustration personnelle (2025)*

### Stratégies d'adaptation face au froid

Le système de chauffage repose sur un mix simple mais maîtrisé : poêle à bois comme source principale, chaudière à gaz en appoint, apports solaires passifs.

Au-delà des choix architecturaux, Laurent mobilise des pratiques simples et : enfiler des vêtements chauds plutôt que d'augmenter le thermostat, se regrouper dans les pièces chauffées, utiliser un plaid ou encore préparer une bouillotte. De plus, l'une des stratégies les plus marquantes reste l'ajout du rideau thermique qui permet de contenir efficacement la chaleur.

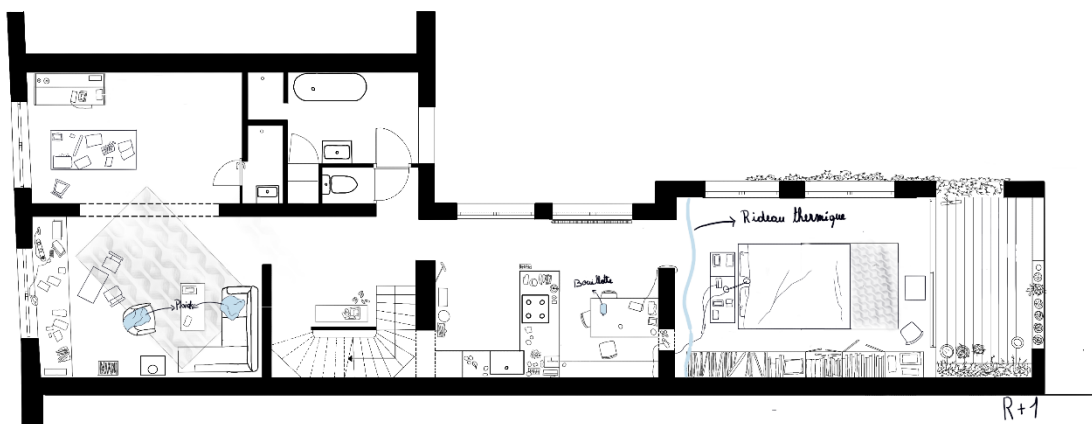
*« Je mets un pull et je peux l'enlever. Et si je veux retirer mes chaussures, peut-être que je vais hésiter entre mettre des chaussons ouverts ou bien mettre des chaussons en laine ou un truc du genre. Parce que je suis plus frileux des pieds que de la tête » — Laurent.*

Laurent insiste sur l'importance de s'adapter plutôt que de surconsommer : « On ne cherche pas le chaud tout le temps. Le froid a ses vertus ». Cette philosophie marque une distinction nette entre le confort standardisé, dicté par le chauffage centralisé, et un confort négocié, construit par l'usage raisonné des espaces et l'optimisation des ressources.

Loin de la dépendance aux technologies de régulation, le confort d'hiver est ici une affaire de stratégies quotidiennes, de choix réfléchis et d'adaptations successives. Chaque pièce trouve sa place dans un écosystème thermique maîtrisé, où l'on module les usages, on concentre la chaleur, on cloisonne les espaces, et on accepte le froid là où il ne gêne pas.

Cette intelligence énergétique ne découle pas d'un système automatisé, mais de l'observation, de l'expérience corporelle et de la confiance dans ses propres seuils. L'habitat devient une école discrète, une transmission non prescriptive mais tangible, vécue au quotidien.

*« Ma fille ne me dit pas : « remets le chauffage », elle prend une bouillotte. Elle a ses stratégies » — Laurent.*



Relevé 8 – Plan du 1<sup>er</sup> étage : stratégies d'adaptation face au froid. Illustration personnelle (2025)





*Photographie 1 – vue d'une bouillotte. Photographie personnelle (2025).*



*Photographie 2 – vue du thermostat. Photographie personnelle (2025).*



*Photographie 3 – vue sur la chaudière. Photographie personnelle (2025).*



*Photographie 4 – vue sur la cage d'escalier. Photographie personnelle (2025).*



## 4.4 Confort d'été

### Réorganisation spatiale

Pendant la période chaude de l'année, la maison est gérée comme un volume à protéger. Il s'agit de préserver la fraîcheur déjà présente, de filtrer la lumière et d'anticiper les hausses de température. Lors des épisodes chauds, Laurent et Célia adaptent leur usage des pièces en fonction des conditions thermiques, une stratégie qu'ils décrivent comme un « jeu d'optimisation quotidienne ».

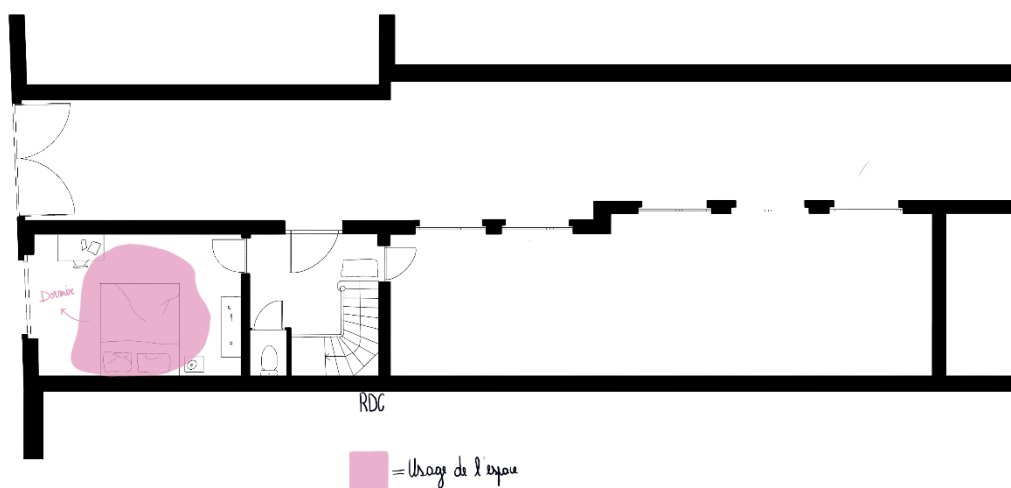
*« En été, tu dois penser ta maison comme une glacière : tout ce qui rentre en chaleur, tu vas le payer après » — Laurent.*

La stratégie la plus marquante repose sur la capacité de réversibilité des espaces. Les usages migrent au gré des saisons et des moments de la journée. En été, le lit, habituellement installé au sud, est déplacé vers une pièce orientée au nord, plus fraîche. L'après-midi, les espaces de vie se déplacent également vers le nord, dans des pièces plus ombragées, tandis que les zones surchauffées sont volontairement évitées. Les enfants ont également intégré cette logique spatiale : dès que les températures sous les toits atteignent ou dépassent les 30°C, ils migrent vers la chambre d'amis située au rez-de-chaussée, adossée à la cave. Ce positionnement permet de tirer parti de l'inertie thermique du sol : même lorsque le thermomètre extérieur affiche 30°C, cette pièce se maintient autour de 22°C, offrant un delta thermique de 8 à 10°C, et cela même lors de canicules prolongées. Dans le reste de la maison, les gradients sont marqués : environ 28°C dans la cuisine, 26°C dans le salon et à peine 24°C dans les pièces plus protégées.

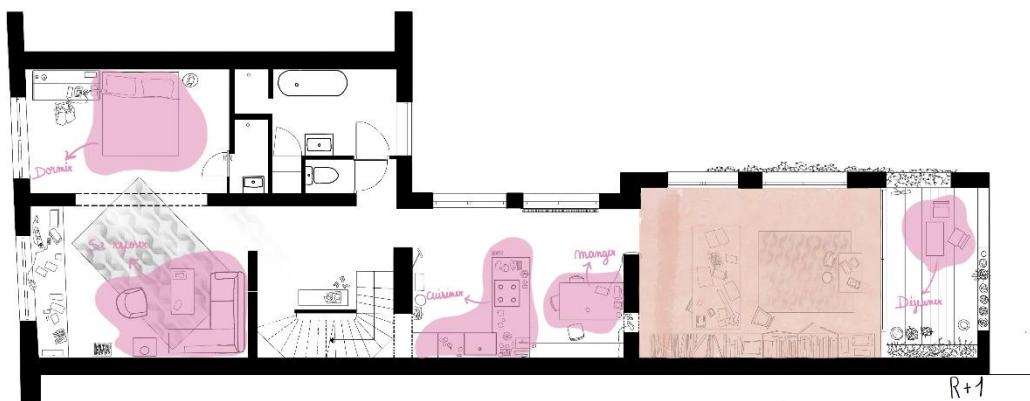
Laurent note que ce positionnement spatial est aussi lié à la perception du confort :

*« Nous, on dort toujours dans l'endroit le plus frais », explique Laurent. « En été, on se met là où il y a de l'inertie ; en hiver, on dort là où il fait naturellement plus frais, parce qu'on considère que c'est plus sain » — Laurent.*

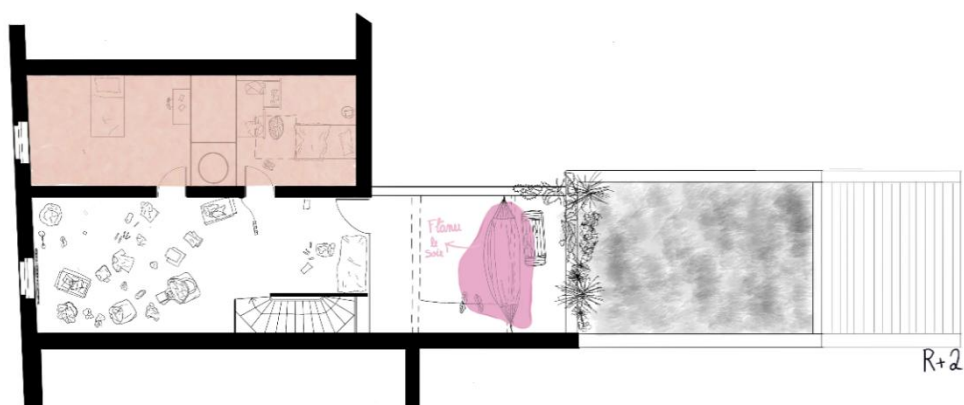
Dans le reste de la maison, les gradients thermiques sont marqués : environ 28 °C dans la cuisine, 26 °C dans le salon, et seulement 24 °C dans les pièces plus protégées. Ces écarts guident les déplacements dans la maison, rendant la réorganisation spatiale essentielle à leur confort d'été.



Relevé 9 – Plan du rdc : réorganisation spatiale.  
Illustration personnelle (2025).



Relevé 10 – Plan du 1<sup>er</sup> étage : réorganisation spatiale.  
Illustration personnelle (2025).



Relevé 11 – Plan du 2<sup>ème</sup> étage : réorganisation spatiale. Illustration personnelle (2025).

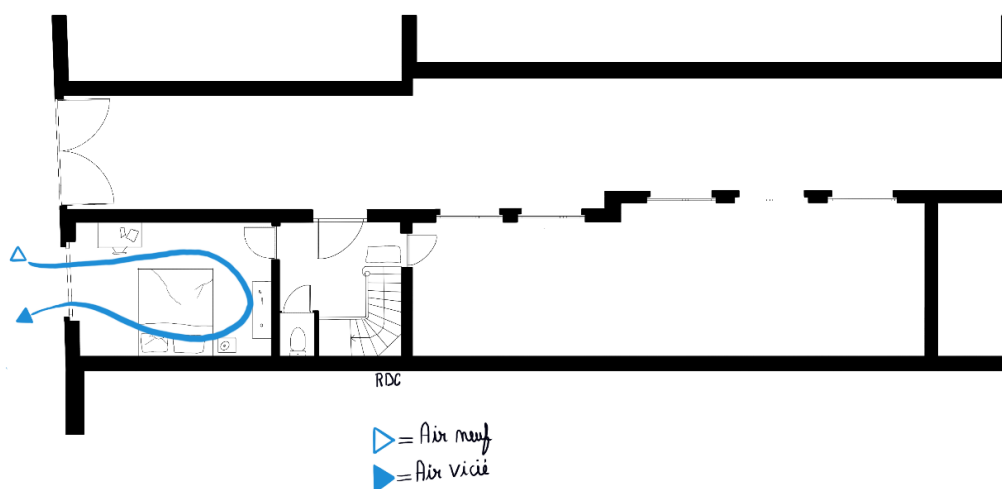
### Ventilation naturelle

L'autre pilier de cette stratégie estivale repose sur une gestion rigoureuse de la ventilation et des apports solaires. Laurent applique une logique de *free cooling* : ouvrir les fenêtres et créer des courants d'air nocturnes pour refroidir la masse thermique de la maison, puis fermer hermétiquement au lever du soleil pour conserver la fraîcheur accumulée.

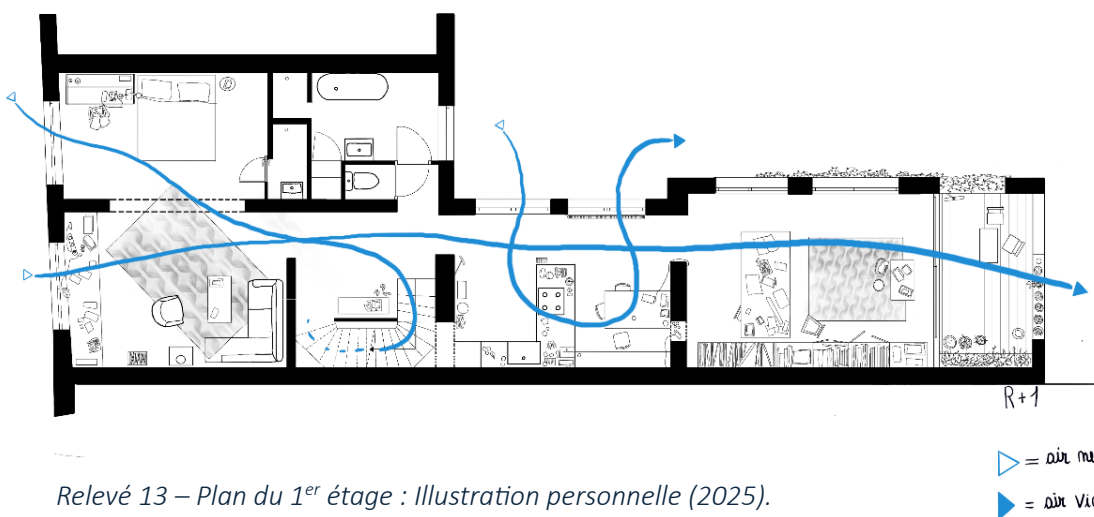
*« Quand on est en situation d'été, on ouvre les fenêtres quand on va dormir, et quand on se lève le matin, on referme tout », explique Laurent.*

Cette routine bien ancrée empêche tout échange d'air entre l'intérieur et l'extérieur pendant la journée. L'air frais est capturé à l'aube, puis soigneusement conservé tout au long de la journée. « Si quelqu'un veut sentir le vent, il n'a qu'à sortir », ajoute-t-il avec un sourire.

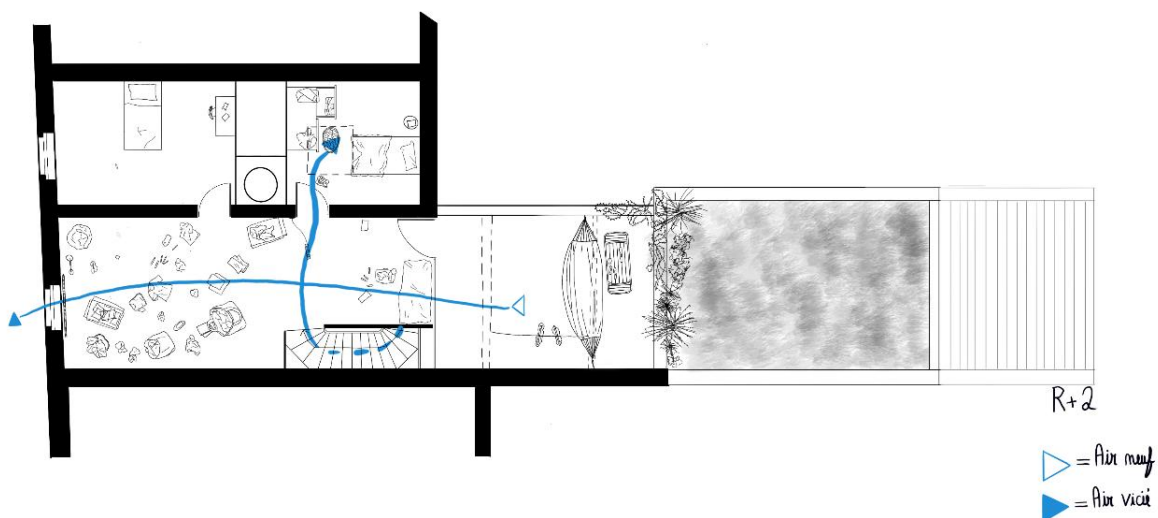
La capture d'air frais se fait le soir vers 21H, lorsque la température extérieure redescend, puis il referme toutes les fenêtres vers 8h du matin lorsque le soleil se lève pour éviter tout échange thermique défavorable. Cette discipline est d'autant plus importante que le non-respect de ce rituel peut rapidement faire grimper la température intérieure. Laurent note ainsi que les cycles journaliers sont étroitement liés à ces gestes : un matin à 23 °C peut facilement se transformer en après-midi à 28 °C si les fenêtres restent ouvertes au mauvais moment.



Relevé 12 – Plan du rdc : ventilation naturelle. Illustration personnelle (2025).



Relevé 13 – Plan du 1<sup>er</sup> étage : Illustration personnelle (2025).



Relevé 14 – Plan du 2<sup>ème</sup> étage : Illustration personnelle (2025).

### Stratégies d'adaptation face à la chaleur

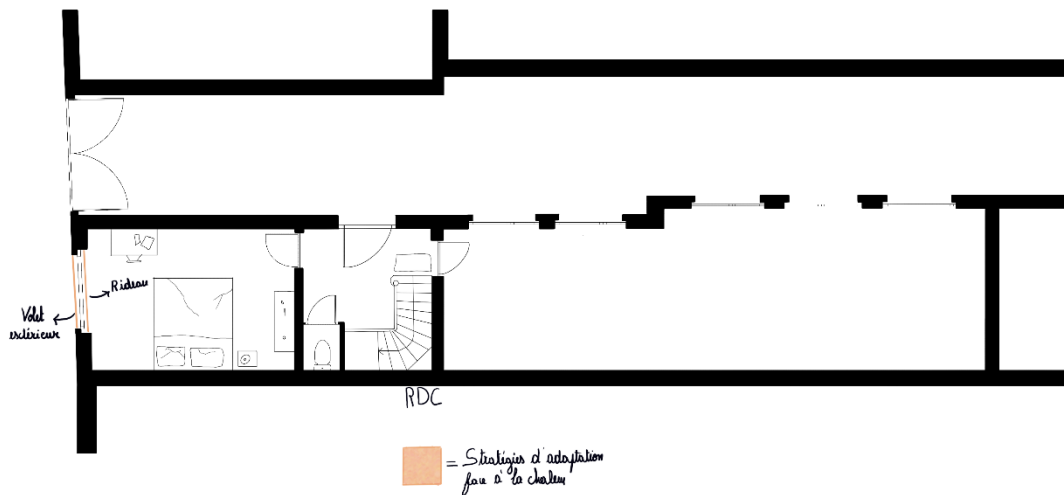
Pour limiter les apports solaires, Laurent et Célia combinent plusieurs dispositifs. Une vigne grimpe sur la façade sud-est, jouant le rôle d'un brise-soleil végétal. En grandissant, ses feuilles forment un rideau naturel qui tamise la lumière, réduit l'insolation et évite la surchauffe des murs en briques. « C'est comme un volet naturel. Et c'est beau, en plus », décrit Laurent. À travers le feuillage, la lumière se diffuse en un motif mouvant, projetant au sol une dentelle d'ombres.

Les fenêtres, quant à elles, sont équipées de stores extérieurs. Sur la terrasse au 1<sup>er</sup> étage, des stores en bambou bloquent complètement les rayons du soleil, tandis que le Velux de la chambre de leur fille est protégé par un store extérieur, conçu pour limiter les apports solaires directs. Cette barrière thermique évite que la chaleur ne s'accumule, notamment sous les combles. « Si on oublie de fermer les Velux, c'est foutu. Ça monte à 30 °C en un rien de temps », précise Laurent, soulignant l'importance d'une discipline quotidienne pour maintenir le confort intérieur.

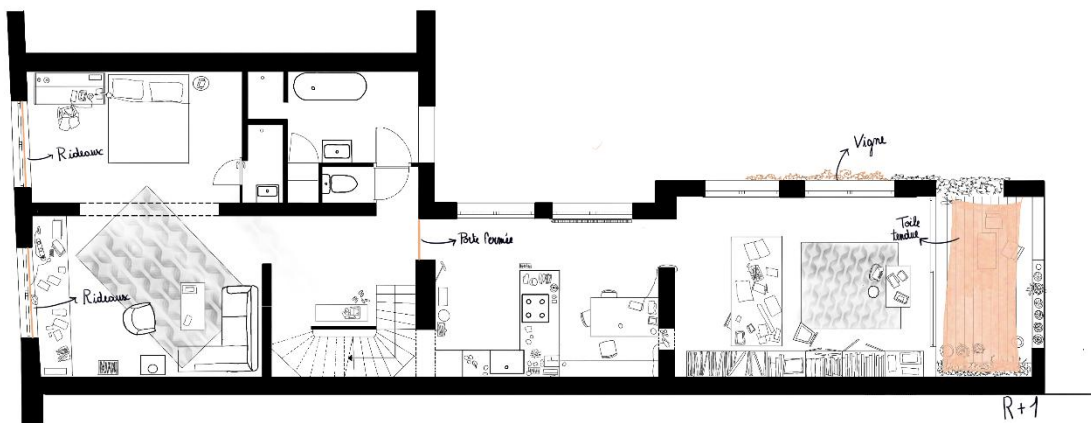
Enfin, la grande baie vitrée donnant sur la terrasse au sud — atout thermique en hiver — devient en été une source importante de surchauffe potentielle. Pour y remédier, Laurent et Célia tendent une bâche sur la poutre de la terrasse, créant ainsi un ombrage temporaire qui réduit au minimum l'entrée solaire par cette façade. Cette solution, simple et adaptable, illustre leur approche pragmatique : exploiter au maximum l'architecture en hiver, puis la protéger en été.

Ces dispositifs ne sont pas automatisés et nécessitent une intervention manuelle quotidienne. Leur efficacité repose donc sur une vigilance constante et une lecture fine des conditions climatiques. Ces gestes — déplacer un lit, baisser un store, fermer une porte — ne relèvent pas d'un automatisme technologique, mais d'une lecture fine de l'espace et du climat. « Finalement, ce n'est pas compliqué, mais il faut y penser tous les jours », résume Laurent.

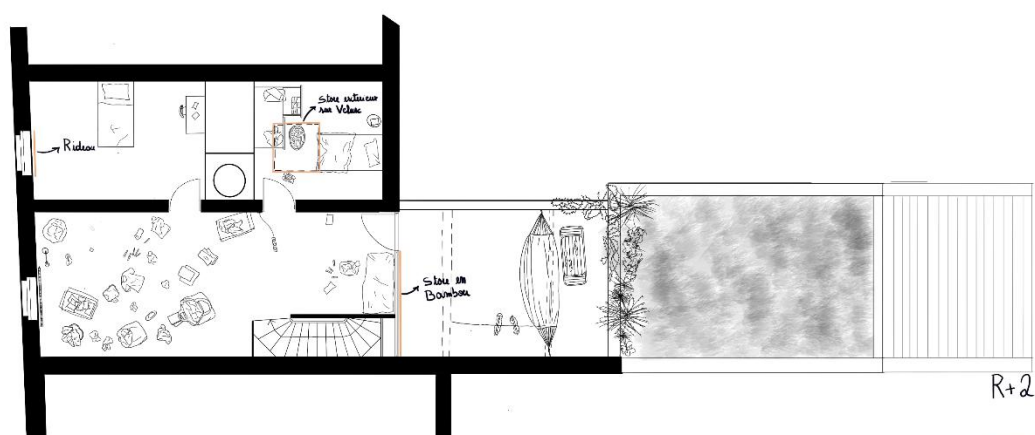
Le confort d'été, devient le résultat d'un dialogue permanent entre l'architecture, ses habitants et le climat, où chaque action contribue à maintenir un équilibre thermique sans recourir à la climatisation.



Relevé 15 – Plan du rdc : stratégies d'adaptation face à la chaleur.  
Illustration personnelle (2025).



Relevé 16 – Plan du 1<sup>er</sup> étage : stratégies d'adaptation face à la chaleur.  
Illustration personnelle (2025).



Relevé 17 – Plan du 2<sup>ème</sup> étage : stratégies d'adaptation face à la chaleur.  
Illustration personnelle (2025).



*Photographie 5 : vue sur la vigne grimpant sur la façade. Photographie personnelle (2025).*



*Photographie 6 : vue sur le thermostat. Photographie personnelle (2025).*

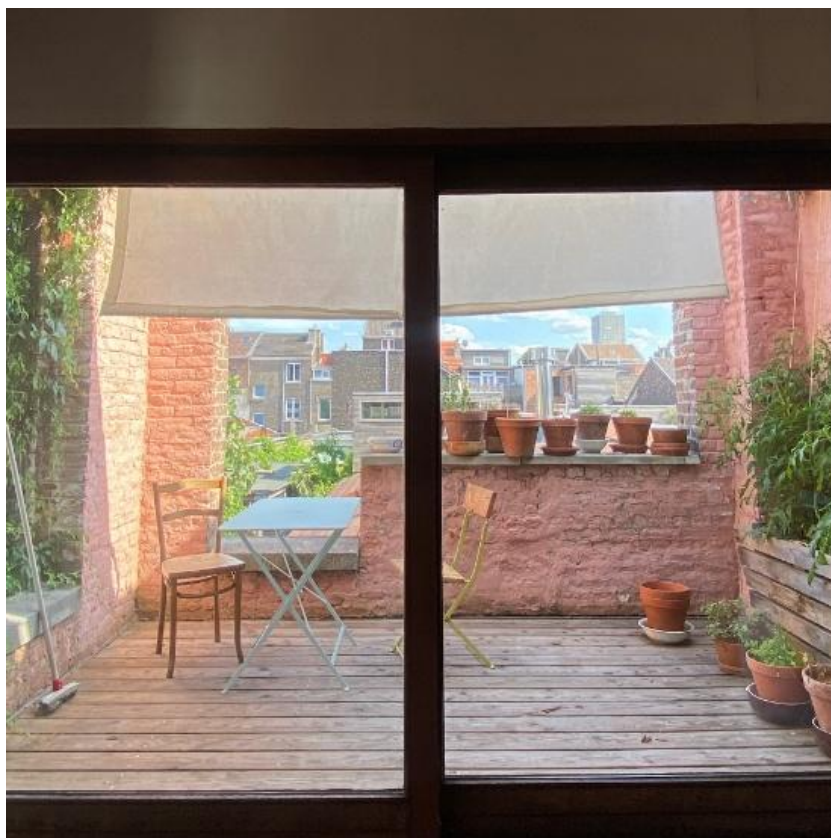


*Photographie 7 : vue sur un rideau fermé en période de canicule. Photographie personnelle (2025).*



*Photographie 8 : vue sur la terrasse au 2ème étage. Photographie personnelle (2025).*





*Photographie 9 : vue sur la protection solaire sur la terrasse. Photographie personnelle (2025).*



*Photographie 10 : vue sur les pièces enfilades. Photographie personnelle (2025).*



*Photographie 11 : vue sur la protection solaire sur la terrasse au 2° étage. Photographie personnelle (2025).*



## 5. Présentation du cas d'étude n°2 – Madeleine



*Illustration 4 – Représentation de Madeleine assise dans son fauteuil. Illustration personnelle (2025).*

## 5.1 Madeleine : (ré)apprendre à habiter seule, sobrement, et en conscience

Madeleine, 77 ans, a emménagé dans son nouvel appartement à Liège le 14 octobre 2023. Son parcours résidentiel est marqué par une vie de déplacements et de découvertes. Née à Woluwe-Saint-Lambert, elle grandit à Bruxelles avant de poursuivre ses études d'institutrice à Nivelles. Cette formation l'amène à enseigner, un métier qu'elle exercera toute sa vie avec passion, jusqu'à devenir directrice d'école.

Après ses premières années professionnelles à Bresne-la-Leu, Madeleine et son mari, ingénieur civil, entament une vie de mobilité internationale. Leur premier grand départ les conduit au Zaïre, où ils résident pendant quatre ans et où naît leur fils Laurent, aujourd'hui architecte. Ce séjour marque le début d'une série de migrations dictées par les opportunités professionnelles de son mari : « Pendant dix ans, on a vécu avec nos malles, avec nos bagages, on était très mobile » me raconte-elle. De retour en Belgique pour une courte période, ils s'installent à Louvain-la-Neuve, avant de repartir pour le Maroc, où ils passeront six années. Madeleine y reprend son métier d'enseignante, cette fois à Casablanca.

Après ce long périple, le couple rentre définitivement en Belgique, choisissant de s'établir à Louvain-la-Neuve, un lieu qui deviendra leur point d'ancrage pendant quarante ans. Ils y achètent une maison dans le quartier des Clos, l'un des plus anciens de la ville. Mais avec le temps, la maison devient trop grande pour deux et trop lourde à entretenir. C'est cette réflexion qui les pousse à envisager un nouveau départ, cette fois pour se rapprocher de leurs enfants : leur fille vivant à Tournai et leur fils à Liège. Le choix de Liège s'impose, et c'est dans un habitat groupé qu'ils décident de poser leurs valises, en quête de convivialité et d'échanges sociaux.

Le rêve de partager ce nouvel espace à deux est cependant brutalement interrompu. Quelques semaines seulement après leur emménagement, le mari de Madeleine tombe gravement malade. En l'espace de quatre semaines, la maladie l'emporte. Cette épreuve laisse Madeleine seule face à ce lieu qu'ils avaient choisi ensemble. Plutôt que de retourner à Louvain-la-Neuve ou de changer de logement, elle décide de rester : « J'aurais très bien pu prendre d'autres options, mais j'ai décidé de continuer ici », explique-t-elle. Pour se réapproprier l'appartement, elle déplace des meubles, repense l'aménagement. La pièce où son mari est décédé devient « la chambre du patient », un moyen pour elle de créer une distance émotionnelle tout en conservant la mémoire de ce lieu.

Dans cet habitat groupé, Madeleine cultive un mode de vie minimaliste et sobre. L'appartement de Madeleine est chauffé principalement par un poêle à bois, un choix qui s'inscrit dans une logique de sobriété énergétique et de maîtrise de la consommation. Pour elle, habiter sobrement ne se résume pas à un simple effort technique, mais à une véritable philosophie de vie, héritée de discussions avec son mari ingénieur et d'une prise de conscience progressive. Loin des dispositifs de chauffage automatisés, elle privilégie le contrôle manuel de la température, adapté aux besoins réels et aux rythmes de la journée. Elle ouvre les rideaux pour capter la

chaleur solaire, ferme les portes pour conserver la chaleur, aère ponctuellement. Loin de céder au confort standardisé, Madeleine accepte de vivre avec quelques degrés en moins en hiver, convaincue que le confort thermique peut être atteint autrement que par la surconsommation énergétique. Elle ajuste ses pratiques, s'habille plus chaudement, et organise ses espaces en fonction des saisons.

*« Mon mari disait toujours, il ne faut pas chauffer les murs, il faut chauffer les corps. C'est la technique du slow-heat » – Madeleine.*

Depuis 2006, elle et son mari avaient déjà opté pour un mode de vie sans voiture, se déplaçant exclusivement à pied ou en transports en commun à Louvain-la-Neuve : « On n'a jamais ressenti le besoin d'avoir une voiture ». Cette prise de conscience environnementale l'accompagne toujours. Elle résume ainsi sa philosophie :

*« Je pense qu'on est arrivé à un stade de civilisation où la consommation est devenue la raison de vivre. Moi, je préfère faire autrement » – Madeleine.*

Malgré les épreuves, Madeleine trouve dans cet habitat groupé un espace d'échanges et de partage. « On voulait se rapprocher de la famille, mais aussi être dans un environnement convivial », explique-t-elle. Ce choix est motivé par un besoin de lien social, un prolongement de l'esprit communautaire qu'elle avait déjà connu à Louvain-la-Neuve. Cette singularité, elle l'assume : « Les autres me voient comme quelqu'un d'original qui vit autrement ». Elle revendique cette différence, convaincue que vivre sobrement, c'est aussi transmettre un message et affirmer un engagement profond envers l'environnement :

*« On a eu une vie de dingue. On a pris l'avion, le bateau, les jeeps... On a eu une vie sans tenir aucun compte, ou très, très peu compte, de tout ce qu'on dépensait comme énergie. Alors maintenant, on fait autrement » – Madeleine.*

Habiter sobrement, pour Madeleine, c'est aussi une manière de se réconcilier avec ses choix passés, tout en affirmant une autre manière de vivre, plus en adéquation avec ses convictions écologiques actuelles.

## 5.2 Analyse : discipline et inventivité habitante



*Illustration 5 : Représentation de l'appartement de Madeleine. Illustration personnelle (2025).*

### Habitat groupé et pratiques sobres

L'habitat groupé où vit Madeleine prend place dans un ancien bâtiment industriel réhabilité, niché au cœur d'un îlot urbain liégeois. L'ensemble regroupe neuf logements et deux bureaux. On y accède depuis la rue en franchissant une grille, puis en passant sous un porche qui mène à une première cour intérieure. Celle-ci donne sur les façades arrière des logements et accueille, au rez-de-chaussée, plusieurs espaces communs : une salle réservée aux habitants avec petite cuisine, buanderie et atelier de bricolage, mais aussi un bureau d'architecture — celui qui a mené la rénovation du site — ainsi qu'un atelier occupé par une designeuse textile.

En poursuivant le chemin, on découvre un jardin partagé d'environ 400 m<sup>2</sup>, cœur verdoyant sur lequel s'ouvrent les façades avant des logements. Trois appartements s'y distinguent, installés sous de grandes toitures en sheds à structure métallique, typiques de l'architecture industrielle. Reliés par une coursive commune, ils prolongent l'esprit de partage qui imprègne l'ensemble de l'habitat groupé.

C'est dans l'un de ces appartements que vit Madeleine. Conçu en étroite collaboration avec son fils Laurent, architecte, le logement a été pensé comme un espace à la fois performant sur le plan énergétique et adaptable dans ses usages.

*« On a eu énormément d'échanges et de discussions parce que c'était important que lui et nous, on soit sur la même longueur d'onde en termes même d'équipements et d'occupation d'espace » – Madeleine.*

Les murs sont constitués de caissons en bois remplis d'un mélange de chaux et de chanvre, retirés une fois sec pour former une paroi à inertie thermique élevée. Des enduits d'argile complètent ce dispositif, régulant naturellement l'humidité. L'appartement s'organise autour d'un patio central qui apporte lumière et ventilation naturelle en été.

*« La première fois que j'étais venue ici, c'était un grand couloir noir, il n'y avait rien donc ça c'était vraiment pas confortable. Donc, Laurent a eu la bonne idée de faire un patio. Je souffre énormément du manque d'espace vert, du manque de verdure. Où que je regarde dans cet appartement, je suis tout le temps devant du béton. Donc, le patio, c'est une occasion d'avoir un petit peu de plantes vertes. C'était vraiment une idée géniale » – Madeleine.*

### Un usage saisonnier de l'espace

L'organisation spatiale permet un usage modulable selon les saisons : les fonctions des pièces ne sont pas figées. L'hiver, Madeleine occupe principalement sa chambre à l'étage, plus compacte et proche de la source de chaleur. L'été, elle occupe davantage les espaces frais du rez-de-chaussée. Les portes restent fermées et un rideau thermique est tiré afin de compartimenter l'appartement selon les besoins.

### Une sobriété énergétique choisie

Ici, pas de chauffage central ni de thermostat connecté. Le cœur du dispositif est un poêle à bois : « Je ne chauffe que ce dont j'ai besoin », explique-t-elle avec pragmatisme. Cette absence de technologies de régulation est volontaire : Madeleine préfère un contrôle manuel et sensible de la température, ajustant l'utilisation du poêle selon ses besoins réels. Les températures en hiver oscillent généralement entre 15 et 17 °C, un niveau qu'elle accepte pleinement, s'équipant simplement de vêtements chauds pour compenser.

Pour l'eau chaude, elle utilise un petit chauffe-eau électrique dimensionné pour une seule douche ou une vaisselle à la fois : « Une seule douche à la fois, sinon il faut attendre » dit-elle.

*« On allume le boiler et après 40 minutes il est chaud. Il y a moyen de prendre une douche. Une, c'est tout. Et de faire une vaisselle. Et le suivant, il attend encore 40 minutes. Mais donc, on n'a pas du tout voulu de gaz, de chaudière, de trucs comme ça. On a voulu un système immédiat et qui sert la cuisine et la salle de bain quand on en a besoin. Le moins de technique possible » – Madeleine.*

Elle refuse également les appareils énergivores : pas de lave-linge personnel – elle utilise la buanderie commune, aucun sèche-linge – elle préfère faire sécher son linge dans le patio. Cette sobriété énergétique s'inscrit dans un mode de vie global. Elle refuse les technologies qu'elle juge envahissantes : son téléphone portable reste toujours branché à la maison, utilisé comme un fixe, et elle limite ses appareils électriques au strict nécessaire : « Je ne veux pas être envahie par cette technique ».

### Mesurer pour mieux maîtriser

Chaque matin, Madeleine relève la température intérieure avec un thermomètre. Si elle décide d'allumer le poêle, elle consigne précisément le nombre de bûches utilisées dans un carnet et s'efforce de respecter un quota qu'elle s'est elle-même fixé pour l'hiver : « Je prends ça comme un jeu, c'est une question de discipline », explique-t-elle. Ce suivi rigoureux traduit une approche consciente et engagée de la consommation énergétique, loin de tout gaspillage. Et tous les dimanches, elle et son mari, avaient pour habitude d'aller à la cave et relever tous les compteurs – l'eau, l'électricité de jour, celle de nuit et le photovoltaïque – et ils faisaient des remarques.

*« Ça n'était pas pour surveiller notre consommation, moi je considère plutôt que c'est encourageant et motivant aussi pour continuer nos efforts » – Madeleine.*

### Sa notion du confort

Pour Madeleine, le confort se définit avant tout par la chaleur, mais pas n'importe laquelle : « Je suis d'accord d'avoir froid, mais pas n'importe quel froid. Il y a des froids qui sont humides ». Cette nuance est héritée de son expérience passée à Louvain-la-Neuve, dans une maison de plus de quarante ans, « une passoire » selon ses mots, où le froid était toujours associé à une

humidité désagréable. En quittant ce logement pour son appartement actuel, elle a trouvé une qualité thermique qui change tout : « Ici, comme c'est bien isolé, il n'y a jamais cette sensation de froid humide », explique-t-elle. Elle accepte ainsi des températures inférieures aux standards habituels, tant que l'air reste sec et que la lumière est au rendez-vous, selon Madeleine : « La lumière, c'est le plus important ». L'éclairement naturel, assurée par le patio central, contribue autant que la température à son bien-être. Ainsi, son confort est pensé comme une combinaison subtile de chaleur saine et de lumière généreuse, plutôt que comme la quête d'une température uniforme et constante.

Madeleine raconte aussi son rapport au confort à travers un souvenir :

*« Notre niveau de confort en Afrique était extrêmement confortable, je n'ai jamais nettoyé par terre, j'ai jamais fait la vaisselle parce que la vie d'expatriés là-bas était super confortable. Il y avait l'air conditionné. Au Maroc, j'en ai un souvenir magnifique. Mais je considère un peu ça comme une parenthèse à la vraie vie » – Madeleine.*

De retour en Belgique, elle retrouve un cadre de vie confortable. À Louvain, elle vit longtemps dans des logements en location qui offrent également de bonnes conditions. Sa transition vers un mode de vie plus sobre ne résulte donc pas de contraintes matérielles, mais bien d'un choix assumé.

*« C'est plutôt parce que j'ai beaucoup lu, réfléchi et discuté avec mon mari que j'en viens à vivre comme ça, mon changement vient surtout d'une information sur ce qu'il se passe dans le monde. C'est de là que vient notre conscience écologique » – Madeleine.*

Pensé pour favoriser la performance énergétique et les usages sobres, architecture et pratiques quotidiennes se répondent. Son appartement conjugue matériaux naturels à forte inertie, organisation spatiale flexible et mutualisation des équipements collectifs. Ici, le confort ne vient pas de l'abondance énergétique, mais d'un équilibre maîtrisé entre chaleur saine, lumière naturelle et usage raisonné des ressources. Chaque geste, chaque aménagement et chaque choix matériel s'inscrit dans une réflexion consciente et assumée.





### 5.3 Confort d'hiver

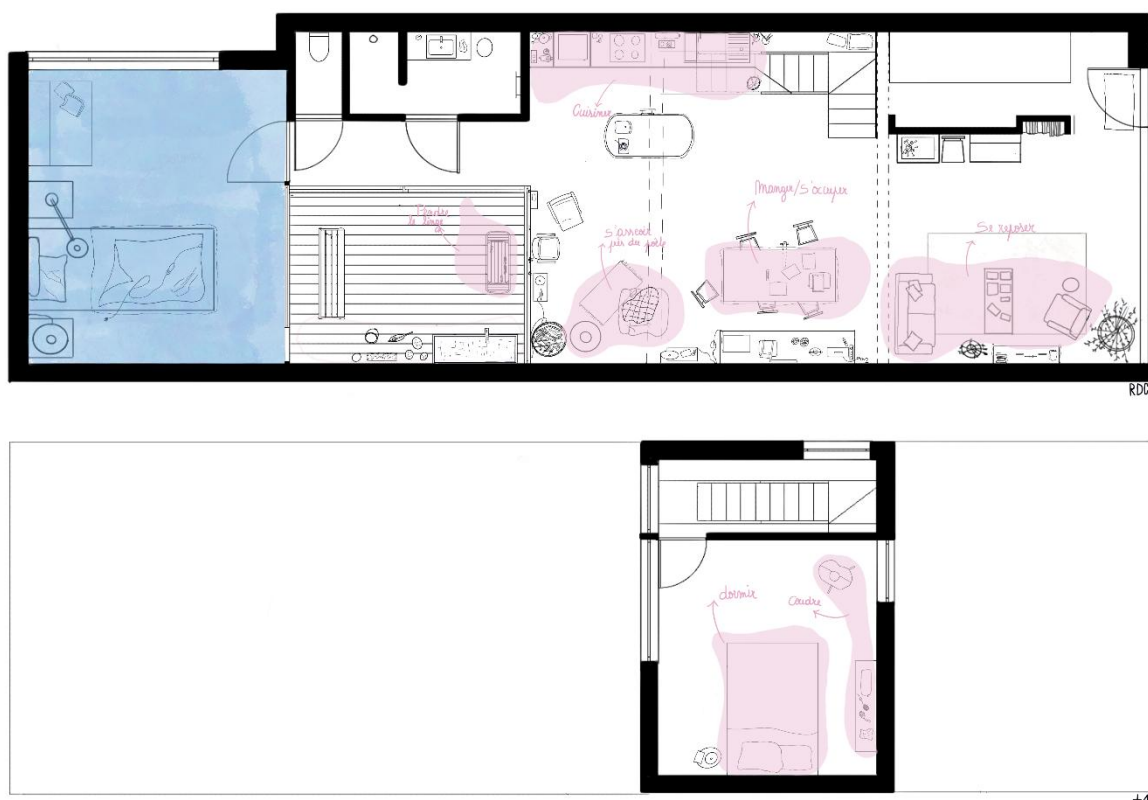
## Réorganisation spatiale

En hiver, Madeleine adapte l'usage de son appartement pour optimiser chaque calorie produite. L'espace, conçu avec l'aide de son fils architecte, est pensé pour concentrer la chaleur dans des zones précises et limiter les pertes.

Pour dormir, elle privilégie son « cube surélevé », seule pièce située à l'étage et aménagée en chambre. Compacte et au-dessus du poêle à bois, cette pièce bénéficie de la chaleur montante et atteint rapidement une température confortable ce qui en fait un lieu stratégique durant la saison froide.

*« Si je fais un feu à 17 heures, je le lance bien, il est bien lancé, il est très puissant. Et alors, comme je laisse la porte de la chambre en haut ouverte, je n'ai jamais, jamais froid en haut » – Madeleine.*

Cette organisation spatiale est réversible : l'été la logique s'inverse, nous l'évoquerons dans la partie dédiée au confort d'été. Cette alternance saisonnière repose sur une lecture fine des qualités thermiques de chaque partie du logement, acquise au fil des années et démontrant une intelligence à habiter l'espace.



Relevé 20 – Plans du rdc /1<sup>er</sup> étage : réorganisation spatiale. . Illustration personnelle (2025)

- Pièces abandonnées
- Usages de l'espace

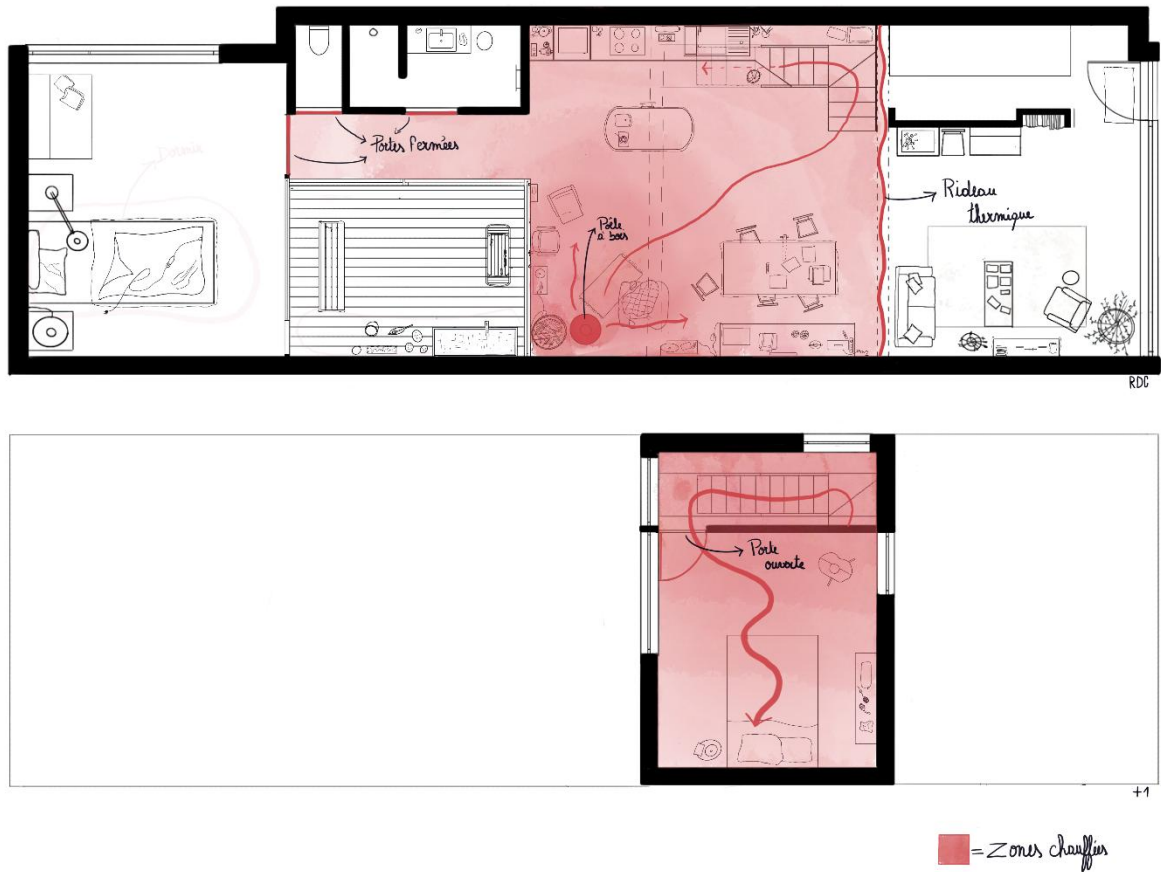
### Compartimentage

Le poêle à bois constitue la seule source de chaleur dans son logement et est au cœur de sa stratégie hivernale. Madeleine a développé une routine bien rodée pour optimiser cette ressource : elle ne chauffe pas « au hasard ». Chaque matin, elle relève la température intérieure avec son thermomètre et décide si l'allumage du poêle est nécessaire ou non. Lorsqu'elle met le poêle en route, elle consigne méthodiquement le nombre de bûches utilisées dans un carnet : « 61 bûches en janvier, 43 en février » dit-elle, et elle observe comment ces chiffres évoluent selon la rigueur de l'hiver. Elle précise que ce suivi rigoureux n'est pas vécu comme une contrainte, mais qu'elle est presque ludique : « Je prends ça comme un jeu, c'est une question de discipline », confie-t-elle.

Cette rigueur se reflète aussi dans ses pratiques quotidiennes. Quand le poêle est allumé, elle déploie immédiatement des rideaux thermiques épais, afin de cloisonner les espaces et permettent de « confiner », pour reprendre ses mots, l'air chaud dans la pièce où elle passe le plus de temps. A contrario, les portes de l'appartement sont fermées pour éviter la fuite d'air chaud, transformant certaines pièces en zones tampons non chauffées.

Grâce à ce compartimentage, la température des pièces principales oscille entre 15 et 17 °C, et peut grimper davantage lorsque le poêle est allumé. Pour elle, cette fraîcheur relative n'est pas un inconfort, mais une habitude corporelle :

*« Mais le fait de vivre bien habillée et toujours avec 15, 16, 17 degrés, le corps s'habitue à ça. Donc, en décembre, je crois que je n'ai pas trop fait de feu, quand même, un petit peu » – Madeleine.*



Relevé 21 – Plan du rdc/1<sup>er</sup> étage : le compartimentage. . Illustration personnelle (2025)

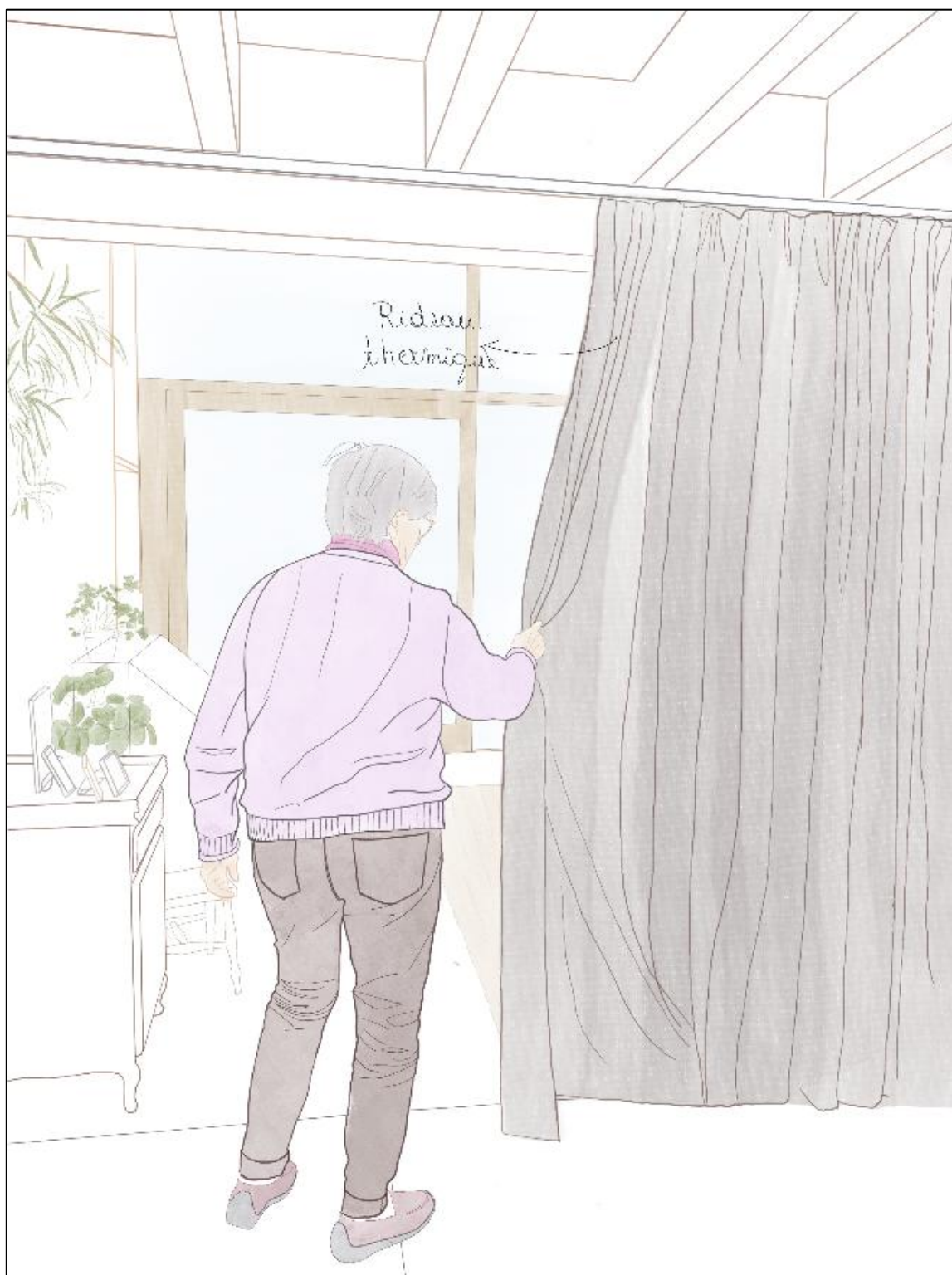


Illustration 6 – Représentation de Madeleine qui tire le rideau thermique. . Illustration personnelle (2025)

### Stratégies d'adaptation face au froid

Ce mode de vie saisonnier est le fruit d'une réflexion profonde, découlant de son expérience et son désir de réduire son empreinte écologique : « Chauffer les murs, ça ne sert à rien. Il faut chauffer les corps », répétait souvent son mari. Ce principe, inspiré de la technique du *slow heat*, est devenu fondamental dans la manière dont elle occupe et chauffe son appartement. Plutôt que d'augmenter la température ambiante, Madeleine a adopté des pratiques simples mais efficaces pour se réchauffer. « Ici, les gens me considèrent comme quelqu'un d'original qui vit autrement », raconte-t-elle. En hiver, elle porte systématiquement plusieurs couches de vêtements : un pull en laine épaisse, des mitaines tricotées par ses soins, et parfois un bonnet pour maintenir sa chaleur corporelle. Cette habitude, qu'elle partageait avec son mari, lui permet de se sentir confortable à des températures que d'autres jugeraient insuffisantes.

Son mari, plus radical encore, refusait de chauffer l'appartement au-delà du strict nécessaire, préférant multiplier les couches de vêtements plutôt que d'augmenter le feu. Il avait même bricolé un système artisanal pour réchauffer ses pieds : une résistance fixée sur une plaque de bois qui, une fois chauffée, était glissée dans une poche en tissu afin de diffuser une chaleur localisée. Cette inventivité témoigne d'un engagement profond pour un mode de vie sobre et conscient. Un choix assumé qui, selon elle, ne représente pas un inconfort, mais une adaptation raisonnée. « C'est un confort différent, mais on s'y habitue », explique-t-elle avec un sourire. En limitant sa dépendance au chauffage central et en favorisant des gestes simples, elle parvient à maintenir un équilibre thermique tout en réduisant sa consommation d'énergie.

*« Moi parfois j'acceptais d'avoir froid aux pieds. Il était plus inventif et il osait plus, il disait non moi j'accepte pas d'avoir froid aux pieds, je refuse de chauffer les murs donc je mets mes pieds sur l'installation de chaufferette » – Madeleine.*

En complément du poêle, Madeleine utilise une technique surprenante et ingénieuse peu répandue : la table afghane. Inspiré des pratiques traditionnelles, ce système consiste à placer un petit radiateur sous une table recouverte d'une nappe épaisse.

*« Le matin, je l'allume, je m'installe pour lire, déjeuner, écrire. La chaleur monte doucement sous la nappe et me garde au chaud » – Madeleine.*

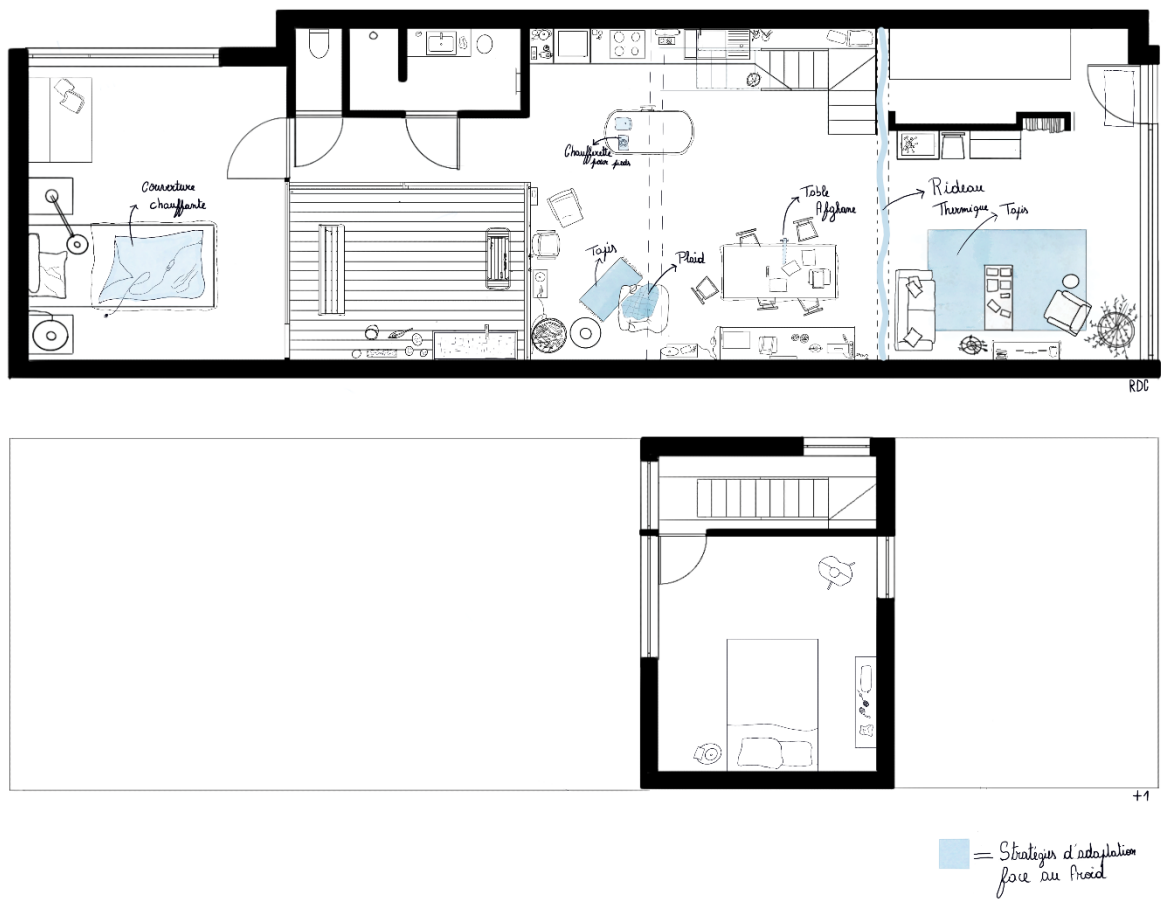
Cette approche, qui peut sembler minimaliste, est en réalité un choix conscient. Plutôt que de surchauffer l'ensemble de l'appartement, Madeleine privilégie un chauffage localisé, concentré là où elle se trouve. Cela lui permet de maintenir une température agréable sans consommer inutilement. Pour elle, l'idée n'est pas de conquérir l'espace thermique, mais de l'occuper intelligemment : « Je sais exactement ce que je consomme, et je fais en sorte de ne jamais gaspiller », affirme-t-elle avec une fierté discrète.

D'ailleurs, pour ne pas consommer inutilement au cas où elle oublierait de couper le chauffage en sortant de son appartement, Madeleine a confectionné ce « R » pour radiateur qu'elle pend à sa porte d'entrée pour se rappeler de toujours l'éteindre en sortant.

*« Une fois, j'étais dans le train et je me suis dit merde j'ai oublié, je ne me vois pas éteindre le radiateur, ça c'était vraiment insupportable quoi pour moi. Alors j'ai fabriqué ce système » – Madeleine.*

Enfin, Madeleine a aussi pour habitude d'utiliser une couverture chauffante qui lui offre une chaleur directe.

*« Quand il fait vraiment froid le soir et que je me dis ça ne vaut pas la peine d'allumer un feu, il y a aussi une couverture chauffante. Et donc, on la branche et on met la couverture sur soi et on a chaud mais pour moi c'est très contraignant car j'aime bouger et avec ça il faut rester tranquille mais bon » – Madeleine.*



Relevé 22 – Plans du Rdc/1<sup>er</sup> étage : Stratégies d'adaptation face au froid. . Illustration personnelle (2025)





*Photographie 12 – vue sur la matérialité des murs. Photographie personnelle (2025).*



*Photographie 13 – vue sur la table afghane. Photographie personnelle (2025).*

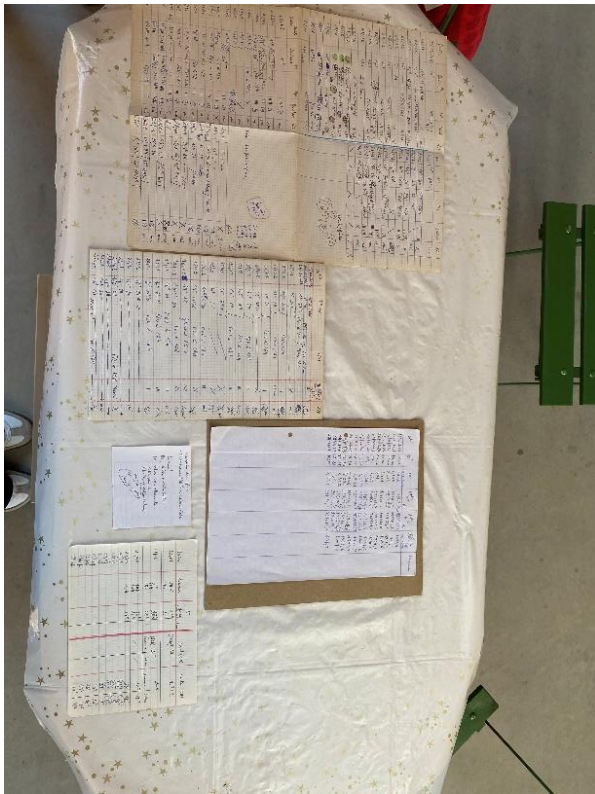


*Photographie 14 – vue sur les gants de madeleine. Photographie personnelle (2025).*



*Photographie 15 – vue sur la couverture chauffante. Photographie personnelle (2025).*





Photographie 16 – vue sur les relevés de Madeleine. Photographie personnelle (2025).



Photographie 17 – vue sur le réchauffe pieds. Photographie personnelle (2025).



Photographie 18 – vue du poêle. Photographie personnelle (2025).



Photographie 19 – vue du « r » pour radiateur sur la porte d'entrée. Photographie personnelle (2025).

## 5.4 Confort d'été

### Réorganisation spatiale

Lorsque l'été s'installe et que les températures grimpent, l'appartement de Madeleine se réorganise pour s'adapter à la chaleur. L'objectif affiché dès la conception de sa maison était en effet d'intégrer les principes de l'architecture bioclimatique tels que décrits dans l'état de l'art : elle mobilise l'inertie thermique des matériaux pour lisser les variations de température, organise la ventilation naturelle afin de capter et conserver la fraîcheur selon les cycles journaliers, et adapte l'occupation des espaces en fonction des conditions climatiques. Ces stratégies passives, permettent de réduire les besoins énergétiques tout en maintenant un confort thermique adapté aux saisons.

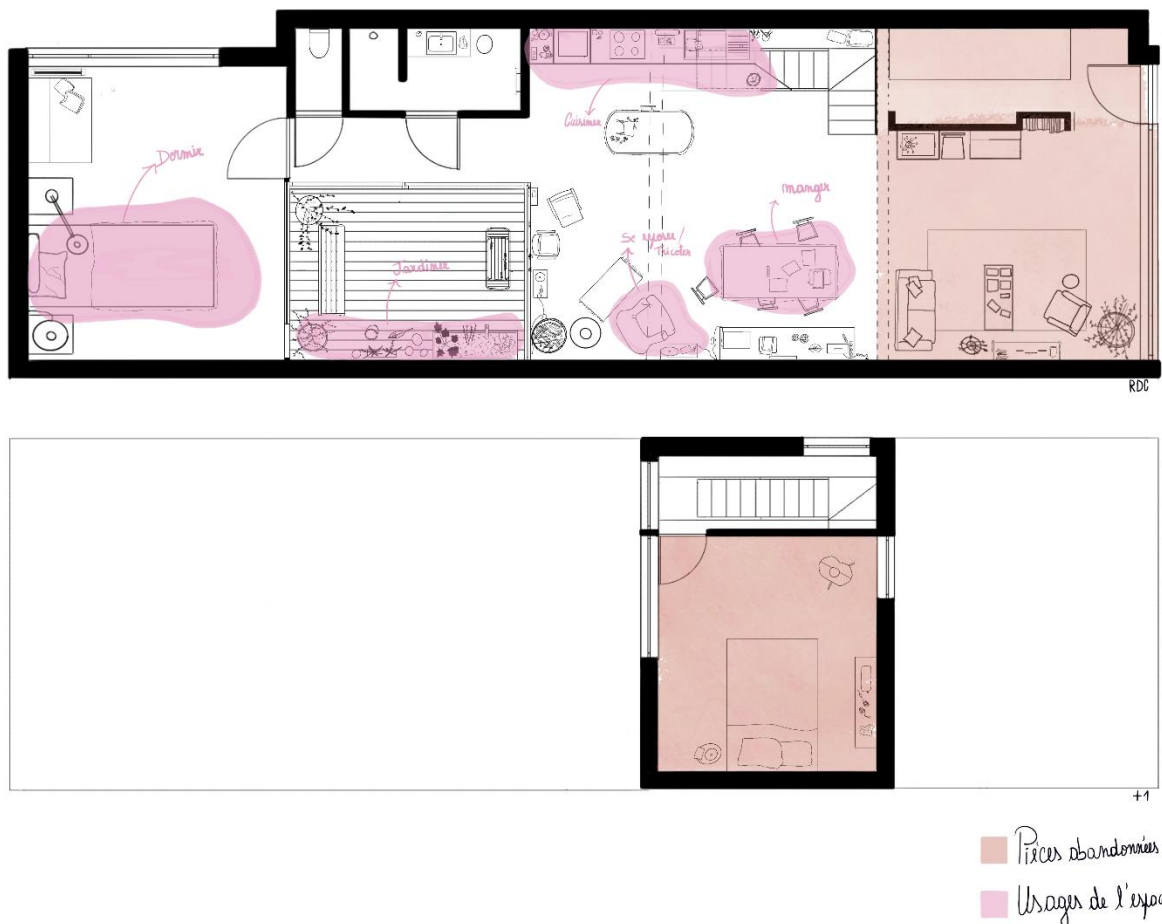
L'une des pratiques les plus marquantes de Madeleine est sa « migration » interne au fil des saisons. En hiver, elle occupe sa chambre située à l'étage, facilement chauffée par le poêle à bois. Mais lorsque que l'été arrive, elle abandonne cet espace, qu'elle décrit comme « une véritable fournaise là-haut ». Les températures y deviennent rapidement insupportables malgré l'isolation, et elle choisit alors de s'installer dans la « chambre du patient », nettement plus fraîche, située au rez-de-chaussée, à côté du patio et donnant sur la cour intérieure. Ce choix n'est pas anodin : orientée sud-ouest, la pièce bénéficie d'apports solaires directs limités.

*« Depuis début juin, je crois, je dors dans la chambre du patio, qui est en principe la plus fraîche, quoique... La cour que vous avez traversée en venant, en arrivant, c'est un véritable îlot de chaleur. Il faudrait plus de végétation, beaucoup plus que ce qu'il y en a. Des petites fleurs à gauche, à droite... Il faudrait vraiment une végétation beaucoup plus importante. Donc voilà, je me sens mieux en haut, mais je campe pour le moment-là » – Madeleine.*

En été, Madeleine adapte également ses usages quotidiens en fonction du soleil. Ainsi, elle évite le salon situé juste derrière les grandes baies vitrées.

*« Devant, je n'y vais pas, je n'y vais pas du tout. Même pas en soirée, parce que même s'il y a du jardin, un peu de végétation, il n'y en a pas suffisamment. Et toute cette chaleur récoltée par tous ces immeubles... il fait étouffant. Et moi, je suis vraiment désespérée. Hier, on m'a dit : « Mais enfin, pourquoi tu t'enfermes ? » Mais oui, je m'enferme ! Donc, aucun de mes voisins ne comprend que quand il fait chaud, il faut fermer ses portes. Vraiment, ça m'énerve finalement, ça m'énerve, ça m'énerve » – Madeleine.*

Ce déplacement saisonnier n'est pas vécu comme une contrainte, mais comme une manière naturelle d'habiter en accord avec le climat : « On se met là où on est bien, tout simplement », dit Madeleine.



Relevé 23 – Plan Rdc/1<sup>er</sup> étage : réorganisation spatiale. Illustration personnelle (2025).

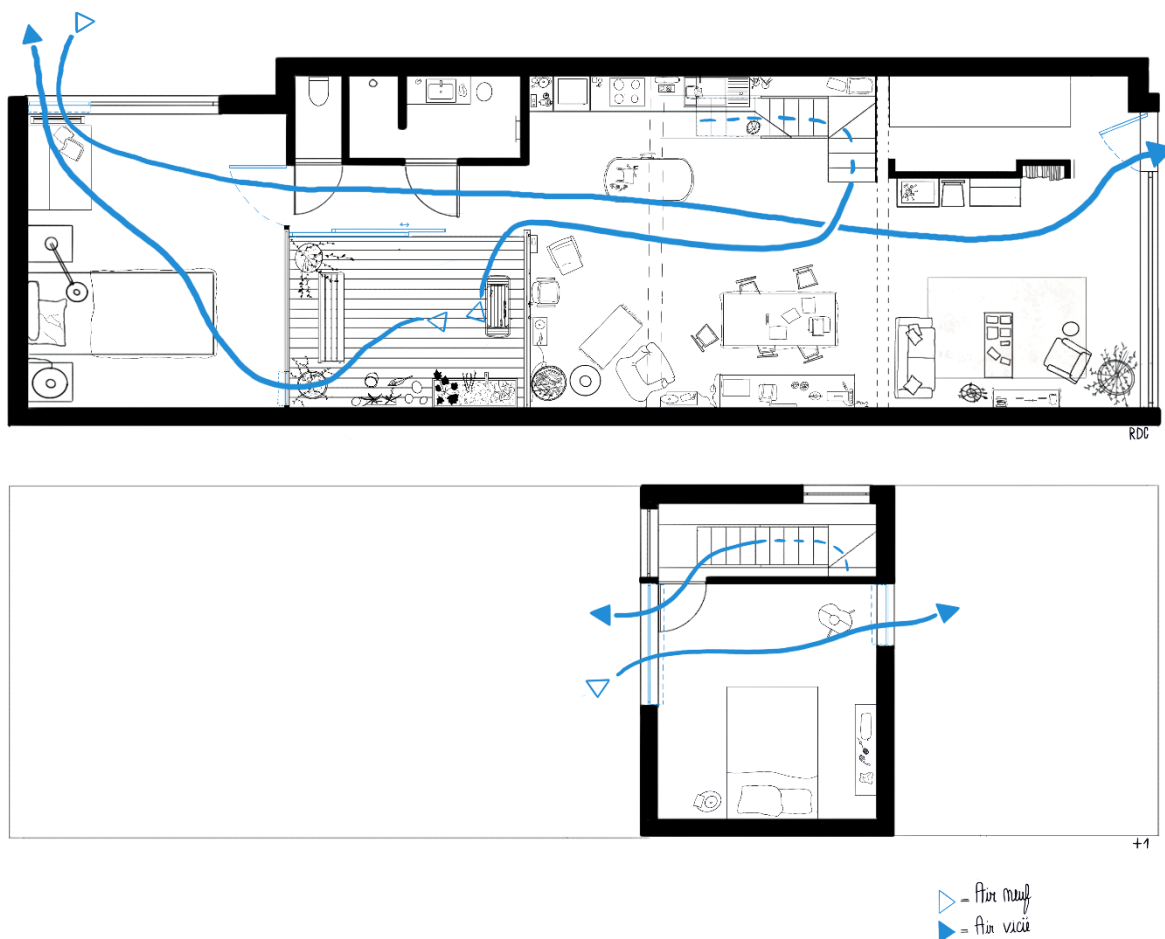
### Ventilation naturelle

L'architecture de l'appartement de Madeleine intègre un patio central qui joue un rôle essentiel dans la régulation thermique estivale. Ce puits de lumière permet non seulement d'éclairer naturellement les pièces, mais aussi d'aérer les espaces lorsque les températures augmentent. Pour optimiser la ventilation, Madeleine adopte une routine précise : en soirée et tôt le matin, elle ouvre largement les fenêtres du patio afin de capter l'air frais. Une fois le soleil haut dans le ciel, elle referme soigneusement toutes les ouvertures pour conserver la fraîcheur accumulée. Cette discipline, répétée quotidiennement, permet de maintenir un écart thermique significatif entre l'intérieur et l'extérieur.

Cette gestion de la ventilation est le fruit de discussions avec son fils Laurent, qui l'a aidée à concevoir « un scénario canicule » adapté à la configuration de l'appartement :

*« La sensation de chaud-froid, elle vient des matériaux, de la température de l'air et de la vitesse de l'air. La nuit, en haut, il faut fermer la fenêtre, et en bas, laisser la grande porte entrouverte, laisser le patio ouvert et les deux oscillants-battants ouverts » – Madeleine.*

Pour Madeleine, le confort d'été ne repose pas sur la climatisation ou sur des équipements énergivores, mais sur une lecture attentive des espaces, une utilisation raisonnée des ressources et un ajustement permanent aux conditions climatiques : « Ce n'est pas compliqué, mais il faut y penser tous les jours », conclut-elle.



Relevé 24 – Plan rdc /1<sup>er</sup> étage : ventilation naturelle. Illustration personnelle (2025).

### Stratégies d'adaptation face à la chaleur

En période estivale, Madeleine mise sur des dispositifs simples mais efficaces pour limiter les apports de chaleur et maintenir un confort acceptable sans recours à des systèmes énergivores. Par exemple, dans sa chambre à l'étage, elle installe ce qu'elle appelle une « aile delta », une toile légère tendue au-dessus de la fenêtre afin de bloquer l'ensoleillement direct des vitrages. Facile à mettre en place au printemps et à retirer à l'automne, ce système d'ombrage est également déployé sur le patio dès les premières chaleurs, généralement en mai. Un dispositif plus qu'utile pour contrer les périodes caniculaires me dit Madeleine : « *Maintenant, à partir d'hier, c'était vraiment hard. Hier après-midi, il y avait 37°C sur le patio* ».

Madeleine suit de près l'évolution des températures ; elle ajoute : « Moi, j'essaie de ne jamais dépasser ici 25°C. Et aujourd'hui, donc, quand je me suis levée, il y avait dedans 24°C et dehors 23°C. Et puis maintenant, ici, ça monte. Il n'y a rien à faire, ça monte ».

Dans la « chambre du patient » – où elle dort l'été – l'ombrage est assuré par des rideaux de fortune : « Des rideaux, tenture, parce qu'on n'a pas imaginé encore mettre quelque chose dehors. Mais à terme, ça va peut-être venir. C'est du provisoire ». Ces rideaux restent fermés toute la journée pour contrer les rayons du soleil.

S'agissant d'ombrage et de climatisation, elle évoque à nouveau l'un des bémols de son habitat groupé : le manque de végétation.

*« Je souffre encore assez fort pour le moment de manque d'espace vert, de manque de verdure. Où que je regarde dans cet appartement, je suis tout le temps devant du béton » - Madeleine.*

Cette absence de végétation accentue l'effet d'îlot de chaleur, un phénomène qu'elle compense partiellement avec quelques plantes dans le patio : « Parce que ça, je sais bien que ne fût-ce que visuellement... D'abord, c'est plus gai, et puis, bon, c'est la vie aussi, ça ».

Une tactique importante mise en place par Madeleine est l'utilisation du rideau thermique. Employé l'hiver pour compartimenter la chaleur, elle l'utilise également l'été pour éviter que la chaleur accumulée par les baies vitrées ne pénètre plus loin dans l'appartement :

*« Regardez cette photo faite à 6 h pour montrer l'utilité du rideau », elle me tend alors sa tablette montrant une photo du rideau thermique occultant la lumière. « Donc ça c'est au moment où le soleil est déjà assez haut et qu'il n'est pas encore passé derrière l'immeuble qui est là. Et donc si je ne mets pas le rideau, je perds toute la fraîcheur que j'avais, que j'ai accumulée depuis 5h15-5h30. Si j'ouvre le rideau maintenant, dans 10 minutes, il y a 30 degrés ici » - Madeleine.*

Lors des épisodes caniculaires, Madeleine n'hésite pas à chercher le frais ailleurs. Lors de mon second passage chez Madeleine le 1er juillet 2025, en pleine période de canicule, elle était en train de préparer son « kit » en vue d'occuper les prochaines heures qu'elle s'apprêtait à passer dans sa cave. Voyant mon étonnement, elle m'explique :

– Madeleine : « Alors, en attendant que vous arriviez, j'étais en train de préparer mon kit parce que cet après-midi, je vais aller en cave ».

– Lora : « Ah oui ? Vous allez passer votre journée dans la cave ? ».

– Madeleine : « Non, je ne passe pas ma journée dans la cave, mais cet après-midi, c'est sûr et certain que je vais passer l'après-midi dans la cave. Pour trouver un peu de fraîcheur. Donc, j'ai préparé le fauteuil, j'ai préparé mon bouquin, j'étais en train de préparer mes tricots. J'ai déjà mis de l'eau. Enfin, oui, je vais là où il fait frais ».

Ce à quoi je réponds que ça ne doit pas être très agréable de passer sa journée dans une cave. Elle me précise :

*« Mais aussi, j'y vais parce que je me dis : cet après-midi, ici, de toute façon, je suis enfermée parce qu'il fait trop chaud. Donc, ici enfermée, en ayant quand même un peu chaud, dans la cave, je serai enfermée, mais j'aurai frais. Alors, les gens me disent : « Chez toi, comment tu fais ? ». Je dis : « Moi, je vis calfeutrée ». Ils me disent : « Ah non, ça je ne supporte pas. Je ne supporte pas de vivre calfeutré ». Mais alors, qu'est-ce que je fais ? Donc, cet après-midi, je vais mettre un petit panneau sur ma porte. Je suis dans la cave. Je vais voir comment est-ce qu'ils vont réagir » - Madeleine.*

En plus de cette pratique pour chercher du frais, lors de fortes chaleurs, Madeleine va se réfugier sur un terrain appartenant à son fils situé près de Liège, où il y a beaucoup de verdure. Car le jardin de l'habitat groupé, elle ne l'exploite pas, trouvant qu'il y fait beaucoup trop chaud :

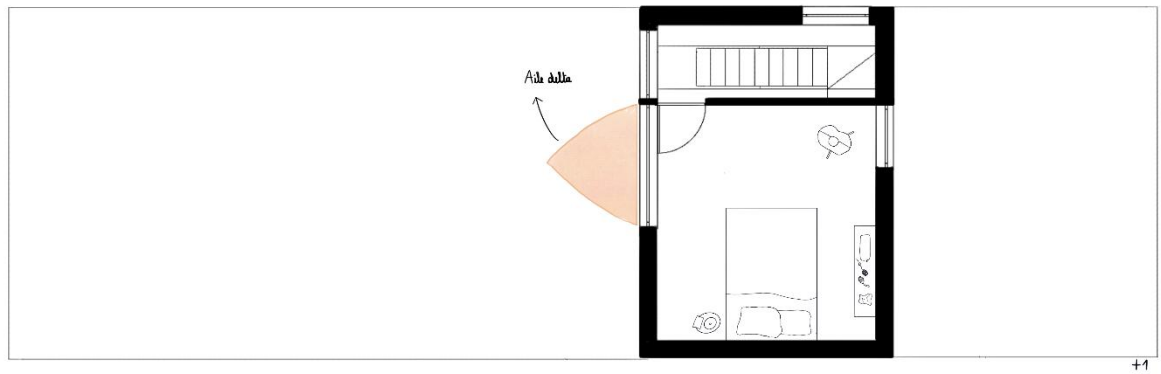
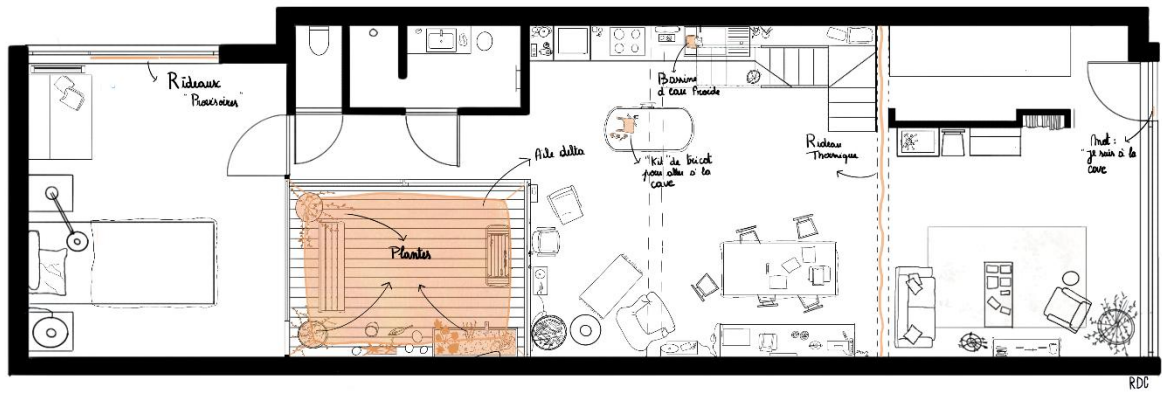
*« Et là, par exemple, dimanche, j'y suis arrivée à 13h, un truc comme ça. Et je suis restée jusqu'à 17h, 17h30. Mais c'est un endroit vaste, qu'il n'y a que de la nature. Et je peux aller en dessous des arbres, franchement c'est génial » - Madeleine.*

En parallèle, même ses habitudes de déplacement à l'extérieur changent lorsqu'il fait chaud. Habituellement habituée aux épiceries du coin, Madeleine fait un détour et se rend dans un supermarché connu pour y avoir un grand espace réfrigéré, et elle passe par là pour se rafraîchir un moment. Elle me confie que ce n'est pas son magasin préféré, mais qu'elle y va parce qu'il y a « l'espace froid », même si « Bon, les fruits ne sont pas si bio que *tchic tchic tchac*, tant pis, je prends mon temps, je traîne un peu dans l'espace froid. Donc oui je modifie un peu mes trajets ».

Enfin, Madeleine me raconte que pour se rafraîchir, elle aime prendre une bassine d'eau froide, la remplir d'eau froide et y plonger ses pieds : « Si je m'installe dans mon fauteuil, je mets mes pieds dedans, là. Si je prends l'ordinateur, je me mets plutôt sous la table. Oui. Donc, un peu système D, mais qui fonctionne aussi ».

En employant l'expression de « système D », Madeleine apporte une conclusion judicieuse, car elle illustre bien que tous ces petits ajustements ne requièrent pas de grands efforts ou de grands moyens, mais juste un peu d'inventivité et de bon sens. Ainsi, elle peut plus facilement supporter les fortes chaleurs sans recourir à des systèmes techniques énergivores. Pour elle, le confort ne se mesure pas à la quantité d'énergie consommée, mais à la capacité à tirer parti de ce que l'environnement naturel offre. En ce sens, les « systèmes D » de Madeleine font largement écho aux « bricolages » et aux « virtuosités » habitantes évoquées par Vincent Renauld (Renauld, 2014)





= Stratégies d'adaptation face à la chaleur

Relevé 25 – Plan rdc/1<sup>er</sup> étage : stratégies d'adaptation face à la chaleur. Illustration personnelle (2025).



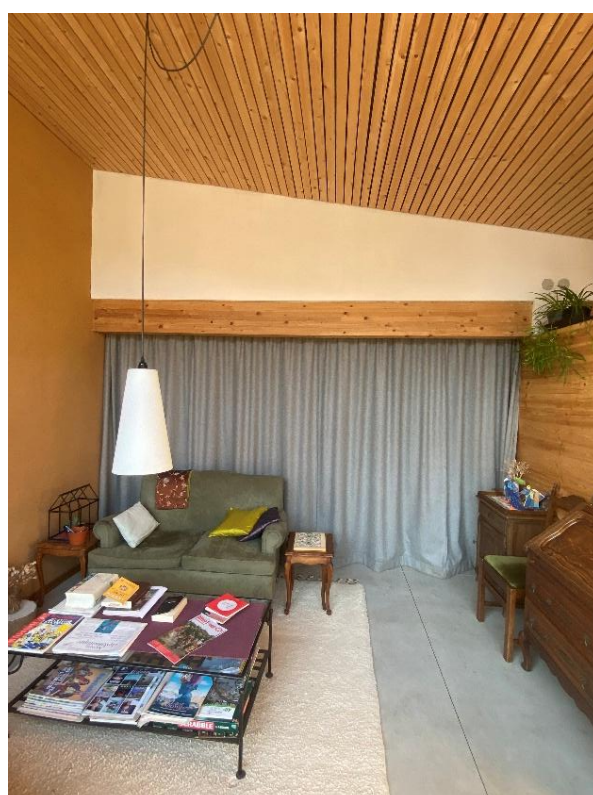
*Photographie 20 – vue sur les rideaux provisoires.  
Photographie personnelle (2025)<sup>1</sup>*



*Photographie 21 – vue sur la toile tendue dans le patio. Photographie personnelle (2025).*

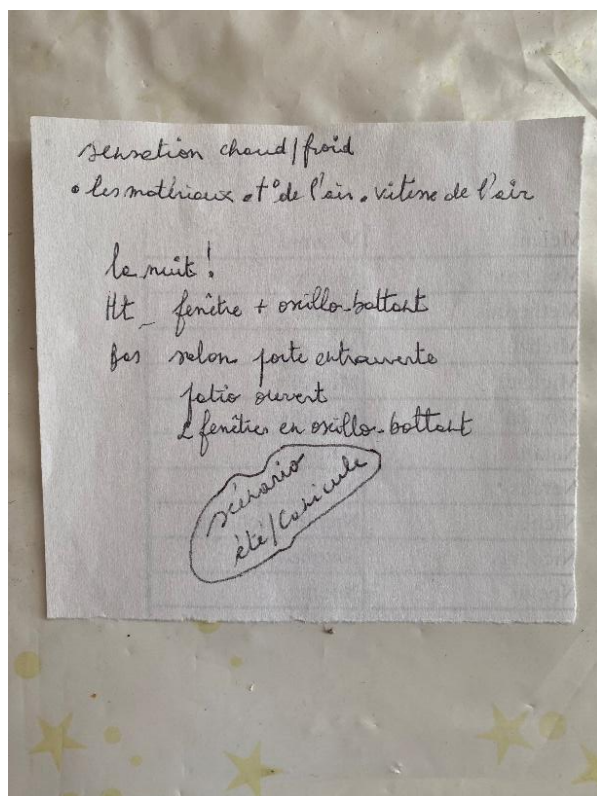


*Photographie 22 – vue sur les rayons du soleil à travers le rideau thermique. Photographie de Madeleine (2025).*



*Photographie 23 – vue sur le rideau thermique qui compartimente les pièces. Photographie personnelle (2025).*





Photographie 24 : vue sur le scénario canicule rédigé par Laurent. Illustration personnelle (2025).



Photographie 25 – vue sur le kit de tricot de Madeleine. Photographie personnelle (2025).

Date	17H AM		19H PM	
	IN	OUT	IN	OUT
12/05	18°	15°		
13	20°	13°	23°	24°
14	20°	12°		
15	18°	12°		
16	18°	10°		
17	18°	10°		
18	18°	12°		
19	17°	12°		
20	18°	11°		
21	18°	11°		
22	18°	10°		
	5430'		2.5H	
30 juin			55°	(24°) 30°...
01/07	24°	23°		

Photographie 26 – vue sur les relevés de températures. Photographie personnelle (2025).2



Photographie 27 – vue sur le thermomètre de Madeleine. Photographie personnelle (2025).

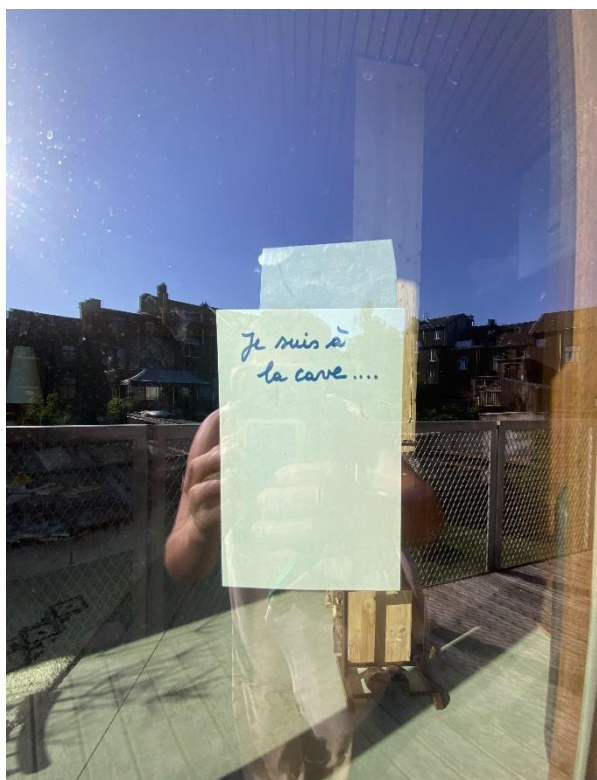




Photographie 28 – vue sur le jardin de l’habitat groupé. Photographie personnelle (2025).3



Photographie 29 – vue sur la baignoire d’eau pour se rafraîchir l’été. Photographie personnelle (2025).



Photographie 30 – vue sur le mot de Madeleine pour prévenir qu’elle est à la cave. Photographie personnelle (2025).



Photographie 31 – vue sur l’aile delta dans la chambre. Photographie personnelle (2025).

## 6. Comparaison des cas d'étude

Malgré des trajectoires de vie différentes, Laurent et Madeleine partagent un même héritage énergétique, ainsi qu'une approche sobre et maîtrisée de l'habitat. Cette intelligence énergétique, ils l'expriment à travers les mêmes gestes : migration saisonnière entre les pièces, compartimentage des espaces, gestion minutieuse de la chaleur et de la ventilation naturelle. Pourtant, la manière dont ils les mettent en pratique révèle, avec subtilité, deux approches nuancées, influencées par leurs parcours personnels et professionnels.

### *Un ancrage familial commun*

Laurent, architecte de formation et spécialisé dans les questions environnementales depuis les années 2000, a conçu son propre logement ainsi que celui de sa mère, Madeleine. Cette proximité familiale a permis de transmettre une philosophie de l'habiter, marquée par la sobriété énergétique et le respect des ressources, qui imprègne la trajectoire des deux habitants. Leurs manières d'habiter présentent des caractéristiques générales communes. Dans leurs deux logements, l'occupation des espaces se module selon les saisons : en hiver, les pièces se resserrent autour des sources de chaleur, les rideaux thermiques sont déployés pour compartimenter les espaces, et l'air est ventilé de manière stratégique. En été, ils migrent vers les pièces les plus fraîches, évitant ainsi le recours à la climatisation. Ce principe de migration saisonnière est central dans leur manière de vivre l'espace et illustre parfaitement les ajustements sensibles décrits par Subrémon (2009), où le confort se construit par l'expérience corporelle et l'appropriation active du logement.

### *Des intelligences énergétiques plurielles*

Malgré certains traits partagés, l'on observe toutefois des divergences chez l'un et chez l'autre dans le développement de leur sensibilité énergétique. Chez Laurent, cette intelligence prend une dimension expérimentale, il voit sa maison comme un véritable terrain d'expérimentation. Il modifie l'agencement des espaces, ajuste les paramètres thermiques et analyse méticuleusement les données de consommation. Pour lui, l'habitat est un support d'innovation, un organisme vivant en perpétuel ajustement. Chaque pièce se transforme : les chambres changent de place, les rideaux se ferment pour éviter les déperditions, les stores se baissent pour filtrer le soleil. Cette approche correspond à une logique de « virtuosité habitante » (Renauld, 2014), où l'individu détourne et manipule son environnement avec créativité. Elle rejoint également les analyses de Janda (2011) et Subrémon (2012), qui rappellent que la performance énergétique repose autant sur la conception que sur la capacité des habitants à expérimenter et à s'approprier les dispositifs. De plus, Ils refusent le confort standardisé, mais avec humour et légèreté. Cela confirme les analyses de la littérature (Zélem, 2013 ; Lab Recherche Environnement, 2020) sur le caractère socialement construit du confort et sur l'écart persistant entre standards prescrits (19 °C) et confort négocié au quotidien. La technique reste présente (thermostat, chaudière), mais elle est mise au service d'un usage conscient et souple.

Les Durand bénéficient ainsi des effets positifs de leur mode de vie « énergétiquement conscient » : leurs ajustements et l'interaction active qu'ils entretiennent avec leur logement se traduisent par une réduction significative de leur consommation et, dès lors, par des économies sur le budget « énergie » du ménage. Comme le souligne la littérature (Zélem, 2013 ; Brisepierre, 2012), Il est important de ne pas inverser le lien de causalité : ce n'est pas la recherche d'économies qui motive ces pratiques, mais bien la quête d'un équilibre avec l'habitation qui génère les économies.

Ensuite, chez Madeleine, l'intelligence énergétique s'exprime sous une forme tantôt plus intuitive, tantôt plus ritualisée et rigoureuse. Ses gestes sont inscrits dans une routine quotidienne précise : prise de la température chaque jour et relevé des compteurs chaque dimanche dans son carnet, comptage rigoureux des bûches utilisées chaque jour, ventilation ponctuelle aux heures les plus fraîches, sont autant de réflexes quotidiens qui témoignent de la discipline que s'est imposée Madeleine. Elle vit sans thermostat, sans chauffage central, mais avec une lecture fine de l'ambiance.

Cette pratique méthodique n'est néanmoins pas vécue comme une contrainte, mais comme un rituel apaisant. Cette discipline rejoint l'idée d' « inconscience technique » développée par Gras (2002) : là où beaucoup délèguent leur confort à des dispositifs automatisés et perdent la conscience des mécanismes technologiques sous-jacents, Madeleine conserve au contraire une attention et une maîtrise directe de ses dépenses énergétiques.

Son intelligence énergétique se manifeste aussi par des initiatives créatives : sa « table afghane chauffée », l'usage d'une couverture chauffante ou encore une bassine d'eau froide pour rafraîchir ses pieds en été. Ces tactiques rappellent les travaux de Neuwels (2022), qui montrent que les habitants ne sont pas passifs face aux dispositifs techniques mais développent des stratégies d'appropriation inventives, parfois en décalage avec les prescriptions normatives. Elle habite son espace avec une attention constante aux flux de chaleur et aux variations climatiques, sans recourir à des dispositifs technologiques complexes. Son appartement, plus restreint et plus compact, ne nécessite pas de transformations majeures : c'est l'usage, le geste précis, qui devient le garant de l'efficacité énergétique.

En somme, l'analyse met en évidence deux rapports nuancés à l'énergie. De par son métier, Laurent maîtrise parfaitement les paramètres de sa maison : il sait calculer ses consommations, analyser ses données et mobiliser des indicateurs techniques comme le PEB. Madeleine, en revanche, ne connaît pas la consommation précise de ses appareils et cela ne l'intéresse pas. Ce qui compte pour elle, c'est la rigueur du geste quotidien, qu'elle vit presque comme un jeu : relever la température intérieure ou encore compter ses bûches avec minutie.

Dans les données récoltées, cette différence est manifeste : chez Laurent, j'ai obtenu une grande quantité de chiffres et de mesures ; chez Madeleine, seulement quelques relevés de température. Pourtant, tous deux développent une véritable intelligence pour habiter leur logement. Ils

partagent les mêmes réflexes — migration saisonnière, compartimentage des espaces, ventilation maîtrisée — mais leurs démarches diffèrent : chez Laurent, l'approche est « très professionnelle », quasi expérimentale, tandis que chez Madeleine elle repose davantage sur le bon sens et l'intuition.

Madeleine revendique par ailleurs une volonté de « donner l'exemple » : elle considère que sa rigueur et ses pratiques quotidiennes sont une manière de montrer une autre voie, et cherche à transmettre ses savoirs à ses voisins. Ainsi, même si j'ai recueilli chez elle moins de données chiffrées, elle m'a montré un grand nombre de ruses et de tactiques qu'elle a mises en place elle-même pour assurer son confort, sans recourir à des dispositifs techniques sophistiqués. C'est précisément dans cette créativité quotidienne que réside l'essence même de ce que Su-brémon (2009) nomme « l'intelligence énergétique » : une capacité à s'adapter, bricoler et ajuster son environnement pour concilier sobriété et confort.

En la resituant dans un contexte plus large, cette analyse de cas révèle une manière d'habiter qui demande de fournir des efforts certains et interroge les standards communément répandus dans notre société. Si ces engagements trouvent leur justification tantôt dans des convictions philosophiques, tantôt dans la curiosité intellectuelle des habitants, ou simplement dans une approche ludique, il n'est pas encore acquis que tout le monde soit prêt à consentir de tels efforts. Comme l'exprime Madeleine : « Ici, les gens me considèrent comme quelqu'un d'original qui vit autrement ». Les deux cas d'étude illustrent une posture critique vis-à-vis du confort normatif et mettent en évidence l'habitant comme acteur de la performance énergétique (Boissonade, 2011).

## 7. Conclusion générale

La rédaction de ce mémoire a été l'occasion de plonger au cœur de la question de l'intelligence énergétique des habitants, en croisant l'état de l'art aux réalités vécues de deux foyers. La problématique posée — *comment l'architecture peut-elle soutenir et renforcer l'intelligence énergétique des habitants ?* — trouve des réponses à la croisée de la théorie et de la pratique.

Les études de cas, menées par le biais d'entretiens approfondis et d'observations, ont été essentielles pour mettre en lumière ce que les chiffres et les réglementations ne disent pas : la manière fine, inventive et souvent invisible dont les habitants composent avec l'énergie au quotidien. Elles ont révélé que la performance énergétique réelle d'un bâtiment ne se mesure pas uniquement à travers des indicateurs techniques ou des calculs réglementaires, mais aussi à travers la capacité des occupants à ajuster en permanence leurs usages en fonction des saisons, des conditions climatiques et de leurs propres seuils de confort. Ces pratiques, tantôt expérimentales, tantôt ritualisées, illustrent que le confort n'est pas un standard figé, mais une construction négociée, ancrée dans des gestes, des routines et une attention sensible aux ambiances.

Les cas étudiés ont aussi mis en évidence que ces pratiques ne naissent pas spontanément : elles s'appuient sur une bonne compréhension du logement et sur la possibilité de le manipuler, de le réorganiser, de le faire évoluer. Ce constat souligne l'importance, pour l'architecte, d'intégrer dès la conception non seulement les objectifs de performance, mais aussi les besoins réels, les habitudes et les modes de vie des futurs occupants. Pourtant, la question de l'énergie reste encore trop rarement pensée comme une dimension spatiale en architecture : elle est abordée sous l'angle des normes et des dispositifs techniques, mais rarement intégrée comme un enjeu de conception des espaces eux-mêmes. Or, c'est bien en articulant performance énergétique et spatialité que l'architecture peut pleinement soutenir l'intelligence énergétique des habitants.

Sur le plan méthodologique, la combinaison entre analyse documentaire et enquête de terrain a permis de confronter les théories à la réalité vécue. Les apports de l'état de l'art trouvent un écho direct dans les pratiques observées, confirmant que la transition écologique repose autant sur l'innovation technique que sur l'appropriation sociale des dispositifs.

Le choix de ce sujet trouve son origine dans une expérience personnelle. Lors d'une conversation informelle avec un architecte, j'ai exprimé mon intérêt pour la compréhension des besoins des habitants comme base de conception. Sa réponse — « les besoins des habitants, je m'en fiche, ce qui compte c'est d'être rentable et de faire de l'argent » — m'a profondément indignée. Cet échange a agi comme un déclencheur, renforçant ma conviction qu'il est urgent de replacer l'humain et ses usages au cœur du projet architectural, non pas comme une contrainte, mais comme un levier de qualité et de durabilité.

Ma posture dans les réflexions écologiques actuelles est donc claire : l'architecture ne peut être réduite à la production d'objets performants d'un point de vue technique ou à la poursuite de rentabilités immédiates. Elle doit participer pleinement à la transition écologique en créant des

environnements qui permettent aux habitants de vivre confortablement tout en réduisant leur empreinte environnementale. Cela passe par des espaces compréhensibles, adaptables et incitatifs, qui encouragent une gestion raisonnée de l'énergie par choix éclairé et plaisir d'habiter.

Enfin, ce mémoire ouvre des perspectives. Pour la recherche, il invite à poursuivre l'étude des savoir-faire domestiques, trop souvent invisibles, mais essentiels à la durabilité énergétique. Pour la pratique architecturale, il souligne l'urgence d'un changement de paradigme : replacer l'humain et ses usages au centre, non comme contrainte, mais comme ressource créative et levier de qualité.

En définitive, ce travail rappelle que la clé d'une architecture engagée dans la transition écologique réside dans la rencontre entre technique et usage, entre conception et appropriation. C'est dans ce dialogue que peut émerger une véritable intelligence énergétique, porteuse d'un confort sobre, choisi et partagé.

## Bibliographie

Air Parif (Observatoire de la qualité de l'air en Ile-de-France. (2023). *Les sources de pollution*. <https://www.airparif.fr/les-sources-de-pollution>

Amphoux, P. (1990). *Vers une théorie des trois comforts*. Annuaire 90, p. 27-30.  
<https://hal.science/hal-01561140>

Attia, S., et al. (2021). *Developing two benchmark models for post-world war II residential buildings*, Energy and Buildings, 244. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.111052>

Barrau, A. (2019) *Le plus grand défi de l'histoire de l'humanité : face à la catastrophe écologique et sociale*, Michel Lafon, 143 p.

Barreau, B., Dujin, A. (2013). *Comment limiter l'effet rebond des politiques d'efficacité énergétique dans le logement ? L'importance des incitations comportementales* (Note d'analyse), Crédoc, 320. <https://www.credoc.fr/publications/comment-limiter-leffet-rebond-des-politiques-defficacite-energetique-dans-le-logement-limportance-des-incitations-comportementales>

Becker, H. S., (1974). *Photography and sociology*. Studies in the Anthropology of Visual Communication, 1(1), p. 3-26.

Beddiar, K., Lemale, J. (2016). *Bâtiment intelligent et efficacité énergétique : Optimisation, nouvelles technologies et BIM*. Dunod, [Bâtiment intelligent et efficacité énergétique | Cairn Sciences](https://www.cairn-science.fr/batiment-intelligent-et-efficacite-energetique) ([cairn-sciences.info](https://www.cairn-science.fr))

Beslay, C., Gournet, R. et Zélem, M.-C. (2015). *Le "bâtiment économe" : Utopie technicienne et "résistance" des usages*. In J. BOISSONADE (Éd.), *La ville durable controversée. Les dynamiques urbaines dans le mouvement critique* (p. 335-364). Éditions Petra. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01756836>

Boissonnade, J. (2011). *Le développement durable face à ses épreuves Les enjeux pragmatiques des écoquartiers*, *Espaces et sociétés*, 147-4, p. 57-75. <https://doi.org/10.3917/esp.147.0057>

Bourdieu, P. (1980), *Le sens pratique*, Editions de Minuit, 480 p.

Brisepierre, G. (2012). *Les conditions sociales et organisationnelles du changement des pratiques de consommation d'énergie dans l'habitat collectif* (thèse de doctorat), Sociologie. Université Paris V Descartes.

Brisepierre, G. (2013a). *Les conditions sociales et organisationnelles d'une performance énergétique in vivo dans les bâtiments neufs*, Leroy Merlin Source, 1. [GBS-Synthèse-sur-les-usages-du-](#)



Brisepierre, G. (2013b). *Analyse sociologique de la consommation d'énergie dans les bâtiments résidentiels et tertiaires. Bilan et perspectives*, ADEME. halshs-04853287

Brisepierre, G. (2019). *La transition énergétique dans le bâtiment : entre progrès technique et changement social, des synergies à trouver*, La revue des Mines, 504.

Bruxelles Environnement. (2022). Synthèse sur l'état de l'environnement. [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/elecfile/SEE\\_2022\\_FR](https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/SEE_2022_FR)

Commission européenne. (2020). *A la une : l'efficacité énergétique des bâtiments*. [https://commission.europa.eu/news-and-media/news/focus-energy-efficiency-buildings-2020-02-17\\_fr](https://commission.europa.eu/news-and-media/news/focus-energy-efficiency-buildings-2020-02-17_fr)

Darby, S. (2006). *The effectiveness of feedback on energy consumption*, Environmental Change Institute, University of Oxford. [https://www.researchgate.net/publication/238785702\\_The\\_Effectiveness\\_of\\_Feedback\\_on\\_Energy\\_Consumption](https://www.researchgate.net/publication/238785702_The_Effectiveness_of_Feedback_on_Energy_Consumption)

Deshayes, P. (2012). *Le secteur du bâtiment face aux enjeux du développement durable : logiques d'innovation et/ou problématiques du changement*, Innovations, 37, p. 219-236. <https://doi.org/10.3917/inno.037.0219>

Dujin, A., Maresca, B. (2010). *Température du logement ne dépend pas de la sensibilité écologique*, Consommation et modes de vie, Crédoc, 227. [La température du logement ne dépend pas de la sensibilité écologique House temperature and ecological sensibility \(credoc.fr\)](#)

Dupont, F. (2018). *L'énergie et le bâtiment : les données chiffrées pour la France depuis 1950*, Responsabilité et environnement, 90, p. 5-11. <https://doi.org/10.3917/re1.090.0005>

Fijalkow, Y. (2016). *Sociologie du logement*, Repères, 585, 128 p.

Fijalkow, Y., Maresca, B. (2019), *Normes de chauffe et transition énergétique : les transactions des habitants*, Nat. Sci. Soc. 27, 4, p. 410-421. <https://doi.org/10.1051/nss/2020009>

Fijalkow, Y., Lourdheuil A-L., Neagu A. (2021). *Le relevé habité face à la vulnérabilité résidentielle : intérêts et limites*, Sociologies. <https://hal.science/hal-03327809>

Givoni, B. (1998). *Climate Considerations in Building and Urban Design*, John Wiley and Sons, 480 p.

Gournet, R., Beslay, C. (2015). *Les professionnels du bâtiment face aux enjeux de la performance*

énergétique : Nouveaux savoirs et nouveaux métiers, Sociologies (en ligne).  
<https://doi.org/10.4000/sociologies.5063>

Gram-Hanssen, Kirsten. (2010). *Introducing and Developing Practice Theory: Towards a Better Understanding of Household Energy Consumption*, dans Karlsson, K., Kajsa, E. (Eds.), *Proceedings of the Sustaining Everyday Life Conference*, p. 45.  
<http://www.ep.liu.se/ecp/038/ecp09038.pdf>.

Gras, A. (2002). *La science ne veut pas être un art : généalogie d'une technique sans conscience. Un nouveau procès pour Galilée*, in *Alliage-Culture, Science, Technique*, 47, p.10-19.

Janda, B. (2011). *Buildings Don't Use Energy: People Do*, *Architectural Science Review*, 54, p. 15-22. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:16021168>

Imbert, G. (2010). *L'entretien semi-directif : à la frontière de la santé publique et de l'anthropologie*, *Recherche en soins infirmiers*, 102-3, p. 23–34. doi : 10.3917/rsi.102.0023

Kalck, P. (2016). *Les controverses sur le développement durable dans le domaine du bâtiment, Entre approche holistique et approche réductionniste*, NEF (Notes Emploi Formation), n° 53. <https://www.cereq.fr/les-controverses-sur-le-developpement-durable-dans-le-domaine-du-batiment-entre-approche-holistique>

Lab Recherche Environnement. (2020). *Performance énergétique, usages et confort*. <https://www.lab-recherche-environnement.org/fr/article/les-batiments-a-basse-consommation-lieux-de-performance-mais-aussi-cadres-de-vie/>

Latour, B. (1987) *La Science en action*, traduction de *Science in Action, How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Harvard University Press, 288 p.

Maresca, B., Dujin, A. et Picard, R. (2009). *La consommation d'énergie dans l'habitat : entre recherche de confort et impératif écologique*, *Consommation et modes de vie*, CRÉDOC, 264, p. 1-87. <https://www.credoc.fr/publications/la-consommation-denergie-dans-lhabitat-entre-recherche-de-confort-et-imperatif-ecologique>

Maresca, B., Dujin, A. (2014). *La transition énergétique à l'épreuve du mode de vie*, *Flux*, 96, 10-23. <https://doi.org/10.3917/flux.096.0010>

Morel-Brochet, A., Ortar, N. (2014). *Les modes d'habiter à l'épreuve de la durabilité*. *Norois*, 231, p. 7-12. <https://doi.org/10.4000/norois.5064>

Morel-Brochet, A., Ortar, N. (2012), *La fabrique des modes d'habiter : homme, lieux et milieux*

de vie, l'Harmattan, 313 p.

Némoz, S., et al. (2013). *Face au rebond de la demande de transport automobile, une approche multi-niveaux des effets de l'éco-fiscalité en Belgique et des ressorts de consommation*, Développement durable et territoires, 4-3. <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.10042>

Neuwels, J. (2013). *Construction durable : Expertise et contre-expertise d'architectes*, Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement (en ligne), 13-2. <https://doi.org/10.4000/vertigo.14166>

Neuwels, J. (2022). *Habiter un logement énergétiquement performant : rôles, enjeux et apports du travail social*, Cahiers du Travail Social, 102, p. 31-41. [ORBi: Référence détaillée \(uliege.be\)](https://orbi.ulb.ac.be/handle/10477/74444)

Neuwels, J. (2024). *Ventiler à l'ère de l'Anthropocène*. In Didelon, V. (Dir.), *Ce que l'architecture fait à l'écologie*, Éditions 205, p. 91-105.

Olgyay V. (1963). *Design with Climate. Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*, Princeton University Press, Princeton, 224 p.

Organisation des Nations Unies. (2020). *La Belgique, en route vers une économie circulaire*, <https://www.unep.org/fr/actualites-et-recits/recit/la-belgique-en-route-vers-une-economie-circulaire>

Parlement européen. (2019). *Qu'est-ce que la neutralité carbone et comment l'atteindre d'ici 2050 ?* [Qu'est-ce que la neutralité carbone et comment l'atteindre d'ici 2050 ? | Thèmes | Parlement européen \(europa.eu\)](https://www.europarl.europa.eu/fr/themes/neutralite-carbone)

Pinson, D. (2016). *L'habitat, relevé et révélé par le dessin : observer l'espace construit et son appropriation*, Espaces et sociétés, 164-165, p. 49-66. <https://doi.org/10.3917/esp.164.0049>

Poquet, G., Dujin, A. (2008). *Pour les ménages, la recherche du confort prime encore sur les économies d'énergie*, Credoc, CRÉDOC, 210, p. 1-4

Ratti, C., Raydan, D., Steemers, K. (2003). *Building form and environmental performance: archetypes, analysis and an arid climate*, Energy and Buildings, 35, p. 49-59.

Renauld, V. (2014). *Fabrication et usage des écoquartiers : essai critique sur la généralisation de l'aménagement durable en France*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Espace en société, 128 p.

Shove, Elizabeth. (2003). *Comfort, Cleanliness and Convenience: The Social Organization of Normality*, Berg Publishers, 221 p.

Shove, E., Pantzar, M., Watson, M. (2012). *The Dynamics of Social Practice, Everyday Life and how it Changes*, SAGE, 208 p.

Sorrell, S. (2007). *The Rebound Effect: an assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency*, UK Energy Research Centre.

SPF Économie. (2020). *Analyse de la consommation énergétique des ménages en Belgique*. <https://economie.fgov.be/fr/publications/analyse-de-la-consommation-0>

Subrémon, H. (2009). *Habiter avec l'énergie. Pour une anthropologie sensible de la consommation d'énergie* (thèse de doctorat), Sciences de l'Homme et Société, Université de Nanterre. [Habiter avec l'énergie. Pour une anthropologie sensible de la consommation d'énergie.- TEL-Thèses en ligne \(hal.science\)](#)

Subrémon, H. (2012). *Pour une intelligence énergétique : ou comment se libérer de l'emprise de la technique sur les usages du logement*, Métropolitiques. <http://www.metropolitiques.eu/Pour-une-intelligence-energetique.html>

Thellier, F., Bedrune, J.-P., Monchoux, F. (2012) *Le Confort dans le bâtiment : n'oublions pas l'habitant !*, La Revue 3E.I. hal-02001574

Zélem, M.-C. et Beslay,, C. (2011). *Pour une transition énergétique sans exclusion sociale ?*, CLER Infos. <https://hal.science/hal-01757779v1>

Zélem, M.-C. (2013), *Le confort thermique. Norme technique ou norme sociale ?*, Débat National sur la Transition Énergétique, Note 12. <https://hal.science/hal-03617490>

Zélem, M.-C. (2018). Économies d'énergie : le bâtiment confronté à ses occupants, Responsabilité et environnement, 90, p. 26-34. <https://doi.org/10.3917/re1.090.0026>

# Table des illustrations

Illustration 1 – Représentation de Laurent dans son salon. Illustration personnelle (2025).....	29
Illustration 2 – Représentation de la façade de la maison de Laurent. Illustration personnelle (2025) .....	33
Relevé 1 – Plan du 1 <sup>er</sup> étage montrant la technique dans la maison. Illustration personnelle (2025) .....	39
Relevé 2- Plan du 2 <sup>ème</sup> étage montrant la technique dans la maison. Illustration personnelle (2025) .....	39
Relevé 3 – Dessin de la cuisine montrant les appareils énergivores. Illustration personnelle (2025) .....	40
Relevé 4 – Plan du 1 <sup>er</sup> étage : La réorganisation spatiale : Illustration personnelle (2025).....	42
Relevé 5 – Plan du Rdc : La réorganisation spatiale : Illustration personnelle (2025) .....	42
Relevé 6 – vue de la réorganisation spatiale. Illustration personnelle (2025).....	43
Relevé 7 – Plan du 1 <sup>er</sup> étage : le compartimentage. Illustration personnelle (2025) .....	44
Illustration 3 – représentation de Laurent qui tire le rideau thermique. Illustration personnelle (2025) .....	45
Relevé 8 – Plan du 1 <sup>er</sup> étage : stratégies d’adaptation face au froid. Illustration personnelle (2025) .....	46
Photographie 1 – vue d’une bouillotte. Photographie personnelle (2025).....	47
Photographie 2 – vue du thermostat. Photographie personnelle (2025). .....	47
Photographie 3 – vue sur la chaudière. Photographie personnelle (2025).....	47
Photographie 4 – vue sur la cage d’escalier. Photographie personnelle (2025). .....	47
Relevé 9 – Plan du rdc : réorganisation spatiale. Illustration personnelle (2025). .....	49
Relevé 10 – Plan du 1 <sup>er</sup> étage : réorganisation spatiale. Illustration personnelle (2025). .....	49
Relevé 11 – Plan du 2 <sup>ème</sup> étage : réorganisation spatiale. Illustration personnelle (2025). .....	49
Relevé 12 – Plan du rdc : ventilation naturelle. Illustration personnelle (2025). .....	51
Relevé 13 – Plan du 1 <sup>er</sup> étage : Illustration personnelle (2025).....	51
Relevé 14 – Plan du 2 <sup>ème</sup> étage : Illustration personnelle (2025). .....	51
Relevé 17 – Plan du 2 <sup>ème</sup> étage : stratégies d’adaptation face à la chaleur. Illustration personnelle (2025). .....	53
Relevé 16 – Plan du 1 <sup>er</sup> étage : stratégies d’adaptation face à la chaleur. Illustration personnelle (2025). .....	53
Relevé 15 – Plan du rdc : stratégies d’adaptation face à la chaleur. Illustration personnelle (2025). .....	53
Photographie 5 – vue sur la vigne grimpant sur la façade. Photographie personnelle (2025). .....	54
Photographie 6 – vue sur le thermostat. Photographie personnelle (2025).....	54
Photographie 7 – vue sur un rideau fermé en période de canicule. Photographie personnelle (2025). .....	54
Photographie 8 – vue sur la terrasse au 2 <sup>ème</sup> étage. Photographie personnelle (2025). .....	54

Photographie 9 – vue sur la protection solaire sur la terrasse. Photographie personnelle (2025).	55
Photographie 10 – vue sur les pièces enfilades. Photographie personnelle (2025).	55
Photographie 11 – vue sur la protection solaire sur la terrasse au 2 <sup>e</sup> étage. Photographie personnelle (2025).	55
Illustration 4 – Représentation de Madeleine assise dans son fauteuil. Illustration personnelle (2025).	56
Illustration 5 – Représentation de l'appartement de Madeleine. Illustration personnelle (2025).	59
Relevé 18 – Plan du rdc et du 1 <sup>er</sup> étage : les objets techniques. Illustration personnelle (2025).	63
Relevé 19 – vue sur les appareils énergivores dans la cuisine de Madeleine. Illustration personnelle (2025).	63
Relevé 20 – Plans du rdc /1 <sup>er</sup> étage : réorganisation spatiale. . Illustration personnelle (2025)	64
Relevé 21 – Plan du rdc/1 <sup>er</sup> étage : le compartimentage. . Illustration personnelle (2025).	66
Illustration 6 – Représentation de Madeleine qui tire le rideau thermique. . Illustration personnelle (2025).	67
Relevé 22 – Plans du Rdc/1 <sup>er</sup> étage : Stratégies d'adaptation face au froid. . Illustration personnelle (2025).	70
Photographie 12 – vue sur la matérialité des murs. Photographie personnelle (2025).	71
Photographie 13 – vue sur la table afghane. Photographie personnelle (2025).	71
Photographie 14 – vue sur les gants de madeleine. Photographie personnelle (2025).	71
Photographie 15 – vue sur la couverture chauffante. Photographie personnelle (2025).	71
Photographie 16 – vue sur les relevés de Madeleine. Photographie personnelle (2025).	72
Photographie 17 – vue sur le réchauffe pieds. Photographie personnelle (2025).	72
Photographie 18 – vue du poêle. Photographie personnelle (2025).	72
Photographie 19 – vue du « r » pour radiateur sur la porte d'entrée. Photographie personnelle (2025).	72
Photographie 20 – vue sur les rideaux provisoires. Photographie personnelle (2025).	79
Photographie 21 – vue sur la toile tendue dans le patio. Photographie personnelle (2025).	79
Photographie 22 – vue sur les rayons du soleil à travers le rideau thermique. Photographie de Madeleine (2025).	79
Relevé 23 – Plan Rdc/1 <sup>er</sup> étage : réorganisation spatiale. Illustration personnelle (2025).	74
Relevé 24 – Plan rdc /1 <sup>er</sup> étage : ventilation naturelle. Illustration personnelle (2025).	75
Relevé 25 – Plan rdc/1 <sup>er</sup> étage : stratégies d'adaptation face à la chaleur. Illustration personnelle (2025).	78
Photographie 23 – vue sur le rideau thermique qui compartimente les pièces. Photographie personnelle (2025).	79
Photographie 24 – vue sur le scénario canicule rédigé par Laurent. Illustration personnelle (2025).	80
Photographie 25 – vue sur le kit de tricot de Madeleine. Photographie personnelle (2025).	80

Photographie 26 – vue sur les relevés de températures. Photographie personnelle (2025). ...	80
Photographie 27 – vue sur le thermomètre de Madeleine. Photographie personnelle (2025). .....	80
Photographie 28 – vue sur le jardin de l’habitat groupé. Photographie personnelle (2025). ...	81
Photographie 29 – vue sur la bassine d’eau pour se rafraîchir l’été. Photographie personnelle (2025). ....	81
Photographie 30 – vue sur le mot de Madeleine pour prévenir qu’elle est à la cave. Photographie personnelle (2025).....	81
Photographie 31 – vue sur l’aile delta dans la chambre. Photographie personnelle (2025).....	81