

**SLOWHEAT :
CHAUFFER LES CORPS,
MOINS LES LOGEMENTS**

Une recherche collective
sur la sobriété de nos pratiques de chauffage

La recherche SlowHeat a bénéficié du financement d'Innoviris,
l'organisme public qui finance et soutient la recherche et
l'innovation en Région de Bruxelles-Capitale.

funded by »» innoviris
.brussels



SLOWHEAT : CHAUFFER LES CORPS, MOINS LES LOGEMENTS

Une recherche collective
sur la sobriété de nos pratiques de chauffage

Denis De Grave, Amélie Anciaux, Jean Sobczak, Grégoire Wallenborn,
Geoffrey van Moeseke (dir.) et 25 cochercheur-euses

Illustrations : Denis De Grave

Préface : Francesco Contino

Postface : Philippe Defeyt

PUL PRESSES
UNIVERSITAIRES
■ DE LOUVAIN



Collection forma loci, dirigée par Jean Stillemans
© Presses universitaires de Louvain, 2024
<http://pul.uclouvain.be>
Dépôt légal : D/2024/9964/30
ISBN : 978-2-39061-494-4
ISBN pour la version numérique (pdf) : 978-2-39061-495-1
Imprimé en Belgique par CIACO scrl – n° d'imprimeur : 107333

Tous droits de reproduction, d'adaptation ou de traduction, par quelque procédé que ce soit, réservés pour tous pays, sauf autorisation de l'éditeur ou de ses ayants droit.

Illustrations et infographies : Denis De Grave
Couverture et mise en pages
(d'après la charte graphique de la collection forma loci) : [Nor] Production
www.i6doc.com, l'édition universitaire en ligne

Distribution :
France – Librairie Wallonie-Bruxelles
Rue Quincampoix 46
75004 Paris, France
Tél. +33 1 42 71 58 03
librairie.wb@orange.fr

Belgique, Luxembourg et Pays-Bas – MDS Benelux
Zoning de Martinrou
Rue du Progrès 1
6220 Fleurus, Belgique
Tél. 32 71 60 05 20
service.clients@mds-benelux.com

Reste du monde – Diffusion universitaire CIACO (DUC)
Grand-Rue 2/14
1348 Louvain-la-Neuve, Belgique
Tél. +32 10 45 30 97
duc@ciaco.com

REMERCIEMENTS

Cet ouvrage est le fruit d'un travail de recherche collectif largement ouvert sur la société. À ce titre, il justifie de nombreux remerciements.

Nous tenons tout d'abord à remercier Innoviris pour son soutien financier à ce travail de longue haleine. En entretenant notre remise en question et une relecture critique constante, les chargés de mission, Xavier Hulhoven en premier, ont sans aucun doute participé à renforcer la détermination du consortium dans ses travaux de recherche.

Ensuite, ce sont les trente citoyen·nes-chercheur·euses – dont un couple, donc vingt-neuf foyers – qui ont accepté d'accueillir la recherche chez eux-elles pendant un ou plusieurs hivers que nous devons remercier pour leur engagement, leur ténacité et leur ouverture. Ces personnes curieuses, motivées, optimistes et constructives face aux défis, qu'elles soient professionnelles du champ ou pas du tout, nous souhaitons les remercier pour ces mille jours passés ensemble à imaginer, à réfléchir, à projeter, à explorer et à documenter une nouvelle pratique de chauffage. Ensemble, nous avons abattu un sacré travail et posé les fondations solides et documentées de cette nouvelle pratique, celle du *slowheating*.

SlowHeat est une recherche poreuse qui, par nature et parce qu'elle nous concerne toutes, a débordé du cercle des familles et des chercheur·euses directement impliqué·es. C'est pourquoi il nous faut remercier également toutes les personnes, sociétés, journalistes, administrations, entreprises, associations, contradicteur·rices, ami·es, collègues, fans du projet, cohabitant·es qui ont, parfois sans le savoir, contribué à faire de ce projet exploratoire une réussite humaine et une aventure intellectuelle passionnante ! On citera en particulier les équipes de nos partenaires UCLouvain, ULB et Habitat et Participation, mais également HomeGrade, Communa ASBL, le réseau Habitat, Bruxelles Environnement, MATRIciel et le cabinet du ministre Alain Maron.

Pour le rayonnement qu'ils-elles ont apporté à ce projet en l'associant à leurs propres réflexions et activités, merci à Jean-Christophe Pesesse, Francesco Contino, Arnaud Ruysen, Chat Sceptique, Marthe Nyssen, Jean-Christophe Renaud, Eric Van Overstraeten, Olivier Jandot, Philippe Defeyt, l'équipe Energie+ et les animateurs et enfants de l'École des Bruyères de Louvain-la-Neuve.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	5
TABLE DES MATIÈRES	7
PRÉFACE DE FRANCESCO CONTINO	11
INTRODUCTION	17
#1 ENJEUX DU SYSTÈME CHALEUR	23
NOTRE CORPS ET L'ÉQUILIBRE THERMIQUE	27
Métabolisme et thermorégulation	27
Habillement (et autres éléments qui isolent le corps du froid)	29
Activité physique	31
Acclimatation physiologique et graisses brunes	32
Ambiance	34
Santé	36
Ce corps, suffisant ? Pas en l'état...	37
LE CHAUFFAGE CENTRALISÉ DU LOGEMENT	38
Un peu d'histoire	38
La mauvaise habitude de tout chauffer	40
Une technologie vieillissante, disproportionnée	41
Le piège de la dépendance s'est refermé	44
Changer de système ? Mais comment ? Et pour lequel ?	47
Trop dépendants de l'immeuble ?	47
L'INFRASTRUCTURE ÉNERGÉTIQUE	49
Le mazout, une page qui se tourne	50
Le gaz, une ressource instable	53
La fée électricité ?	60
Les ressources minières	63
LA BIOSPHÈRE	67
Dérèglement climatique rapide	67
Une qualité de l'air dégradée	72
LE CADRE POLITIQUE ET ÉCONOMIQUE	73
La rénovation énergétique	74
Le plan fédéral de prévention gaz	78
Le plan fédéral d'urgence gaz	79
La transition « full électrique »	80
ALORS, QUE FAIRE ?	83
Rester dans une dépendance technologique ?	83
On va dans le mur ?	85
Réduire drastiquement nos consommations...	
C'est-à-dire ?	85

#2 APPROCHE THÉORIQUE DU SLOWHEATING	89
LA PISTE DES PRATIQUES	91
Comment une pratique évolue-t-elle ?	92
La pratique de chauffage	93
LE SLOWHEATING	95
Définition	95
Deux objectifs complémentaires	95
Sept principes	96
LE CHAUFFAGE DE PROXIMITÉ, DE QUOI S'AGIT-IL ?	104
Équipements chauffants sur le marché	
(quelques exemples)	106
Priorités et classes de choix	108
#3 IMPACT SUR NOS TEMPÉRATURES ET CONSOMMATIONS	111
MOINS DE CHAUFFAGE	114
Un équilibre complexe à déplacer	114
Éléments de méthode	115
Résultats collectifs	117
Résultats individuels	123
Quelques cas particuliers	126
Mise en perspective de ces résultats	130
MOINS DE CONSOMMATION	136
Deux fois moins de chauffage	136
Pas plus d'électricité	141
INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	145
Un nouvel équilibre	145
Limites de la recherche	148
Un défi de société	151
#4 DÉFIS DU SLOWHEATING	153
RÉAPPRENDRE LE FROID	155
Un imaginaire à déconstruire	155
Une faim de chaleur	158
DÉMYSTIFIER L'HUMIDITÉ	160
SORTIR DES CARICATURES SUR LA SANTÉ	165
Les adultes en bonne santé	166
Les jeunes enfants	169
Le cas des bébés	170
S'AUTORISER À EXPLORER D'AUTRES CONCEPTIONS DU BIEN-ÊTRE	172
Les théories du confort	172
Le bien-être et la satisfaction	174
S'ACCLIMATER	176
LES VÊTEMENTS	179
LE CHAUFFAGE DE PROXIMITÉ	185
ARCHITECTURE ET SYSTÈMES TECHNIQUES	196

Oser questionner une architecture pas toujours flexible...	196
Le potentiel : tirer parti de l'hétérogénéité thermique	201
#5 INFLUENCE SUR NOS AUTRES PRATIQUES	205
GRAPPES DE PRATIQUES, PRATIQUES COMPENSATOIRES ET EFFETS DOMINOS	208
LES PRATIQUES QUOTIDIENNES SOUS LA LOUPE	211
Se laver	211
Sécher le linge	216
Cuisiner	221
Dormir	223
Se divertir	226
Cohabiter	228
Inviter	231
(Télé)travailler	235
Travailler, au bureau	239
#6 DÉMOCRATISATION DU SLOWHEATING	241
INTERROGER NOS NORMES SOCIALES	243
Hors norme ?	244
Un retour en arrière ?	245
Pas d'innovation sans technologie ?	246
FAIRE DE LA SOBRIÉTÉ UN PROGRÈS	248
La sobriété doit faire sens	248
La sobriété s'organise	249
La sobriété se choisit	250
PARTAGER UN SOCLE COMMUN	251
Le biais d'expertise	251
Trouver la juste place des chercheur·euses	253
Maintenir la qualité journalistique	254
LÉGALISER ET FAIRE RECONNAÎTRE LA SOBRIÉTÉ	256
Protéger les locataires	256
Déroger à la PEB ?	257
GARANTIR LA JUSTICE ÉNERGÉTIQUE	260
Définir la justice énergétique	260
Un corridor de consommation durable, juste et sûr	262
CONCLUSION	267
À notre échelle	269
Plus largement	271
ÉVITER L'INSTRUMENTALISATION	273
L'ESSAYER C'EST L'ADOPTER	275
POSTFACE DE PHILIPPE DEFEYT	277
BIBLIOGRAPHIE	285

PRÉFACE

Francesco Contino¹

¹ Francesco Contino est ingénieur civil, professeur à l'École polytechnique de Louvain, spécialiste des systèmes énergétiques. Il est l'auteur du podcast *Exergie, regards croisés sur l'énergie sous toutes ses formes*, disponible sur <https://www.podcasts.com/podcast/exergie>.



REPRENDRE LE CONTRÔLE

« Baisser mon thermostat à 16 °C ? Impossible ! » Voilà une réaction compréhensible, tellement nos habitudes de chauffage sont devenues la norme. SlowHeat montre que cette réaction de rejet face à l'inconfort est le symptôme d'une certaine posture adoptée *a priori*.

En 2012, Vanessa Bohns, de l'Université de Toronto, a publié avec ses collègues une étude sur l'effet de la posture corporelle et son rapport avec la douleur. Cette étude a montré que si nous adoptions une posture associée au pouvoir – imaginez Superman –, nous supporterions beaucoup mieux l'adversité. Partons de cette idée et abordons le *slowheating* avec courage et détermination. Quand j'ai présenté ce projet à mes enfants comme une aventure à laquelle nous allions tous et toutes prendre part, ils se sont montrés drôlement enthousiastes !

La pratique du *slowheating* a connu un intérêt très marqué lors de l'hiver 2022. Certains diront, avec une pointe de sarcasme, que cet intérêt était corrélé avec le prix du gaz – la guerre en Ukraine ayant eu des effets collatéraux sur le marché de l'énergie. Cependant, aujourd'hui, j'ai le sentiment que les mentalités ont changé. Je n'en ai pas la preuve et je témoigne peut-être d'un optimisme naïf, mais j'ai confiance en l'être humain. Mes enfants sont d'ailleurs impatients de recommencer l'aventure.

Évidemment, la réalité sera différente pour tout le monde. Nous entretenons toutes et tous une relation personnelle avec les températures basses – le livre évoque « 50 nuances de froid ». Certain-es parleront d'un confort durement acquis et prétendront qu'il serait impensable, inaudible d'y toucher. Je suis d'accord. Que ce soit au niveau mondial ou même au niveau local, qui a les moyens financiers s'en sort généralement avec facilité. C'est un devoir éthique que d'être attentif aux autres. Je suis persuadé qu'une sobriété imposée – par des événements ou faute de moyens – est intolérable. D'un autre côté, je suis persuadé aussi que la sobriété volontaire – celle avec la posture de Superman – est plaisante. Je pense que SlowHeat embrasse cette notion et ne souhaite pas s'adresser uniquement aux adeptes du stoïcisme. Ce livre montre que la pratique peut et doit rester agréable. D'ailleurs, ses coauteur·rices ne se sont pas contenté·es de l'écrire, ils et elles l'ont expérimentée et peuvent l'affirmer comme moi : « Le *slowheating*, c'est génial ! »

Mes arguments en faveur de la sobriété sont parfois contrebalancés par des solutions débordant de techno-optimisme. Est-ce vraiment un match qui voit s'affronter deux idéologies ? Doit-on vraiment choisir un camp ? Je pense au contraire que les deux peuvent fonctionner en synergie, et même avoir un effet multiplicateur. Prenons l'un des résultats de cet ouvrage, « diviser par deux sa consommation d'énergie primaire », et faisons entrer en scène une technologie, celle de la pompe à chaleur. Celle-ci consomme de l'électricité pour pomper la chaleur à l'extérieur et l'amener vers l'intérieur. En principe beaucoup plus efficace qu'une chaudière, elle n'en a pas moins des limitations si elle est installée dans un bâtiment mal isolé où sa performance va significativement se voir affectée. Cependant, le *slowheating* pourrait permettre l'utilisation efficace de la pompe à chaleur et donc multiplier l'effet direct – moins de chauffage – avec un effet indirect – chauffage beaucoup plus efficace. Un effet multiplicateur divisant les émissions de CO₂ et représentant en plus un incitant pour installer plus de capacités de production d'énergie renouvelable. Bienvenue dans la transition énergétique où la sobriété ne s'oppose pas à l'efficacité, mais la rend meilleure !

« SlowHeat, cela ne sert à rien ! » ; « YAKA isoler, FOKON mette en place des primes ». L'isolation fait évidemment partie de la solution et vous ne trouverez pas un message qui va dans un sens opposé dans ce livre. En revanche, vous y verrez un constat : cela ne va pas (et n'ira pas) assez vite. Ne cherchons pas une cible sur laquelle jeter le silex. Il y a des raisons systémiques à cette situation. Continuons à redoubler d'efforts pour améliorer la performance énergétique du bâti, mais n'excluons pas pour autant l'option SlowHeat qui permettra aux travaux d'isolation d'être peut-être moins ambitieux tout en répondant aux attentes de diminution de la consommation d'énergie et au besoin urgent de diminution de la demande. Sans oublier qu'il faut compter avec l'effet rebond (ou paradoxe de Jevons) qui guette quiconque rénove son habitation.

Si nous sommes massivement passés à l'énergie fossile, c'est grâce à sa simplicité d'utilisation. De nombreuses habitudes viennent d'un accès facile à de grandes puissances (flux) d'énergie. La dépendance de nos modes de vie à cet accès facile à l'énergie n'est que peu visible au quotidien. Mobilité, électricité, performance énergétique des bâtiments... nous sont présentées comme dissociées, en silos, alors que tout cela participe d'un même système. Notre relation à la puissance nous fait oublier à quel point nous mettons en œuvre des quantités qui nous dépassent pour obtenir un confort qui

nous dessert, voire nous fragilise. Il est courant d'utiliser la consommation électrique d'un ménage comme unité de mesure, comme référence. Non seulement cette approche déforme la réalité, mais en plus elle fait reposer une bien trop grande responsabilité sur les citoyen·nes. La consommation domestique totale représente 20 % de la consommation finale en Belgique. Et parmi ces 20 % (80 TWh/an environ), 75 % vont au chauffage des locaux et 10 % au chauffage de l'eau sanitaire. La chaleur domestique pèse donc bien plus lourd que l'électricité dans notre consommation d'énergie finale, même si elle a une bien plus faible exergie² – non, ceci n'est pas un placement de produit pour le podcast éponyme.

Un potentiel individuel existe cependant. Faisons un petit calcul de coin de table. Prenons la consommation d'énergie finale (qui ne compte pas les pertes) pour le chauffage des locaux domestiques et de services et rapportons cela à chaque Belge (ordre de grandeur : 10 000 kWh/an). Admettons que nous chauffons six mois pendant l'année (pour faire simple, nous prenons un chauffage constant). Cela revient à être accompagné en continu d'un radiateur de 2 kW par personne. Comme point de comparaison, en pratiquant le *slowheating*, il nous faudrait quelques dizaines de watts (environ 30) pour compenser les pertes thermiques dans une ambiance à 16 °C tout en gardant le même confort (attention qu'il faudra quand même du chauffage d'ambiance pour maintenir 16 °C, mais beaucoup moins). Nous avons ce pouvoir de division de la consommation, sortez vos calculatrices.

Cet ouvrage regroupe un contenu riche et issu de plusieurs disciplines. Les résultats obtenus sont par ailleurs plus que la somme des parties et représentent une ode à la transdisciplinarité. Voici un livre qui épelle l'ABC du confort thermique, qui détaille les limites des stratégies actuelles et qui élabore une solution convaincante. Retrouvons l'harmonie avec notre environnement et adaptons notre habillement à la température. La sobriété, je préfère l'appeler « élégance ». Il s'agit en effet de faire moins, mais d'y trouver un plaisir supérieur. À tout le moins, même si vous n'avez pas la même paire de lunettes roses que moi, la sobriété – la volontaire, j'entends –, c'est avant tout la possibilité de reprendre le contrôle. Alors à nous de jouer.

2 L'exergie est une mesure de la qualité d'énergie, permettant notamment de distinguer des formes d'énergie équivalentes en quantité mais différentes en utilisabilité.

INTRODUCTION

Avant d'entrer dans le brûlant du sujet, il nous tenait à cœur de prendre quelques pages pour partager les éléments de contexte, les personnes et l'histoire qui forment l'arrière-plan de ce livre.



SlowHeat est une expérience de réduction radicale et rapide de la consommation de chauffage dans un monde en crise, réalisée dans le cadre d'un projet de corecherche interdisciplinaire (ingénierie, architecture, sociologie, psychologie, philosophie...) et participatif (citoyen·nes, chercheur·euses, association) ayant mobilisé vingt-neuf ménages, dont quatre chercheur·euses professionnel·les et une ASBL. Le projet visait à comprendre sous quelle forme, dans quelle mesure, à quelles conditions et avec quelles conséquences une nouvelle pratique de chauffe centrée sur les personnes permettrait de diviser la consommation tout en maintenant une bonne qualité de vie. Loin de nos habitudes, de nos vies bien rangées, de nos bureaux et logiciels rassurants : c'est clairement hors de notre zone de confort, dans un substrat profondément humain, vivant et interdisciplinaire que notre travail de recherche s'est enraciné.

Comme tout projet de recherche, SlowHeat s'ancre dans un contexte particulier. Mis en œuvre en Région de Bruxelles-Capitale, son propos s'applique aux régions présentant des similarités climatiques (un climat tempéré, aux hivers relativement doux), technologiques (une pénétration importante du chauffage central à eau chaude depuis deux générations) et socioculturelles (un public ayant, pour la plus grande part, accès à une énergie relativement bon marché). SlowHeat sera donc certainement pertinent dans le contexte belge, et probablement dans les régions limitrophes.

UNE SIMPLE IDÉE DE DÉPART

SlowHeat est une aventure de recherche dont les prémices sont apparues sur le coin d'un bureau de Louvain-la-Neuve, durant l'hiver 2017, deux ans avant le lancement du projet. Un binôme de chercheurs, Geoffrey van Moeseke et Denis De Grave, se sont alors intéressés aux PCS (*Personal Comfort Systems*), de petits systèmes expérimentaux qui permettent de réchauffer ou de rafraîchir localement les personnes et que certain·es chercheur·euses à travers le monde expérimentent en laboratoire afin d'en quantifier la capacité à corriger un déficit de confort thermique.

En fonction des configurations, le potentiel de correction de ces chauffages de proximité atteint plusieurs degrés équivalents dans des conditions

contrôlées. Autrement dit, il serait possible de réduire la température d'ambiance de plusieurs degrés et de compenser localement cette baisse par un dispositif adapté. Le coût abordable, la simplicité technique et la faible puissance de ces dispositifs sont annonciateurs d'un fort potentiel en matière de réduction de la consommation.

Mais si on peut baisser la température de l'ambiance générale et corriger localement le confort des occupant·es en laboratoire, qu'en est-il dans le monde réel ? Pourrait-on entrevoir une nouvelle façon de concevoir un apport de chaleur qui serait centré sur les personnes et leurs besoins plutôt que sur les logements via une consigne de température sur un thermostat d'ambiance ? Ne serait-ce pas là un nouveau champ de recherche prometteur et providentiel à un moment où bon nombre de personnes font face à des difficultés financières et/ou sont happées par une éco-anxiété croissante face à l'épuisement des ressources, au réchauffement climatique et à l'insuffisance, à la lenteur et au coût des solutions pour y faire face ? On tient là une première hypothèse : si l'on parvient à baisser les températures des espaces sans que cela exige un effort en déployant des solutions simples et *low-tech* – des PCS –, le confort des personnes pourrait être décorrélé du niveau de température des logements. En outre, et sous un autre angle de vue, un confort minimum pourrait être apporté aux très nombreuses personnes qui, par contrainte économique, vivent dans des logements froids.

Après un premier projet avorté, baptisé « Watt if », de nombreux échanges avec les acteur·rices de terrain et d'autres chercheur·euses puis un élargissement du groupe de réflexion pour y inclure les sciences humaines et sociales, nous sommes parvenu·es, deux ans plus tard, à ficeler les contours d'un projet et d'une équipe de départ solide et fin prête à se lancer dans l'aventure.

Au printemps 2019, nous avons lancé ensemble le processus pour obtenir le financement de cette recherche via l'appel à projets « Co-Creation » d'Innoviris. De longs mois plus tard, nous avons appris que le projet avait retenu l'attention de l'administration et pouvait se lancer dans une phase de montage plus complète et exhaustive. Nous avons alors pu nous lancer corps et âme dans le montage concret du projet, rebaptisé SlowHeat, en compagnie de citoyen·nes et d'autres acteurs concernés et intéressés. Au printemps 2020, nous avons clôturé avec succès toutes les phases de sélection et c'est un jeudi matin, le 1^{er} octobre 2020, que le lancement officiel de trois années de recherche a été effectué.

QUI SONT LES AUTEUR·RICES ET COCHERCHEUR·EUSES³ ?

SlowHeat est un projet de corecherche qui a permis de placer des chercheur·euses professionnel·les et des citoyen·nes curieux·ses face aux mêmes questionnements, aux mêmes expériences, dans une démarche de recherche commune. C'est en associant la diversité des savoirs, des expériences et des compétences que chacun·e a contribué à la recherche.

Les auteur·es de ce livre sont Denis De Grave (UCLouvain-LAB-Architecture et Climat et auteur principal de ce livre), Amélie Anciaux (UCLouvain-IPSY, sociologue), Jean Sobczak (Habitat et Participation, chargé de mission), Grégoire Wallenborn (ULB-IGEAT, chercheur-enseignant en sciences-techniques-société), Geoffrey van Moeseke (UCLouvain-LAB-Architecture et Climat, coordinateur et responsable scientifique du projet SlowHeat) et vingt-cinq « cochercheur·euses » : Béatrice, Catherine, Chantal, Christelle, Claude, Daniel, Emmanuel, Gerardo, Ilaria, Julie, Luc, Ludivine, Mathilde, Michel, Michèle, Nicolas, Priscilla, Sabine, Sandrine, Sébastien, Simone, Sophie, Stephan, Vincent et Xavier.

Nous ne nous connaissons pas avant de commencer le projet. Nous venons de différents horizons, avec des profils qui reflètent une variété de situations. Parmi nous, certain·es vivent seul·es, tandis que d'autres partagent leur logement avec un·e partenaire et/ou un·e ou des enfants, en garde alternée ou à temps plein. Nos métiers couvrent un large éventail de domaines, allant de l'enseignement à l'informatique, de l'architecture à la recherche d'emploi en passant par les ressources humaines, l'entrepreneuriat, la recherche en sciences sociales et en architecture. Cette diversité nous a permis de bénéficier d'un ensemble éclectique et riche de compétences et de perspectives pour mener à bien cette recherche. Nos logements se situent dans différents quartiers de Bruxelles, reflétant ainsi la portée géographique de notre étude. Ils présentent également une grande variété, allant du studio et de l'appartement à la maison mitoyenne et à la maison trois ou quatre façades en passant par le loft et la colocation. Certains ont récemment bénéficié d'une rénovation complète ou partielle, tandis que d'autres n'ont jamais été rénovés ni isolés.

Mais au-delà de cette diversité de profils, un point commun : l'envie de répondre aux enjeux d'aujourd'hui.

3 Nous utilisons le terme cochercheur·euses pour désigner toutes les personnes, chercheur·euses professionnel·les ou non, qui ont participé à ce projet de recherche en cocréation.

COMMENT S'ARTICULE LE LIVRE ?

Au fil des pages, nous vous proposons de revivre avec nous les grandes étapes, réflexions et conclusions du projet.

Dans la partie I, nous partagerons notre lecture des enjeux actuels via une présentation des différentes composantes de ce que nous appelons le « système chaleur » : nos corps, nos logements, nos systèmes de chauffage et les infrastructures qui les alimentent, les limites planétaires et le cadre politique et économique actuel. Autant d'éléments qui nous amènent au constat que les stratégies actuelles, centrées sur l'efficacité énergétique, ne suffiront pas et qu'une autre approche est nécessaire.

Dans la partie II, nous définirons l'approche, baptisée *slowheating* et ancrée dans la théorie des pratiques sociales, avant de détailler, en partie III, les impacts quantitatifs que sa mise en œuvre a eus sur nos logements : températures d'ambiance et réductions de la consommation d'énergie.

Mais les impacts ne sont pas que quantitatifs. Adopter le *slowheating* amène d'autres pratiques du quotidien de façon parfois étonnante et questionne plus largement notre relation au confort et à la chaleur. Dans les parties IV et V, nous détaillerons en quoi nos représentations, infrastructures et compétences sont touchées et quelles sont les conséquences au quotidien.

Viendront enfin des réflexions sur les potentiels et limites de généralisation du *slowheating* (partie VI).

#01

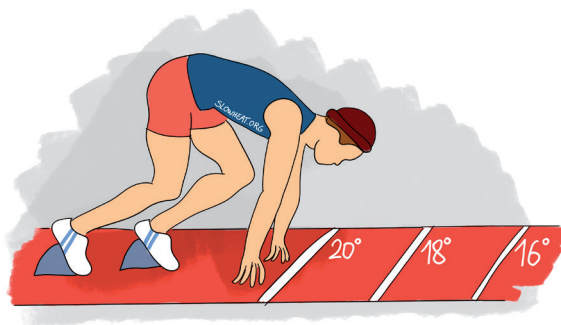
ENJEUX DU SYSTÈME CHALEUR

Dans cette première partie, nous partons du corps et de ses besoins pour remonter toute la chaîne du « système chaleur » jusqu'aux infrastructures énergétiques, et plus encore. Le système chaleur, ce sont tous les éléments concernés, interdépendants et utiles pour assurer la fourniture de chaleur nécessaire à l'équilibre thermique du corps. Avant de chercher à apporter des réponses, intéressons-nous au problème, tentons de le comprendre de façon systémique.

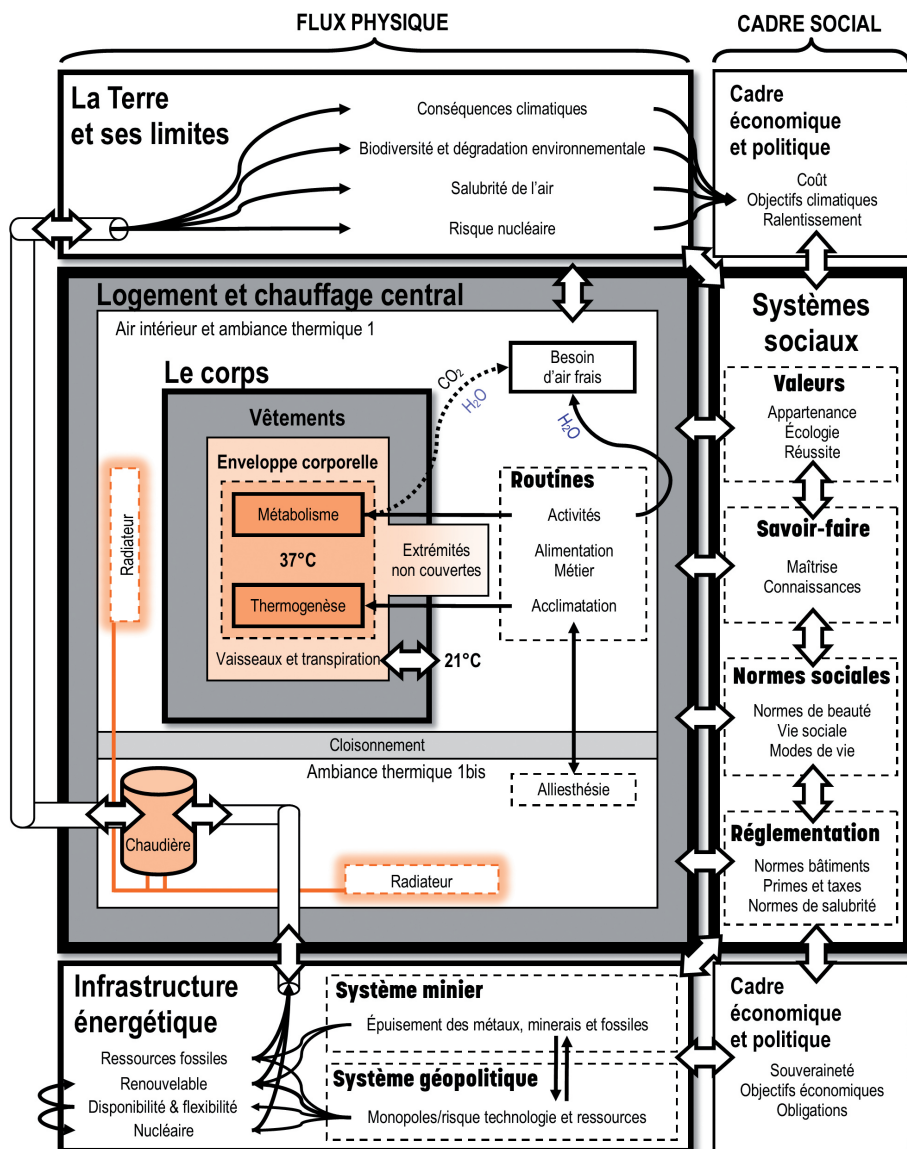


Au tout premier abord, on pourrait penser que les choses sont simples et que pour maintenir nos corps au chaud, un chauffage central et un peu d'argent suffisent. C'est effectivement une représentation qui fait sens si on se limite à ce que l'on voit et fait. Cependant, les structures qui nous permettent d'être au chaud partout et tout le temps sont bien plus étendues et complexes que ce que l'on en devine. Elles forment ce que nous proposons d'appeler le « système chaleur » et qui inclut nos corps et leurs interactions avec l'ambiance, les technologies de chauffage centralisé, l'infrastructure énergétique qui nous alimente en combustibles, la biosphère qui nous abrite, le cadre politique et économique dans lequel nous nous trouvons... (Figure 1). Modifiez l'une de ces pièces et vous aurez des conséquences sur le reste du système. Sans prétention d'exhaustivité dans la façon de le représenter ci-après, nous pensons qu'il s'agit du cadre minimal à prendre en compte et à observer au moment de projeter une transformation de notre rapport au chauffage. À l'ingénieur-e, traditionnel-le chef-fe d'orchestre de ces questions, cette représentation en système suggère donc d'élargir et d'enrichir le cadre de ses raisonnements au-delà des « simples » flux physiques. Car, en tout état de cause, un raisonnement purement technique qui ne tiendrait pas compte de la mécanique complète, et notamment sociale, du système n'est pas une option raisonnable.

Tout ceci fait du système chaleur un système étendu, transversal et complexe ; un objet sociotechnique et multidisciplinaire qu'il faut traiter comme tel. Dans les chapitres suivants, nous l'examinerons de manière approfondie, en détaillant chaque aspect. Savoir de quoi on parle, à quoi chaque chose est rattachée est crucial pour éviter les fausses bonnes idées et les mécompréhensions.



Le système chaleur



△ Figure 1. Le système chaleur, ce sont tous les éléments concernés, interdépendants et utiles pour assurer la fourniture de chaleur nécessaire à l'équilibre thermique (et au confort ?) du corps. (Schéma : Denis Degrave)

NOTRE CORPS ET L'ÉQUILIBRE THERMIQUE

Notre corps n'est pas qu'un tas de tissus sensibles, c'est notre premier outil, déjà pas mal perfectionné, pour faire face à l'environnement qui nous entoure ! Notre évolution depuis des millions d'années, dans des conditions parfois hostiles, nous a dotés de remarquables outils de thermorégulation qui nous permettent de maintenir une température corporelle stable malgré des variations de température plus ou moins importantes dans notre environnement.

Nous, animaux à sang chaud, devons à tout prix maintenir nos organes vitaux dans une fourchette de températures de fonctionnement relativement serrée, autour de 36,5 °C. D'autres zones, comme nos mains et nos pieds, habituellement à 32-34 °C, peuvent voir leur température fluctuer un peu plus et descendre jusqu'à 24 °C (seuil d'engourdissement), sans autre risque en général qu'une moindre dextérité. Notons d'ailleurs que la température « normale » pour un humain varie entre 35,7 °C et 37,3 °C. Elle dépendra des personnes et du moment de la journée, ce qui explique aussi les différences de ressenti et les facilités variables à atteindre sa température de croisière.

Métabolisme et thermorégulation

Pour se maintenir à de telles températures sur une Terre qui, en moyenne, est à 15 °C, le corps produit de la chaleur (± 100 W). Ce sont d'ailleurs quelque trois quarts des calories que l'on ingère qui nous servent à alimenter ce processus métabolique. Ce n'est pas rien ! En une seule journée, un adulte produira ± 2 kWh de chaleur, autant qu'un four qu'on aurait laissé allumé pendant deux heures à 180 °C ! Si toute cette chaleur nous permet de vivre à 36,5 °C dans un environnement bien plus frais, il faut absolument éviter les fortes chaleurs qui nous empêchent de dissiper cette énergie. Et les choses sont bien faites, l'air ambiant sur Terre est généralement sous les 36,5 °C, ce qui nous permet de perdre naturellement l'excédent de chaleur que nous produisons. Ensuite, et heureusement pour nous, le corps ne doit pas se trouver dans un air qui l'équilibre au poil de degré près ! Ça, on s'en rend bien toutes compte, mais alors, comment se fait-il que cette production de chaleur, relativement stable chez une personne pour une activité donnée, nous maintienne pile à la bonne température corporelle, qu'il fasse 20 ou 25 °C ?

Pour y parvenir, si l'air est un peu trop froid, le corps va réduire la surface des vaisseaux sanguins (vasoconstriction) à fleur de peau afin de réduire les échanges et donc la perte de chaleur entre notre sang chaud et l'air froid. Au contraire, si l'air est un peu trop chaud, nos vaisseaux vont se dilater (vasodilatation) afin d'augmenter les échanges et donc la perte de chaleur dans cet air un peu trop chaud et qui a du mal à nous refroidir. Dans ce dernier cas, le corps peut également se mettre à transpirer pour évacuer encore plus rapidement l'excédent de chaleur. La capacité de nos vaisseaux sanguins à changer leur degré d'exposition à l'extérieur, et donc de forme, est bien évidemment limitée : déjà par leur élasticité qui n'est pas sans limites, mais aussi parce que notre sang doit pouvoir continuer à circuler dans une certaine plage de pression pour le bon fonctionnement du corps. Trop dilatés, nos vaisseaux ne maintiennent pas un niveau de pression suffisant et c'est la chute de tension assurée. Trop contractés, ils entravent le passage et la pression monte, ce qui peut mettre des contraintes importantes sur notre système sanguin. Avec l'âge mais aussi avec le manque de stimulation (modérée) tout au long de la vie, les vaisseaux perdent en élasticité, ce qui augmente leur fragilité, leur rigidité et accentue les variations de pression sanguine et les risques liés (Schlader *et al.*, 2019 ; Moonen, 2021 ; Keller *et al.*, 2022).

Le second effet de la vasoconstriction, en plus de limiter les pertes vers l'extérieur, est de permettre de « rapatrier » le sang et la chaleur superficielle (notamment de nos extrémités qui perdent beaucoup de chaleur) à l'abri, au centre du corps. Nos mains peuvent se priver partiellement de chaleur, pas nos organes internes. Ce mécanisme de protection peut résulter en un engourdissement et une perte de dextérité dans des températures fraîches et même des engelures s'il fait glacial et venteux. Dans les cas où la vasoconstriction s'avère insuffisante, le corps peut également avoir recours au frissonnement pour faire fonctionner des muscles qui, « grâce » à leur mauvais rendement ($\pm 25\%$), génèrent plus d'énergie sous forme de chaleur que de mouvements.

Le corps a donc une palette assez large, plus ou moins gênante pour nous, pour réagir au froid. Il peut tout à fait être en équilibre thermique (ce qui est nécessaire et vital) mais nous procurer de l'inconfort, car il va chercher des solutions qui vont, par exemple, nous gêner pour écrire sur un clavier (frissonnements, engourdissement)... Ces sensations procurées par le corps qui réagit à des ambiances variées peuvent s'apprécier différemment d'un individu à l'autre, mais elles constituent des stimulations naturelles

importantes pour le maintenir en forme et en capacité de faire face avec agilité à certains changements de température.

Équilibre thermique et confort sont donc deux choses différentes. En fonction de notre corps, de sa condition du moment et de son habitude à nous réguler dans une fourchette de conditions d'ambiance plus ou moins large, nous serons variablement sensibles à ces réactions. Avec le temps, nous pouvons aussi nous accoutumer à ces sensations et ne plus les trouver aussi inconfortables qu'au départ.

Habillement (et autres éléments qui isolent le corps du froid)

Les vêtements, couvertures, écharpes, canapés enveloppants... jouent un rôle crucial dans la régulation de la température corporelle. Ils fournissent une isolation thermique en créant une couche d'air stable et isolante entre le sujet (nous) et l'environnement. Exactement comme lorsqu'on isole une maison. Tous ces éléments, s'ils sont bien utilisés, assistent notre corps dans sa régulation et lui permettent de repousser le moment où il devra activer des mécanismes de thermorégulation ressentis comme inconfortables. En effet, si notre peau n'est pas en contact avec l'air frais grâce à un équipement isolant qui l'en protège, le corps peut laisser ses vaisseaux largement ouverts sans risque de perdre plus de chaleur qu'il n'en produit.

L'habillement se mesure en **Clo** (ISO, 2005) (Figure 2). Les outils qui modélisent le confort comme celui du Center for the Built Environment (CBE) de l'Université de Berkeley (Tartarini *et al.*, 2020) nous permettent par exemple de savoir qu'une personne qui télétravaille et qui est normalement habillée pour l'hiver (0.9 Clo) sera généralement neutre (n'aura ni chaud ni froid) et confortable à 22 °C opératifs⁴. Si cette même personne ajoute des sous-vêtements thermiques longs (+ 0.6 Clo), alors il est attendu qu'elle soit neutre et exprime le même niveau de confort non plus à 22 °C, mais à une température de 18,5 °C. Ainsi, le simple fait d'ajouter une fine couche de vêtements permet de modifier de quelque 3,5 °C la température de son logement. 3,5 °C en moyenne, car bien évidemment, dans les faits, cela varie d'une personne à l'autre. Si le Belge passait de la moyenne de 0,58 Clo (mesure d'avant la crise) à 1,09 Clo (t-shirt, chemise à manches

⁴ Partant du principe que nos corps échangent de la chaleur avec l'environnement par convection et rayonnement, les températures exprimées dans les outils et normes de confort thermique sont souvent des températures opératives, c'est-à-dire des moyennes, de pondérations variables, entre températures d'air et températures de parois.

longues, pantalon, pull-over à manches longues, chaussettes épaisses et chaussures), il pourrait diminuer la température de 3 °C et réduire sa consommation d'environ 20 à 30 % sans perdre en confort (Verbruggen *et al.*, 2020) !

Tenue vestimentaire	Habillement
Nu	0
Short	0,1
Tenue tropicale (short, chemise à col ouvert et à manches courtes, chaussettes légères et sandales)	0,3
Tenue d'été légère (pantalon léger, chemise à col ouvert et à manches courtes, chaussettes légères et chaussures)	0,5
Tenue de travail légère (chemise de travail en coton à manches longues, pantalon de travail, chaussettes de laine et chaussures)	0,7
Tenue d'intérieur pour l'hiver (chemise à manches longues, pantalon, pull-over à manches longues, chaussettes épaisses et chaussures)	1,0
Tenue de ville traditionnelle (complet avec pantalon, gilet et veston, chemise, chaussettes de laine et grosses chaussures)	1,5

△ Figure 2. Estimation du niveau d'habillement en Clo. (Energie+, 2007)

Certes, il n'existe que peu d'options vestimentaires très chaudes et acceptables en société, mais nous pensons qu'il faut renverser l'idée selon laquelle c'est la température qui doit s'adapter à nos vêtements. En effet, dans certaines limites, ne serait-ce pas plutôt à nos vêtements de s'adapter aux températures ? On ne parle pas ici de mettre dix t-shirts à longues manches les uns sur les autres, mais il existe mille et une façons de composer son habillement pour gagner quelques Clo, quelques degrés et beaucoup d'énergie. Une mission pour les stylistes ?

Au-delà du vêtement classique, il y a aussi les accessoires de tous types et notamment les couvertures et autres plaids. À ce sujet, il est intéressant de remarquer que nos voisins d'outre-Manche en mesurent la résistance thermique en Tog (1 Clo = 1,55 Tog). Cette unité est beaucoup utilisée par les Britanniques pour qualifier thermiquement les vêtements pour bébé,

certains vêtements techniques ainsi que les couettes. Si vous allez sur le site anglais d'une marque d'ameublement suédoise bien connue, vous verrez que les *duvets* (terme anglais pour « couettes ») sont caractérisés en Tog. Et c'est extrêmement pratique, car des tableaux permettent de savoir exactement quelle couette choisir pour une température de chambre donnée. *Idem* pour les vêtements.

Activité physique

Si les vêtements et la thermorégulation vasculaire ne suffisent pas, le corps n'aura d'autre choix que de recourir aux frissons. En effet, comme évoqué plus haut, la mise en mouvement du corps génère un déchet : la chaleur. Mais frissonner, ce n'est pas franchement agréable... Heureusement, chacun·e a généralement la possibilité de choisir proactivement de se mettre en mouvement en réalisant une activité utile et plus agréable que grelotter et claquer des dents...

En choisissant par exemple de travailler debout ou sur une balle de gymnastique, vous allez stimuler vos muscles et permettre à votre corps d'être à l'équilibre dans un environnement entre 1 et 3 °C plus bas que si vous étiez assis·e sur une chaise⁵. Mais vous pouvez aussi simplement aller vous chercher un café, vider le lave-vaisselle ou carrément prendre l'air et faire un tour à pied pendant une quinzaine de minutes... L'activité physique est donc un facteur essentiel pour maintenir la chaleur corporelle. C'est l'une des raisons pour lesquelles le travail de bureau qui nous soude à notre chaise pendant des heures peut être un défi pour notre confort thermique.

L'activité se mesure en **MET**. Cette unité permet de se rendre compte de l'impact énergétique relatif de différentes activités. Faire son lit, par exemple, fait que notre corps produit deux fois plus de chaleur que lorsqu'il y est affalé. Faire le ménage ? Trois fois plus d'énergie que quand on regarde la télévision. En plus de nous réchauffer, un mode de vie plus actif est bon pour la santé. Voici quelques valeurs indicatives (Figure 3) :

5 En moyenne et en fonction de l'habillement. En effet, selon que l'on est plus ou moins couvert·e, une même variation de métabolisme n'aura pas le même impact sur la sensation thermique, la chaleur produite restant plus ou moins « piégée » par les vêtements.

Métabolisme	Activité
0,8 MET	repos, couché
1 MET	repos, assis
1,5 MET	activité légère, assis-e (bureau, école)
2 MET	activité légère, debout (laboratoire, industrie légère)
3 MET	activité soutenue (monter l'escalier, faire le ménage, nettoyer les vitres)
4 MET	marche rapide
10 MET	corde à sauter

△ Figure 3. Estimation du niveau métabolique en MET. (Energie+, 2007)

Les MET sont utilisés dans ce contexte en lieu et place des watts afin d'unifier les valeurs, quels que soient les individus et leurs morphologies. En effet, deux personnes de morphologies différentes ne déploient pas la même quantité d'énergie, notamment thermique, pour une même activité. On ne peut donc pas assigner un dégagement de chaleur (en watts) à une activité sans connaître les caractéristiques de la personne dont, en premier lieu, sa surface corporelle. Ainsi, 1 MET équivaut à $\pm 60 \text{ W/m}^2$ de peau. Sur cette base, pour un adulte moyen ($1,8 \text{ m}^2$ de peau), 1 MET équivaut à environ 100 W. Pour un enfant mince, ce sera moins, pour un adulte plus costaud, ce sera plus.

Acclimatation physiologique et graisses brunes

Dernier élément important et moins connu qui peut influencer notre res-senti et faciliter la vie dans des températures fraîches : l'acclimatation ! Si nous connaissons tous les graisses blanches, celles qui nous entourent et nous isolent du froid, nous ignorons généralement l'existence des graisses brunes (Figure 4). Ces tissus adipeux sont bruns car ils sont riches en mitochondries. Ces organites peuvent produire activement de la chaleur en brûlant des calories, ce sont de véritables petites centrales à chaleur, qu'on appelle thermogènes. Elles sont abondantes chez les Inuits (Levy et Leonard, 2022) ou encore chez les nourrissons (Lidell, 2019) chez qui elles aident sensiblement à maintenir la température.



△ Figure 4. Graisses brunes chez une jeune femme lors d'un examen PET au cours duquel elle a eu froid (Hellerhoff, 2010).

Chez les adultes, les graisses brunes sont moins présentes, mais leur développement et leur activité peuvent être stimulés par l'exposition régulière au froid (même modéré). Ce « muscle du froid » peut partiellement s'entraîner et nous permettre une acclimatation physiologique à même de nous aider à vivre plus confortablement dans des températures fraîches. L'activité des graisses brunes ne nous procure pas d'inconfort, contrairement à d'autres mécanismes précédemment évoqués.

Lors d'expériences, des chercheur·euses ont constaté qu'en plus du métabolisme de base, jusqu'à 30 % de la dépense d'énergie du corps pouvait être dédiée à la production de chaleur chez de jeunes adultes, pour des expositions à des températures de 14 à 16 °C (van Ooijen *et al.*, 2004). Ils-Elles ont également constaté qu'une exposition à 17 °C deux heures par jour pendant six semaines suffit à augmenter la thermogénèse et conduit à une perte significative de masse grasseuse blanche (Yoneshiro *et al.*, 2013).

Des ambiances fraîches ou dynamiques (alternant entre la neutralité et la fraîcheur) peuvent donc contribuer à une meilleure capacité de réaction au froid et à la maîtrise du poids.

La **thermogénèse** est la production de chaleur par augmentation du métabolisme cellulaire. Elle intervient quand la température du corps est inférieure au point de consigne (température d'environ 37 °C). Le corps produit alors de la chaleur par activité musculaire, volontaire ou non, et par dégradation des graisses brunes.

Ambiance

L'équilibre thermique du corps ne dépend pas que de la température de l'air et de ce qui se passe sur et dans le corps. Notre environnement est plus complexe et plus riche qu'une simple température d'air. Il y a aussi la température rayonnante des parois, l'humidité et la présence de courants d'air. Mais ce n'est pas tout : d'autres éléments sur lesquels nous ne nous étendons pas comme l'heure de la journée, l'alimentation (faim, digestion, café, piments...), la fatigue, les odeurs, l'excitation, la lumière... peuvent influencer la façon dont le corps réagit au froid et/ou le perçoit.

Rayonnement

La quantité de chaleur que notre corps va perdre dépend de la température de l'air tout autant que de la température des parois et de l'environnement qui nous entoure. C'est pour cela que pour une même température de l'air, nos sensations seront différentes si notre environnement est constitué d'un feu vif, d'un radiant, d'une fenêtre froide, des murs épais d'une église ou encore des boiseries isolantes d'un chalet. De façon simplifiée, on peut considérer que la température opérative, celle ressentie, est égale à la moyenne arithmétique de la température de l'air et de celle des parois.

Humidité

L'humidité aussi a un impact sur notre ressenti. En effet, indépendamment du reste, un air sec (< 30 % Hr) ou humide (> 70 % Hr) sera perçu comme tel par l'organisme, ce qui pourra le déranger à des seuils variables d'une personne à l'autre. Comment l'humidité relative impacte-t-elle notre

ressenti thermique ? Les modèles prédictifs du confort humain suggèrent qu'un peu plus d'humidité inhibe la transpiration et donc le refroidissement (c'est pour cela qu'un air chaud et humide paraît encore plus chaud). Un air plus humide serait en revanche meilleur conducteur et réduirait la capacité isolante de nos vêtements, ce qui nous refroidirait plus rapidement. Mais rien n'est clair à ce sujet et le bilan dépendra des niveaux d'humidité atteints ainsi que de la situation. Il n'en demeure pas moins que la dimension psychologique et cette sensation de froid « cru » que l'on peut avoir quand il fait humide sont sans équivoque vectrices d'inconfort.

Au-delà de la réalité physique, la perception et les dimensions psychologiques peuvent impacter notre appréciation de la situation. Et, si on y pense, c'est assez évident : avoir chaud ou froid, en bout de course, c'est **une affaire de ressenti**, c'est-à-dire le jugement subjectif d'une sensation. Cette sensation éprouvée n'est jamais qu'une traduction approximative de notre environnement réalisée par notre cerveau sur la base des signaux que notre corps lui envoie. Or, le cerveau est malléable et notre corps a, dans une certaine mesure, la capacité de se sensibiliser ou de se désensibiliser avec le temps et le contexte. Comme votre cuistot préféré qui (avec l'habitude) prend les assiettes chaudes à pleines mains sans ressentir la brûlure.

Vitesse relative de l'air

Quand nous sommes immobiles et que l'air qui nous entoure est figé, les molécules d'air en contact avec notre peau se réchauffent progressivement. Cette pellicule d'air tiède à peu près coincée entre les mailles de nos vêtements nous protège du froid. Cependant, si notre corps et/ou l'air commencent à se mettre en mouvement relatif, alors les molécules d'air tiède qui nous entourent risquent d'être chassées et remplacées par de l'air frais. En l'absence de coupe-vent, c'est toute la capacité isolante du vêtement qui peut s'effondrer si l'air n'y tient plus en place. Plus l'air et le corps sont en mouvement relatif, plus les échanges de chaleur entre ceux-ci seront accélérés.

Santé

Nous sommes nombreux à avoir cette idée en tête : le froid, ça rend malade, ça provoque l'apparition de champignons et c'est inconfortable. Ça peut même tuer ! Le froid, nous cherchons à l'éviter comme la peste, cependant serait-il bon pour le corps de s'aventurer au-delà de sa zone de confort ? Un froid soudain, inhabituel, intense et/ou prolongé est dangereux : il peut provoquer des désordres cardiaques, des blessures localisées telles que les engelures⁶ et même une réduction globale de la température du corps (hypothermie), aux conséquences potentiellement funestes. Mais qu'en est-il de la santé par froid léger ? On a toujours en tête l'idée, bien ancrée, que le froid apporte rhumes, virus et autres maladies... Il peut nous pousser à vivre calfeutrés, comme dans un bocal... Mais si l'on ne ventile pas suffisamment, une concentration de CO₂, humidité, virus... se forme et peut générer des soucis pour notre santé et celle du bâtiment. Ce sont donc plutôt nos réactions pour éviter le froid, plus que le froid lui-même, qui sont délétères. En effet, s'il se limite à une sensation et à quelques frissons, le froid ne rend pas malade.

En réalité, le froid doux pourrait même être bénéfique pour la santé. On y reviendra. Mais alors, pourquoi trouve-t-on autant d'études qui associent logements froids et soucis de santé ? Ces études observent des situations complexes de logements combinant souvent l'incapacité des occupants à se chauffer correctement, des pratiques de calfeutrement dans des logements malsains et un public présentant d'autres vulnérabilités. Dans ces situations, on imagine facilement que les soucis rencontrés par les ménages ne concernent pas uniquement la température, mais également la qualité du logement, la présence de moisissures, la piètre ventilation, la qualité de l'alimentation... De telles situations impactent la santé de façon évidente. Et il n'est pas exclu que le froid puisse renforcer certains de ces problèmes.

Dit autrement, aucun article ne démontre les conséquences du froid considéré comme facteur unique chez les personnes en bonne forme et dans des logements en bon état. On l'a beaucoup cherché, le papier scientifique qui établirait ce lien – en vain. Dans les études que nous avons trouvées et qui font les gros titres des journaux, les situations froides sont systématiquement associées à une forme ou l'autre d'insalubrité et/ou de précarité. Une méta-analyse récente (Barlow *et al.*, 2023) basée sur 133 articles conclut

6 En intérieur, ce risque n'apparaît que pour des températures négatives. Ce qui laisse quand même de la marge sous nos 21 °C habituels.

que les besoins de chacun et les environnements construits varient tellement que personne ne peut définir ce que serait une température chaude et saine. On aboutit finalement à retourner la question et à définir un logement froid comme étant celui dans lequel la température est trop basse pour permettre le bien-être et la bonne santé des occupant-es. Habile !

Ce corps, suffisant ? Pas en l'état...

Dans notre climat, avec notre mode de vie sédentaire, nos habitudes vestimentaires plutôt légères, l'omniprésence d'espaces surchauffés et finalement le peu de stimulations thermiques rencontrées, le Bruxellois moyen n'est outillé pour s'en sortir de façon autonome que dans une fourchette de températures relativement réduite. Avec des températures qui peuvent être négatives en Belgique, notre corps est incapable de s'en sortir seul et doit trouver des moyens d'action complémentaires. Et c'est exactement ce que nous faisons en modifiant l'environnement qui nous entoure afin de le rendre plus clément, grâce au chauffage.

LE CHAUFFAGE CENTRALISÉ DU LOGEMENT

Le chauffage central est une technologie utilisée pour chauffer l'ensemble d'un bâtiment à partir d'un seul organe de production de chaleur. Il se distingue des technologies de chauffage local, comme le radiateur électrique et le poêle à bois, qui chauffent uniquement le local où elles se trouvent. Avec un chauffage central, une chaudière ou une pompe à chaleur est utilisée pour produire de la chaleur qui est ensuite dispersée dans tout le bâtiment à l'aide d'un réseau de tuyaux dans lesquels circule de l'eau chaude et sur lesquels sont greffés des radiateurs (pouvant prendre la forme de planchers chauffants) qui servent à augmenter localement la surface d'échange des tuyaux et à diffuser la chaleur.

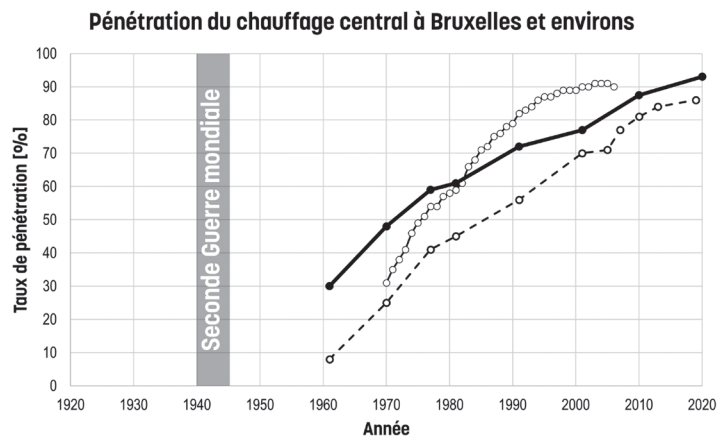
Un peu d'histoire

Pendant des millions d'années, le genre *Homo* a évolué sur Terre d'abord sans maîtrise du feu, puis avec une maîtrise maigre et inégale. Vers -300 000, *Homo sapiens*, l'homme moderne (nous), est apparu sur Terre et s'est distingué des espèces précédentes par la maîtrise et l'utilisation du feu, progressivement moins hasardeuse, plus structurée (dans des cuvettes, entre des galets...) et plus régulière (Gowlett, 2016). À des degrés très divers, notre espèce a donc toujours côtoyé et utilisé le feu. Le plaisir qu'on éprouve encore aujourd'hui à sa chaleur n'est donc pas le fruit du hasard, mais bien celui de milliers d'années d'évolution.

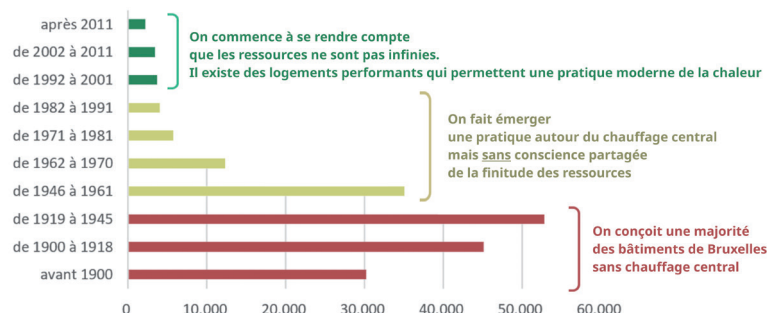
Pendant 300 000 ans, cette maîtrise a évolué (allumage, nouvelles fonctions...), mais il a fallu attendre le Moyen Âge pour franchir une nouvelle étape, avec la généralisation des cheminées murales. À ce stade, cependant, le feu restait assez ouvert et, dès lors, mal contrôlé (Jandot, 2017). Les poêles sont arrivés dans nos contrées à la suite de nos interactions avec les peuples du Nord et de l'Est. Bien que leur invention soit antérieure, ils sont apparus dans nos logements il y a moins de 400 ans (Patrimoine.Brussels, 2020). Cela ne fait en fin de compte que peu de temps que le feu et ses fumées sont complètement carénés, contrôlés et canalisés. L'allumette et l'allume-feu n'ont été inventés qu'au XIX^e siècle ! Auparavant, les poêles étaient relativement dangereux, sales et compliqués à utiliser. Pendant des centaines d'années, afin d'améliorer le confort fourni par les poêles, on a diversifié les matières, on a tenté d'y ajouter de la masse afin de les rendre moins brûlants et plus durants. Des trappes dans les planchers témoignent d'essais pour mieux répartir la chaleur et les points chauds se sont multipliés, pour ceux qui en avaient les moyens... Mais multiplier les points chauds coûtait

beaucoup d'argent, prenait un temps considérable et consommait énormément de ressources. Malgré des essais avec de la vapeur, c'est finalement l'invention du radiateur à eau au milieu du XIX^e siècle qui a gagné la course technologique et a permis de faire circuler la chaleur d'un seul foyer en plusieurs endroits. Pour leur généralisation, il a fallu attendre la seconde moitié du XX^e siècle... (Figure 5).

À Bruxelles comme dans de nombreuses villes d'Europe, une part importante du parc bâti a donc été conçue pour fonctionner « **sans chauffage central** ». Ces bâtiments, en rouge sur la figure 6, ont été adaptés tant bien que mal pour embarquer le chauffage central quelques décennies plus tard, alors qu'ils étaient plutôt conçus pour le chauffage par pièce à l'aide de poêles à charbon. Cent ans plus tard, nombre de ces témoins d'une autre façon de se chauffer ont également vu leurs configurations intérieures remaniées : changement de l'usage des pièces, occupations d'espaces non destinés à l'habitat (sous toiture, étages enterrés), suppression des portes, étanchéification... Avec tous les aspects positifs (densification, sensation d'espace, facilité...), mais aussi négatifs (logements insalubres, mauvaise ventilation, pieds de mur humides, surchauffe en été...). Notons toutefois que, si ces constructions datées sont souvent perçues comme un (gros) caillou dans la chaussure, elles ont été conçues pour fonctionner à une époque où les ressources énergétiques étaient très rares. Moyennant la réintégration de la philosophie de chauffage d'antan, elles offrent un potentiel intéressant et pourraient permettre une meilleure résilience de leurs occupant-es face aux crises si le chauffage à l'échelle des pièces était retrouvé et renforcé par des solutions modernes.



△ Figure 5. Pénétration du chauffage central à Bruxelles et en Wallonie sur base de ICEDD (2013), Vanneste *et al.* (2007), Statbel (s.d.), Cassilde (2019) et en Angleterre, sur base de Utley (2008). Compilation graphique des sources mentionnées : Denis De Grave.



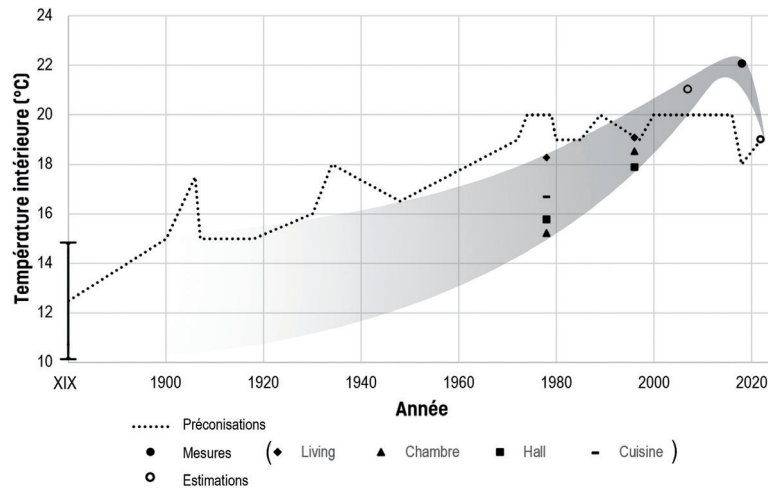
△ Figure 6. Nombre de bâtiments bruxellois résidentiels et non résidentiels. Graphique réalisé sur la base des données d'IBSA (s.d.a) : Denis De Grave.

La mauvaise habitude de tout chauffer

Le chauffage central est selon nous la pièce maîtresse et le point de départ qui a organisé et guidé le système chaleur dans lequel nous sommes entrés progressivement depuis la Seconde Guerre mondiale. Pour assurer l'équilibre thermique de notre corps sans nous mettre dans une situation que l'on jugera inconfortable, nous avons recours au chauffage massif de nos logements. Les logements, c'est l'échelle que nous avons choisie pour constituer notre environnement chaud, notre bulle de chaleur. On chauffe donc allègrement l'air (100-1 000 m³) et les masses (50-500 T) qui nous entourent pour ressentir moins d'inconfort, pouvoir rester inactifs et s'habiller moins.

L'analyse de la littérature ne montre rien de différent : plus le chauffage central s'est installé et a permis de déplacer la charge de l'équilibre thermique en dehors du corps, plus les températures des logements ont grimpé (et la consommation également) (Figure 7). Ainsi, alors qu'avec notre poêle, nous n'aurions jamais pensé à chauffer les pièces vides, avec le chauffage central et de l'énergie peu chère, cela se produit fréquemment. Si les données historiques indiquent que jusqu'en 1900, des températures de 10 à 15 °C étaient préconisées, elles n'ont cessé de croître pour se stabiliser vers 18-20 °C au moment où le chauffage central devenait le système majoritaire. Alors que nous avons généralement environ 3 °C de différence entre les différentes pièces et une température moyenne de 15 à 18 °C dans les années 1970-1980, aujourd'hui, ces températures se sont homogénéisées et

sont montées pour atteindre 20-22 °C en moyenne, soit ± 5 °C de plus. On observe toutefois qu'avec la crise, les températures semblent avoir baissé de 1 à 2 °C pour rejoindre, peu ou prou, les dernières recommandations gouvernementales (19 °C) (Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, 2022). À moins que ce soient les recommandations qui aient rejoint ce que les Belges étaient en mesure de faire face à la crise ? Mais là n'est pas le sujet.



△ Figure 7. Évolution des températures intérieures. Préconisations basées sur Jandot (2017), Viguié (2020) et OMS (2018), mesures basées sur Hunt (1982) et DETR (2000), estimations basées sur Shipworth *et al.* (2010) et Demonty (2022). Compilation graphique des sources mentionnées : Denis De Grave.

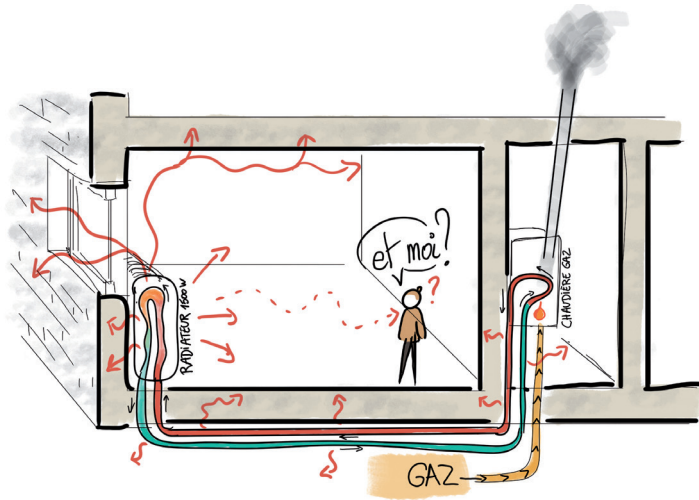
Une technologie vieillissante, disproportionnée

Rendons-nous à l'évidence : un demi-siècle de chauffage central n'en fait qu'une « ère » de notre relation à la chaleur. Il ne s'agit pas d'un besoin profond et vital pour nous, *Homo sapiens*. On a obtenu et pensé la chaleur différemment dans le passé et on l'obtiendra et la pensera *a fortiori* différemment dans le futur, en fonction du contexte socio-environnemental et des évolutions sociotechniques. Ainsi va l'Histoire.

Cette mise en perspective historique est nécessaire, car elle permet à chacun de prendre de la hauteur et de considérer que la façon de se chauffer induite par le chauffage central (chaleur continue et homogène) n'est pas une réponse naturelle, mais une construction sociale qui s'est généralisée pendant les Trente Glorieuses, soit quasiment cent ans après son invention.

Il a en effet fallu attendre que l'énergie soit abondante et bon marché (notamment grâce au développement débridé des infrastructures pétrolières et gazières) pour que nous songions à chauffer tous les logements, en entier et tout le temps. La démocratisation d'un tel luxe n'est pas sans impact sur nos sociétés, nos modes de vie, nos valeurs, nos ressources, notre planète (on y reviendra)... Chauffer un logement entier pour se chauffer soi-même, c'est à peu près ce que l'on fait de pire en matière de rendement, car c'est un système plutôt archaïque : un équipement *ad hoc* convertit de l'énergie (gaz, mazout, électricité) en chaleur, puis cette chaleur est transportée (généralement par de l'eau) pour être disséminée un peu partout dans le logement de la façon la plus uniforme possible en utilisant des radiateurs et plus récemment des planchers chauffants (qui sont comme de grands radiateurs horizontaux).

Avec le chauffage central, la régulation est faite en continu non plus par le cerveau en fonction de signaux directement transmis par le corps, mais par un choix de températures d'eau sur la chaudière, d'air sur le thermostat et/ou éventuellement un chiffre mystérieux sur la vanne du radiateur. Le système du chauffage central n'a ni la capacité ni la flexibilité de notre corps pour s'adapter avec justesse à nos besoins du moment. La surface d'échange des radiateurs ne peut pas changer « en continu » comme les vaisseaux sanguins du corps humain et le thermostat n'est pas relié à nos paramètres physiologiques. Derrière son aspect archaïque, notre corps est finalement bien plus « *smart* » et « connecté » que n'importe quel système de chauffage central. Reste à savoir si le chauffage doit tourner très fort pour ne pas solliciter de réaction du corps ou s'il doit plutôt fonctionner juste assez pour permettre au corps de s'ajuster finement, sainement et sans inconfort insatisfaisant... Jusqu'ici, c'est plutôt la première option qui est entrée dans nos mœurs : celle d'un chauffage centralisé total et surutilisé.



Entendons-nous bien : pour chauffer les 50 à 500 T de matière et les 100 à 1 000 m³ d'air (à la louche) d'un logement entier, le chauffage central est plutôt efficace. Cependant, si l'objectif est de maintenir notre équilibre thermique personnel, de nous chauffer nous, alors la quantité d'énergie dépensée pour y arriver va très largement au-delà du nécessaire. Beaucoup de chaleur doit être gaspillée et dispersée à chauffer le réseau d'eau, l'air qui s'échappe, d'un bout à l'autre du logement... pour finalement obtenir un résidu de chaleur sur une paire de mains engourdis avec un délai important (que l'on évite généralement en chauffant en continu).

À titre illustratif, dans une ambiance à 21 °C, un corps (± 36 °C) est **en équilibre thermique** alors qu'il génère seulement 100 W de chaleur. À partir de là, on peut estimer que le corps perd ou doit générer ± 7 W (une ampoule LED) de chaleur pour chaque degré qui sépare sa température de celle de l'air qui l'entoure. Ainsi, si le logement baisse à 15 °C, ce même corps aura 6 °C de plus à compenser et aura besoin de produire (ou recevoir) ± 42 W de chaleur supplémentaire (la chaleur dégagée par une petite ampoule à incandescence). Si l'on admet de façon simplifiée que, ce jour-là, c'est l'activité d'un radiateur de taille moyenne en plus ou en moins dans le logement qui fait la différence entre 15 et 21 °C, alors ce seul radiateur (à température) disperse (et donc consomme) ± 1500 W pour compenser ce déficit de 6 °C, alors même que le corps n'aurait besoin que de 42 W si la chaleur lui parvenait directement sans se disperser dans des recoins

inutiles du logement... soit un rapport de 1 pour 36. Vu comme cela, le rendement du radiateur dans cet exemple précis est inférieur à 3 %. Même si trois personnes dans la pièce bénéficiaient du radiateur, le rendement resterait sous les 10 %. Ce calcul de coin de table permet de faire ce constat affligeant : la majeure partie de l'énergie que nous dilapidons, payons et respirons (sous forme de polluants) ne sert pas à nous réchauffer, ne nous atteint pas et constitue une perte sèche. Chauffer les étoiles, c'est poétique, mais ce n'est pas raisonnable dans le monde d'aujourd'hui.

S'ajoutent à cela des difficultés à maîtriser finement un système lent, différé et peu intuitif. De nombreuses études ont montré que la plupart des gens ne savent pas comment régler leur thermostat (Meier, 2010 ; Pritoni *et al.*, 2015). Sans nous en rendre compte, nous consommons et envoyons de la chaleur dans des pièces vides et des logements inoccupés, ou encore auprès d'occupant-es qui n'en ont pas besoin à un tel niveau pour certaines de leurs activités. À ce sujet, les thermostats et vannes connectés, qui offrent une interface plus lisible et des possibilités plus fines et flexibles de réglage, semblent aider l'utilisateur à mieux manipuler son système (Tamas, O'Brien et Quintero, 2021). Arrivent alors les questions liées à l'usage de piles (pour les vannes) ainsi qu'à la dépendance à Internet et au numérique pour se chauffer sur lesquelles nous ne nous étendrons pas ici, dans la mesure où ces solutions ne permettent que de fluidifier et de faciliter un usage du système par ailleurs possible manuellement. Ce qui sera parfois nécessaire, parfois superflu, en fonction des cas.

Le piège de la dépendance s'est refermé

Les installations techniques, par la puissance « infinie » qu'elles permettent de délivrer, ont permis de décharger largement ou totalement l'architecture de son rôle thermique et ont ainsi rendu artificiellement viables « des innovations formelles et stylistiques dans l'architecture moderne » (traversants, grandes pièces, grands vitrages, absence de portes, cuisine ouverte, loft...). Innovations qui sont aujourd'hui, soixante ans plus tard, qualifiables d'inepties d'un point de vue thermique (Marino et Graf, 2016). Le bâtiment autrefois respirait et vivait au rythme des saisons, avec peu d'énergie, grâce à une architecture vernaculaire et au savoir-faire des habitant-es d'alors, bien obligé-es de trouver des façons de faire dans ce contexte. Il est aujourd'hui devenu une boîte que l'on veut « vitrée et étanche, autonome, hermétique et complètement affranchie des

fluctuations climatiques extérieures » grâce aux engins mécaniques qui lui sont greffés et permettent un confort homogène, millimétré, stable et théoriquement « parfait » (Marino et Graf, 2016).

Si certain·es architectes et chercheur·euses, en réaction à la crise pétrolière des années 1970, ont posé les bases du bioclimatisme et rêvé d'une moindre dépendance énergétique grâce aux maisons solaires, il reste que depuis le milieu du XX^e siècle, nous avons essentiellement produit des bâtiments pour le fonctionnement desquels les installations techniques sont la condition *sine qua non*, la fondation même sur laquelle reposent la viabilité et la salubrité des architectures produites (Marino et Graf, 2016). Aujourd'hui, malgré les connaissances et une prise de conscience croissante, l'absence de réel sursaut collectif envers cet enjeu fait de nous des colosses aux pieds d'argile. En effet, depuis les années 1950, la structure, l'enveloppe et les partitions intérieures dans l'essentiel de la production architecturale ne sont plus conçues pour assurer un rôle thermique prégnant, tout le confort et la viabilité des constructions reposant sur le dimensionnement, en bout de course, des équipements techniques (Marino et Graf, 2016). Notons toutefois que depuis quelques années, l'enveloppe reprend en partie ce rôle sous la contrainte des exigences thermiques, la performance énergétique des bâtiments (PEB). « En partie », car, si elle permet généralement une meilleure régulation naturelle de la température, l'étanchéité à l'air de l'enveloppe nous a rendus encore plus dépendants de la ventilation mécanique.

Face aux crises que nous allons connaître, va-t-on encore longtemps considérer comme « normal et acceptable » que les bâtiments ne soient pas censés subsister, fonctionner, être salubres, ne serait-ce qu'en service minimum, sans énergie ou avec le peu d'énergie offerte par l'environnement proche ? Le soleil, un peu de bois dans certains cas, la fraîcheur du sol... La toute-puissance des systèmes techniques en a fait un joker tellement puissant dans la conception d'espaces confortables que les architectes n'ont plus à se soucier outre mesure d'une conception bioclimatique correcte. Aujourd'hui, malgré des progrès techniques qui auraient pu améliorer la situation, bon nombre de nos logements dépendent d'une alimentation intense en énergie pour se maintenir en état, ce qui les rend, eux et leurs occupant·es, fragiles, dépendant·es et extrêmement **vulnérables** aux crises énergétiques en cours et à venir.

Paradoxalement, le chauffage central et ses énormes progrès en matière de rendement énergétique n'ont pas permis la baisse de consommation escomptée, au contraire. Ceci s'explique par l'usage différent qu'on en fait : ce n'est plus le même objet, la même fonction. L'Agence européenne pour l'environnement (EEA) tire une conclusion sans appel et pointe le chauffage central comme responsable d'une augmentation de 25 % de la consommation par rapport aux chauffages qui produisent la chaleur là où elle est émise, comme par exemple un poêle (EEA, 2012). Et ce, en dépit de son rendement largement meilleur !

Imaginez que vous passez d'une vieille mobylette des années 1970 (2,5 l/100 km) à un SUV essence de 2020 (5 l/100 km). Certes, le moteur de ce dernier a un meilleur rendement (il produit plus d'énergie mécanique avec moins de carburant), mais si on regarde le rendement de l'objet complet par rapport à sa fonction principale, à savoir « mouvoir des personnes », alors la mobylette a un rendement égal ou supérieur en fonction du nombre de personnes qu'elle transporte. Cet exemple est intéressant, car il force à fixer la fonction essentielle du système. Évidemment, le SUV a des fonctions annexes : se mouvoir à plus de 100 km/h, à l'abri des conditions météo, avoir une autonomie de plus de 500 km... Mais la mobylette aussi : être réparable facilement partout et par n'importe qui, facile à garer, plus agile, se glisser dans le trafic, moins chère, plus fun à piloter... Cet exemple permet de comprendre facilement que pour se mouvoir, une vieille technologie, peu fonctionnelle mais qui vise juste, peut être plus efficace qu'une nouvelle technologie très performante mais qui cherche à offrir du luxe (plus que l'essentiel), de la facilité, du « surconfort » par défaut et en continu. Et c'est peut-être là la **différence entre efficacité énergétique et sobriété**. La sobriété, c'est de la clairvoyance, de l'intelligence et de la rationalité dans le choix du sujet et du service à rendre. Cela dit, rien n'oppose ces deux approches, elles sont même tout à fait compatibles : identifier et circonscrire le besoin, puis l'assouvir de la façon la plus efficace possible. Dans notre exemple, il s'agirait d'opter pour un *speed pedelec* plutôt qu'une vieille mobylette.

Le système de chauffage central est donc bien le fruit d'un monde d'abondance énergétique qui a forgé durablement nos logements, nos façons de nous habiller, nos relations familiales, nos interactions sociales, nos attentes et nos façons de penser la chaleur, jusqu'à nous laisser penser que le confort thermique, « c'est ça » !

Changer de système ? Mais comment ? Et pour lequel ?

Plus de 90 % des ménages bruxellois sont équipés de radiateurs (ou de planchers chauffants) reliés par une boucle de distribution, elle-même raccordée à un organe producteur de chaleur unique. Les pistes pour la reconversion sont maigres. En 2022 encore, la conversion vers l'électricité par pompe à chaleur était plutôt anecdotique en Belgique (Daikin, 2022). Les Belges préférant, en l'absence d'obligation, remplacer leur chaudière à gaz par une autre chaudière à gaz, par facilité, habitude et probablement aussi par souci de réduire le coût du remplacement.

Or, chaque changement de système qui n'a pas abouti à un choix plus sobre est une opportunité manquée qui ne se représentera plus avant dix ou vingt ans. On peut aisément imaginer qu'un ménage qui vient d'investir des milliers d'euros pour son chauffage sera moins enclin à accepter dès le lendemain l'idée que ce n'était peut-être pas le bon système et risque de faire de la résistance en faveur du chauffage central. Notons que l'interdiction des chaudières à énergie fossile est prévue pour 2025 en Région bruxelloise pour les bâtiments neufs et les rénovations soumises à la certification PEB⁷.

Le même phénomène existe à l'échelle collective, avec les infrastructures dans lesquelles on a investi et qu'on entretient (plus ou moins)... Dans les deux cas, le basculement vers un autre système imposera un coût important, mais aussi un préavis de plusieurs années au moins afin que la transition puisse se faire au bon moment pour le système. Ce qui fait éminemment sens, mais qui est de nature à postposer sans cesse le moment du changement et à faire perdurer un vieux système le temps que les astres s'alignent.

Trop dépendants de l'immeuble ?

La question de la production de chaleur et celle de sa conservation dans le logement sont des sujets qui sont devenus fortement ancrés, fortement « immeubles » (l'isolation du bâtiment, la chaudière, le réseau de canalisation, les radiateurs, la douche...). Tous ces éléments, jadis apportés au logement, sont de plus en plus intégrés : la cabine de douche posée dans un coin est remplacée par une douche à l'italienne dans laquelle le sol du logement joue le rôle de receveur, les tuyaux de chauffage sont à présent encastrés,

⁷ La certification PEB, pour « performance énergétique des bâtiments », est l'établissement d'une carte d'identité énergétique d'un bâtiment selon une méthode de calcul conventionnelle.

les poêles sont devenus des radiateurs qui deviennent des planchers chauffants... Bref, il est de plus en plus courant que le bâtiment absorbe les systèmes techniques dans sa structure, ses revêtements, son épaisseur... Tout cela devient indissociable. Si, esthétiquement, on peut probablement se réjouir de ce pas en avant, en termes de réparabilité, de flexibilité et de capacité d'adaptation, ce sont deux pas en arrière que nous sommes en train de faire.

Depuis le début de l'aventure SlowHeat, on ne compte plus le nombre d'occupant-es qui nous ont dit ne pas avoir la maîtrise du chauffage de leur logement, mais devoir le subir et en assumer les factures.

Avec **± 60 % des Bruxellois locataires** et la plupart des propriétaires-occupant-es qui vivent en copropriété (appartements), on se retrouve avec moins de 20 % des Bruxellois en droit d'agir librement et pleinement sur leurs systèmes de chauffage (SPF Économie, 2011). Plus de 80 % des Bruxellois dépendent donc d'autres personnes (le propriétaire, les copropriétaires...) pour agir sur leurs systèmes techniques.

On ne devrait pas avoir à subir son logement. Un logement qui nous coûte les yeux de la tête pour nous permettre d'avoir chaud, qui nous impose de faire des heures supplémentaires, de mal manger, de ne plus profiter des choses simples de la vie est un logement qui dysfonctionne et ne remplit pas son rôle.

L'INFRASTRUCTURE ÉNERGÉTIQUE

L'infrastructure énergétique comprend tous les éléments nécessaires pour fournir de l'énergie à nos foyers. Il s'agit, sans être exhaustif, des systèmes d'extraction, de production, de conversion, de transport, de stockage... mais aussi et surtout des ressources elles-mêmes : leur nature et leur disponibilité, aujourd'hui et dans le futur.

Qu'il s'agisse d'une chaudière ou d'une pompe à chaleur, pour que notre installation domestique puisse produire de la chaleur, elle doit se gaver d'énergie et, de ce fait, elle dépend de la bonne santé de cette infrastructure et du flux d'énergie qu'elle arrive à fournir à prix accessible à nos ménages. La morphologie de cette infrastructure (disponibilité, prix, type de ressource énergétique, façon dont elle est produite et régulée...) a au long de l'histoire été un élément déterminant de notre façon de chauffer. Or, le modèle qui a cours ces dernières décennies est caractérisé par une énergie abondante, peu chère et sans effets néfastes (perçus). Dès lors, on peut craindre (*spoiler* : c'est avéré) que si cette infrastructure change et que le flux de ressources qu'elle parvient à nous fournir à un prix correct décroît, alors le système de chauffage qu'ils ont fait naître devra lui aussi changer ou disparaître pour faire place à un nouveau système, mieux adapté.

Qu'en est-il de l'état de notre infrastructure énergétique ? Faisons donc un tour d'horizon des principales énergies utiles pour le chauffage.

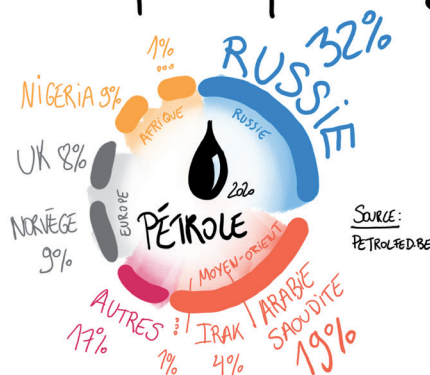
Le mazout, une page qui se tourne



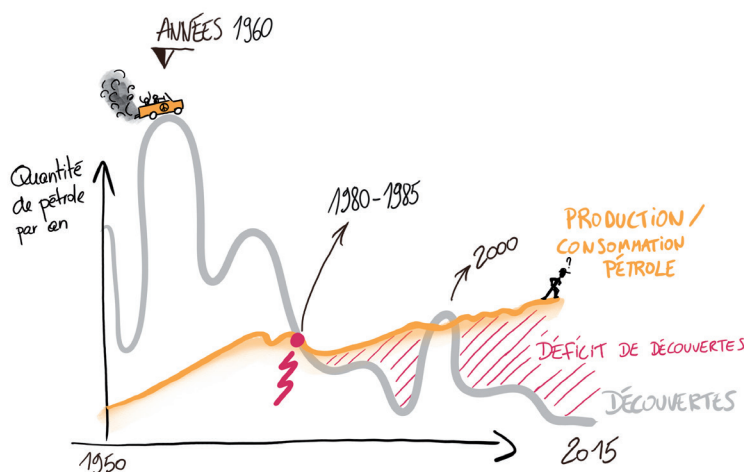
Origine

Le mazout est issu du raffinage du pétrole. Le pétrole consommé en Belgique vient principalement de Russie et du Moyen-Orient (en 2021) (Figure 8). La consommation moyenne en Belgique (industrie pétrochimique et carburants) est de $\pm 2\,400$ litres par an et par personne (l'équivalent de 50 pleins de voiture, quasiment un tour du monde...) (Energia, 2021). Une infime partie du pétrole que nous consommons provient du « vieux continent ». Rappelons que ni la Norvège ni le Royaume-Uni ne font partie de l'UE, de sorte que nous dépendons fortement d'alliances, de pays et d'organisations dont nous ne faisons pas partie. La disponibilité et le coût du mazout sont directement liés à ceux du pétrole dont il est un sous-produit. Or, les beaux jours du pétrole sont derrière nous : le pic des découvertes est dépassé depuis les années 1960 tandis que, depuis le milieu des années 1980, nous consommons plus de pétrole que nous n'en découvrons (Figure 9).

ceci n'est pas du pétrole belge...



△ Figure 8. Origine du pétrole consommé en Belgique. Graphique réalisé sur la base des données Energia (2021). (Graphique : Denis De Grave)



▲ Figure 9. La consommation de pétrole dépasse largement les quantités découvertes depuis les années 2000. D'après The Shift Project (2022). (Graphique Denis De Grave)

Disponibilités et projections

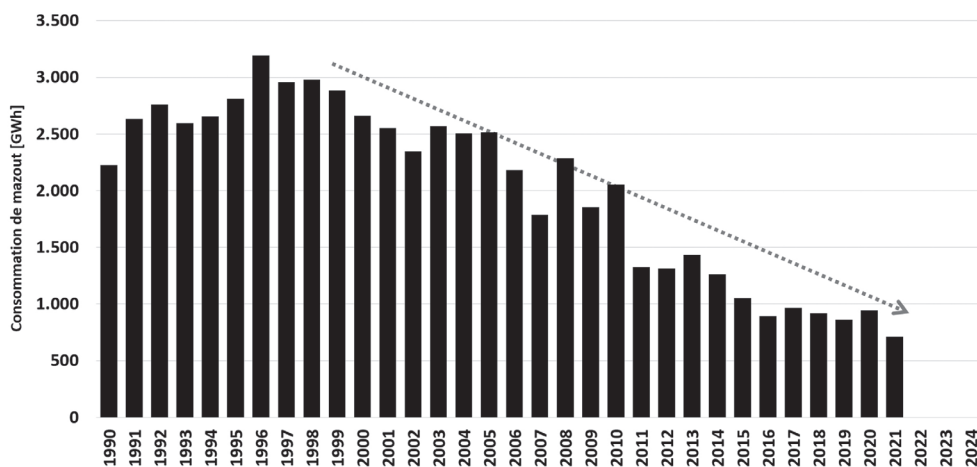
Quand on annonce la fin du pétrole, on a coutume de rappeler que cela fait des années qu'on dit ça et qu'il reste l'option du pétrole de schiste, celui des sables bitumineux et même celui de l'*off-shore* profond. Du point de vue des ressources, c'est une vraie possibilité. Cependant, comme pour toutes les ressources, les gisements denses et faciles (donc peu chers) à exploiter ont déjà été visités ! Plus on cherche, plus on en trouvera, mais ces nouveaux gisements seront de plus en plus coûteux : en temps, en argent, en moyens humains et matériels à mettre en œuvre, en dégâts collatéraux et en énergie. Et ce, jusqu'à ne plus pouvoir se permettre d'en extraire. Et ce n'est pas une mauvaise nouvelle, car le mazout est deux à trois fois plus polluant que le gaz en ce qui concerne les NOx⁸, dangereuses pour l'environnement (AwAC, s.d.a). Il rejette également une quantité non négligeable de PM₁₀⁹

8 Émissions d'oxyde d'azote par la combustion de carburants fossiles. Les NOx sont responsables d'irritation des voies respiratoires et de décès prématurés liés à des maladies cardiovasculaires. Pour l'environnement, ce sont des précurseurs de l'ozone ainsi que de certains aérosols. Ils participent à l'eutrophisation et à l'acidification de l'environnement, qui appauvrissent notamment la biodiversité. En agissant sur l'ozone, ils participent à la baisse de rendement des cultures (AwAC, s.d.a.).

9 Particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres. « Ces particules peuvent pénétrer dans les voies respiratoires et causer des dommages sur la santé. Leurs effets sanitaires se marquent aussi bien à court terme (réactions inflammatoires des poumons, augmentation des affections cardiovasculaires...) qu'à long terme (bronchites, asthme, cancers...) » (AwAC, s.d.b.).

lors de sa combustion, tandis que le gaz parvient quant à lui à ne *quasiment* pas en émettre (AwAC, s.d.b).

On ne s'attardera pas plus longuement sur le sujet, car le mazout disparaît progressivement mais sûrement du paysage bruxellois (Figure 11). Le mazout de chauffage des logements a été remplacé par du gaz, par facilité technique, car il n'y a, peu ou prou, « que » la chaudière et le tubage de cheminée à remplacer. De plus, la Région a décidé d'interdire le placement de chaudières à mazout à partir de 2025 (2035 initialement). Étant donné la durée de vie de ces chaudières (vingt à vingt-cinq ans), cela signifie que les chaudières à mazout auront probablement toutes disparu à l'horizon 2050 (Environnement.Brussels, 2022).



△ Figure 10. Baisse significative de la consommation de mazout de chauffage en Région bruxelloise depuis la fin des années 1990, d'après IBSA (s.d.b). (Graphique : Denis De Grave)

Bref, si l'utilisation de produits issus de l'industrie pétrolière reste un souci majeur dans d'autres secteurs et d'autres régions, sauf retournement de situation et craintes liées à la crise gazière, le mazout de chauffage, en Région bruxelloise, c'est presque de l'histoire ancienne !

Le gaz, une ressource instable



Le **gaz naturel, ou gaz fossile**, est un « mélange gazeux d'hydrocarbures constitué principalement de méthane [...] ». Il est extrait par forage et est utilisé comme combustible. [...] En 2020, le gaz naturel était la troisième source d'énergie primaire utilisée dans le monde, représentant 23,7 % de la consommation, après le pétrole (29,5 %) et le charbon (26,8 %) ; sa part progresse rapidement [...], de même que sa production mondiale (+ 228 % en 47 ans, de 1973 à 2020, dopée par l'exploitation des gaz non conventionnels) » (Wikipédia, s.d.a).

Origine

En 2022, le réseau de distribution belge englobait la moitié (50,7 %) du gaz importé. Le reste était consommé en direct par les centrales électriques (25,2 %) et les industries (24,1 %) (FEBEG, 2022). En 2020, le gaz consommé en Belgique provenait majoritairement des Pays-Bas (le fameux gaz « pauvre » que nous avons à Bruxelles), de Norvège et du Qatar (ce dernier sous forme de GNL (gaz naturel liquéfié) via le port de Zeebruges). Depuis quelques années, les Pays-Bas ont décidé d'arrêter progressivement l'extraction de gaz en raison des dégâts environnementaux générés localement (tremblements de terre notamment). En prévision de l'arrêt total de cette extraction, annoncée pour 2023-2024 (Belga, 2023), la réaction belge a été de la remplacer entre 2020 et 2022 par du gaz « riche » de Norvège, du Royaume-Uni, du Qatar et... de Russie.

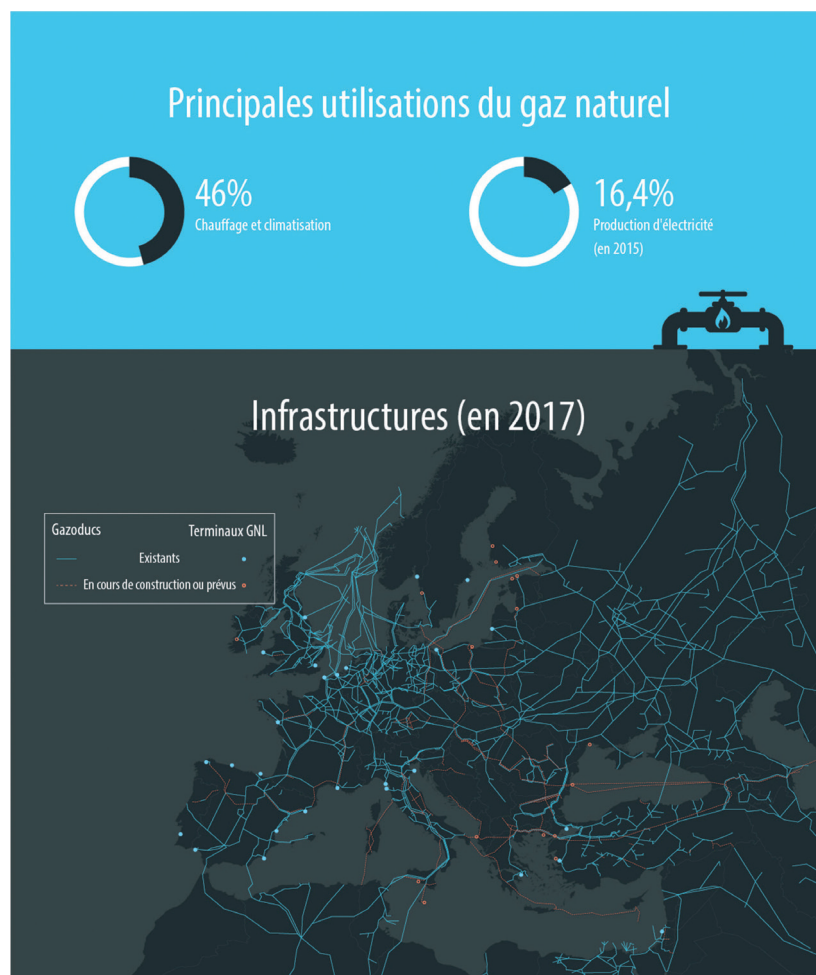
Le 24 février 2022, la Russie a lancé une agression de grande ampleur contre l'Ukraine. Les pays de l'OTAN se positionnant en faveur de cette dernière, la Russie a décidé de réduire drastiquement sa fourniture de gaz. Les sabotages de gazoducs ont, en outre, scellé le sort de notre approvisionnement de façon durable. Au fil de l'année 2022-2023, ce déficit en gaz russe a été comblé par la forte baisse de la demande par suite de l'inflation, par la modération volontaire de certains, par l'approvisionnement massif en GNL principalement depuis les États-Unis, le Qatar et le Nigeria ou encore par le rachat de livraisons de GNL qui ne nous étaient pas destinées, au détriment de certains pays du Sud qui ont dès lors souffert de graves pénuries (Conseil européen, 2023).

Une baisse de la demande aussi rapide et aussi peu anticipée s'est faite dans la douleur pour bon nombre de personnes. Seule une portion de cette baisse a été réalisée grâce à une modération contrôlée et volontaire. En ce qui concerne la reconfiguration de nos approvisionnements, il faut bien acter que détourner et rerouter de telles quantités d'énergie se fait nécessairement à grands coûts humains, financiers et environnementaux. Derrière ces mots, ce sont des chantiers titanesques de stations d'accueil pour les méthaniers qui ont dû sortir de terre en un temps record à travers l'Europe ; des pays qui avaient tranquillement commandé leur gaz n'ont pas vu leurs livraisons arriver et se sont trouvés soumis à une concurrence effrénée et asymétrique pour l'achat de cette ressource – sans avoir voix au chapitre (Figure 11).



△ Figure 11. Article de presse relatif aux effets secondaires des achats européens de GNL (Bhattacharya, 2022).

Enfin, n'oublions pas que le gaz qui alimente nos chaudières n'arrive pas chez nous par magie. En Europe, nous disposons d'un impressionnant réseau de transports, de terminaux d'accueil pour le gaz naturel liquéfié qui arrive par bateau, mais également de gigantesques infrastructures pour conditionner le gaz dans ce réseau (Figure 12). Tout cela n'est pas gratuit et demande une maintenance considérable.



△ Figure 12. Carte des infrastructures gazières en Europe (Parlement européen, 2017).

Disponibilité et projections

Entre 2020 et 2022, nous avons assisté à un premier basculement vers du gaz venant non plus des Pays-Bas, mais de plus loin, principalement de Russie et du Qatar, rendant la chaîne logistique plus longue, plus coûteuse, plus complexe et donc plus vulnérable, tant techniquement que géopolitiquement. Cette reconversion rapide a démontré une forme de résilience de nos sociétés. Cependant, cette façon d’être résilient en repoussant le problème et en optant pour le « toujours plus » demande d’énormes investissements et pose de réelles questions de justice sociale et d’éthique.

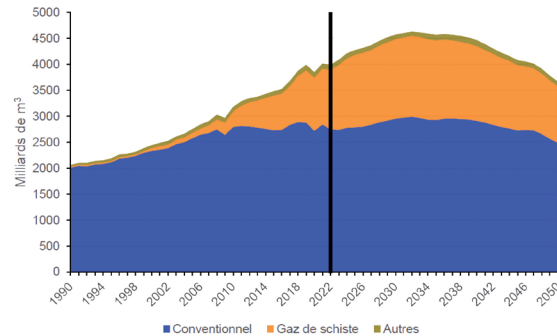
Pour nous aider à mieux comprendre ce qui se trame et tenter d’établir quelques points de repère dans ce monde qui chavire, le Shift Project¹⁰ a publié un rapport sur « la production et la demande mondiale de gaz dans les prochaines années », sur la base des chiffres de Rystad Energy¹¹ (The Shift Project, 2022). Le bilan de ce rapport est interpellant. Bien qu’il reste du gaz et que le pic soit attendu pour 2030-2040 (un pic à peine 15 % plus élevé que la production actuelle), la demande, notamment asiatique, devrait exploser de 150 % d’ici là (Figures 13) ! Cette conjoncture, à elle seule, ne permet pas d’espérer une accalmie dans les tensions mondiales pour l’obtention de gaz.

10 Fondé par Jean-Marc Jancovici, ingénieur français, le Shift Project est un *think tank* qui œuvre en faveur d’une économie libérée de la contrainte carbone.

11 Rystad Energy est une société indépendante de recherche énergétique et de veille économique dont le siège est situé à Oslo, en Norvège. C’est le plus grand cabinet de conseil indépendant en énergie en Norvège et une société d’analyse de premier plan pour l’industrie pétrolière et gazière.

La production mondiale s'apprête à plafonner...

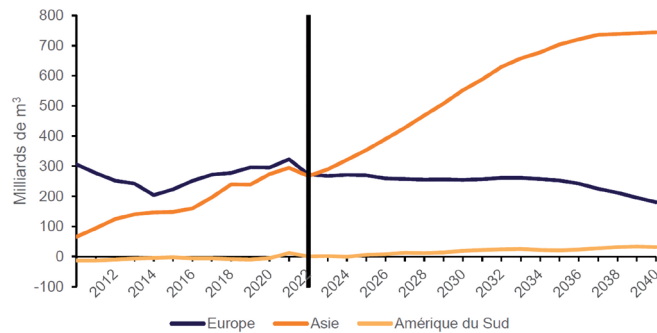
Production mondiale de gaz par type de gaz, 1990-2050 (source : Rystad Energy)



La partie la moins chère et la plus facile à extraire est déjà consommée.

...alors que les besoins mondiaux explosent

Importations nettes de gaz par continent importateur, 2010-2040 (source : Rystad Energy)



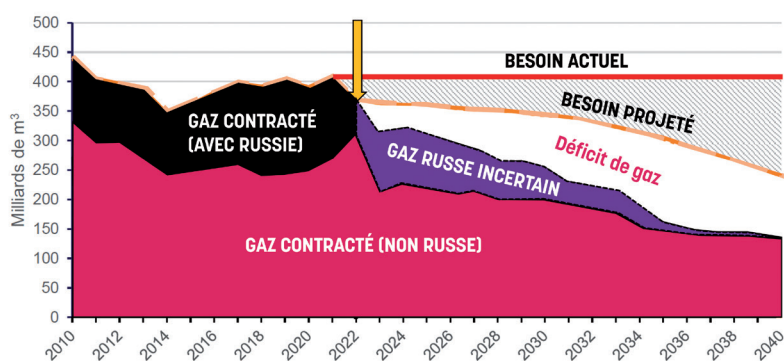
On est de plus en plus nombreux à vouloir se servir une part de gâteau.

△ Figures 13. Évolution de l'offre et de la demande gazière, d'après The Shift Project (2022).

En ce qui concerne le Royaume-Uni, ce dernier a passé son **pic de production** en 2000 et produit déjà près de trois fois moins depuis lors. Du côté de la Norvège, de la Russie et du Qatar, c'est plutôt un plateau haut que l'on observe pour le moment, de sorte que le pic de production pour le gaz conventionnel ne devrait plus être très loin (BP, 2021). Il reste toujours les autres gaz plus coûteux

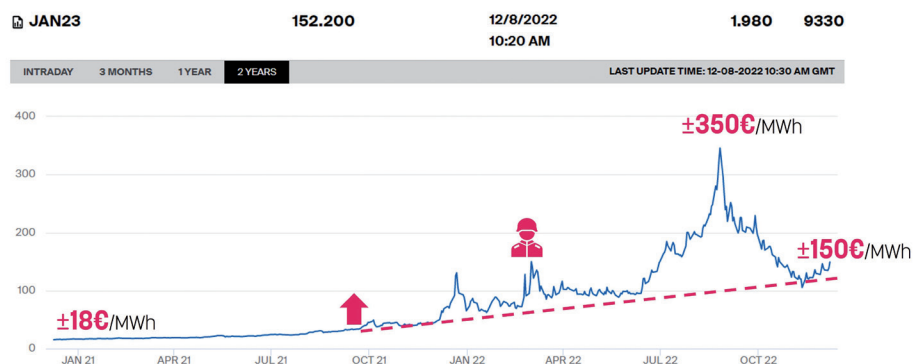
et difficiles à extraire (de schiste, de charbon...), nous y reviendrons. Si l'on s'intéresse aux réserves prouvées, la Russie et le Qatar continuent à découvrir des gisements de façon régulière. En ce qui concerne la Norvège, les Pays-Bas et le Royaume-Uni, les pics de découverte semblent avoir eu lieu il y a plus de quinze ans (BP, 2020). Quand on observe le volume absolu de production et de réserves prouvées, mais aussi le stade des différents pays par rapport aux pics de production/découverte, on se rend compte qu'à moyen terme, ce seront surtout le Qatar et la Russie qui auront la capacité de rester nos fournisseurs de gaz. La Norvège ne jouera probablement plus qu'un rôle transitoire et secondaire dans ce nouvel équilibre. Diantre !

Depuis la guerre en Ukraine et la coupure partielle de l'arrivée de gaz russe, le risque de déficit gazier pour l'Europe a été évalué, et il est sévère (Figure 14). Sur la base des contrats passés entre l'Europe et les différents pays fournisseurs, il apparaît qu'avec ou sans gaz russe, un déficit préoccupant pourrait s'inviter dans notre quotidien d'ici la seconde moitié de la décennie. Et ce, malgré une projection optimiste des besoins, en nette baisse.



△ Figure 14. Comparaison entre la demande de l'UE et ses approvisionnements sur la période 2010-2040. D'après The Shift Project (2022).

Du côté des prix, le constat est tout aussi alarmant (Figure 15). Notons tout de même qu'avant la guerre en Ukraine déjà, la difficulté à remplir les réserves de gaz européennes témoignait de la tension existant entre la demande et l'offre. En 2018, nous avions déjà du mal à remplir les stocks. C'était encore le cas, en pire, à l'entame de l'hiver 2021 alors que les stocks restants après l'hiver n'étaient pas aussi bas qu'en 2018. Des stocks bas et une Russie préparant son « coup » ont suffi à mettre la pression sur les prix bien avant la guerre.



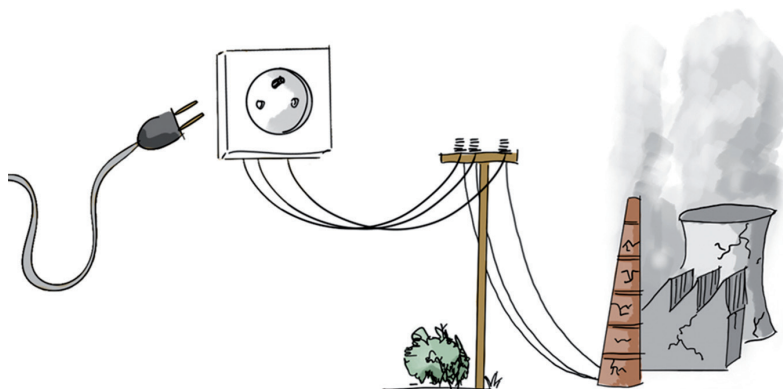
△ Figure 15. Évolution du prix du gaz entre janvier 2021 et octobre 2022. D'après ICE (s.d.).

Face à ce paysage plutôt morose, l'hydrogène « vert », car produit par électrolyse d'eau alimentée par de l'énergie renouvelable, est parfois présenté comme alternative au gaz naturel. Mais il ne constitue pas non plus une solution miracle. Selon l'ATTB¹², environ 50 % du réseau européen serait déjà prêt à en recevoir. En cas de basculement, c'est donc près de la moitié du réseau qui devrait tout de même être rénové... Notons qu'aujourd'hui, la quasi-totalité de l'hydrogène est produite à partir d'énergie fossile... Le chemin est encore long avant que nous puissions en produire suffisamment avec nos éoliennes !

Pour conclure sur le gaz naturel tel que nous le connaissons, il n'y a plus aucun doute quant au fait que sa raréfaction et son accaparement par quelques puissances vont alimenter les tensions sur les marchés, l'instabilité géopolitique et le coût de la ressource pour les ménages. Les aides d'État risquent de s'avérer bien dérisoires pour contrer ces tendances lourdes. C'est la raison principale, compatible avec les enjeux climatiques, pour laquelle l'Europe se tourne vers l'électricité et cherche à quitter les énergies fossiles dans tous ses secteurs.

12 Association des techniques thermiques de Belgique, lors d'un entretien par Teams au printemps 2021.

La fée électricité ?



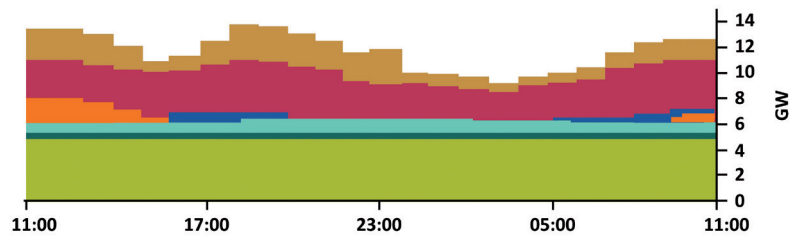
Origine

Contrairement au gaz et au mazout, l'électricité n'est pas une ressource primaire que l'on trouve à l'état naturel sous forme de gisement. L'électricité est principalement un vecteur énergétique, c'est-à-dire un support au travers duquel on peut transporter et convertir des énergies issues de ressources diverses et variées. L'électricité est majoritairement produite sur le territoire national. La production annuelle de la Belgique couvre plus ou moins ses besoins. Cependant, en fonction de la disponibilité de certaines centrales, de l'intensité du soleil et du vent, la Belgique, comme tous les autres pays européens, peut temporairement se retrouver en déséquilibre (surproduction ou sous-production). Des échanges d'électricité ont lieu en continu avec les pays voisins afin d'arriver ensemble à l'équilibre. La Belgique dépend donc principalement des autres pays européens pour assurer l'équilibre de son réseau, et dans une bien moindre mesure pour sa production absolue.

Certes, l'électricité est produite sur le sol belge, mais les matières premières et certains outils qui servent à cet effet, que ce soient les panneaux solaires, l'uranium, le gaz ou encore nos éoliennes, proviennent de plus ou moins loin sur le globe. Concernant les énergies renouvelables, la dépendance est cependant à nuancer. Une fois sur le sol belge, les panneaux et les éoliennes

(ainsi que les métaux qui les composent) y sont pour de bon ! Ce n'est pas la même histoire pour le gaz qui, en cas de pénurie, viendrait entraver notre capacité à nous chauffer ainsi que notre production électrique dans les jours et les semaines qui suivent la rupture d'approvisionnement sans nous laisser le temps de nous adapter.

Ce qu'il est intéressant de pointer concernant l'électricité, c'est qu'il s'agit d'une énergie flexible et relocalisable chez nous. Tant que le soleil brillera et qu'il y aura du vent, on pourra avoir de l'énergie. Produire l'énergie exclusivement en Europe la rendrait plus sûre et plus résiliente. En revanche, nous en disposerions probablement en moindre quantité.



△ Figure 16. Comment la Belgique, les 9 et 10 novembre 2021, produisait son électricité. En vert, le nucléaire. En vert foncé, la biomasse. En bleu clair, les éoliennes. En bleu roi, le stockage hydroélectrique. En orange, le solaire. En rouge, le gaz. En brun, les importations (Electricity Maps, s.d., consulté le 26 septembre 2023).

Le nucléaire, en vert sur la figure 16, peu modulable, crée classiquement une production « de base ». Cette production ne peut pas être beaucoup plus élevée, car si la consommation baisse, on ne peut pas l'arrêter ou la moduler facilement (en témoigne la stabilité de la production). Le reste est produit avec des centrales au gaz très réactives et à la puissance modulable (en rouge). Heureusement, le gaz ne doit pas combler toute la puissance manquante au-delà du nucléaire ! Même en cette journée d'automne, avec peu de soleil et de vent, les éoliennes (bleu clair) et le solaire (orange) ainsi que des importations du Luxembourg (brun) permettent de réduire la quantité de gaz que nous devons brûler. La biomasse (vert foncé) et le stockage hydroélectrique (bleu roi) y contribuent également, mais restent des énergies marginales en Belgique.

Disponibilités et projections

L'électricité est un vecteur intermédiaire qui a ses propriétés mais qui n'est en soi ni bien ni mal. Ce n'est, en quelque sorte, qu'un support, un moyen de transporter l'énergie issue d'une multitude de sources d'énergie primaire qui évoluent constamment. En ce sens, le vecteur « électricité » est résilient et capable d'évoluer, de s'adapter aux circonstances. Sa pérennité est quasi assurée, ce qui permet une certaine stabilité du côté des organes de consommation (il ne faut pas changer tout le réseau, tous les appareils chaque décennie). Bref, on n'a probablement pas fini d'entendre parler de volts et d'ampères !

La part d'électricité renouvelable a passé le cap des 25 % en Belgique. En Europe, cette part de renouvelable ne cesse de croître depuis les années 2000. Théoriquement, à ce rythme, nous pourrions atteindre en Belgique un tiers d'électricité renouvelable en 2030 et deux tiers d'ici 2050 (Énergie commune, s.d.). Cependant, ce rythme théorique pourrait être accéléré par l'augmentation du prix des énergies conventionnelles et la crise énergétique, tout comme il pourrait ralentir en cas de trop forte inflation, de perte de pouvoir d'achat (et d'investissement), de pénurie sur les métaux dont les énergies renouvelables sont dépendantes ou encore de limitations au niveau du réseau ou des implantations disponibles. Précisons toutefois que renouvelable ne veut pas dire sans impact. Cela veut simplement dire que le vent et le soleil ne sont pas des ressources qui s'épuisent ; elles se renouvellent à des échelles de temps humaines. Les installations, elles (renouvelables ou non, recyclables ou non), ont un impact environnemental bien réel et une durée de vie limitée.

Une ombre au tableau tout de même... l'électricité ne se stocke pas en tant que telle (il faut la convertir en énergie chimique dans une batterie, par exemple) et ses sources renouvelables comme le soleil et le vent ne se pilotent pas. Ce sont les principaux défauts qui posent encore quelques questions dans un monde qui refuse de consommer de façon flexible, en fonction de ce qui est produit, disponible.

Couplée au renouvelable, à la flexibilité de la demande et à un système de stockage, l'électricité peut permettre à l'Europe d'espérer plus d'indépendance et de souveraineté énergétique tout en limitant l'impact carbone de la consommation d'énergie. Mais la fin des énergies fossiles et

les problématiques liées aux métaux que nous aborderons dans le chapitre suivant sont deux des limites physiques qui ne permettent pas de penser raisonnablement à une transition électrique indolore et sans effets sur le consommateur. Notre consommation « à la demande » et particulièrement soutenue n'est pas compatible avec les propriétés et caractéristiques que nous pouvons espérer du système et du réseau électrique que nous arriverons à mettre en place avec les métaux disponibles. Notre consommation électrique sera probablement contrainte de faire preuve d'un peu plus de souplesse et de modération. En ce sens, le nucléaire peut servir de « parachute ventral », pour reprendre les mots de Jean-Marc Jancovici (Jancovici, 2018). Sans entrer ici dans la discussion sur le nucléaire, il est aujourd'hui admis par une portion croissante de ses défenseurs que le nucléaire « n'épuise pas le sujet », est loin d'être la solution totale et définitive ; une baisse de la production et de sa flexibilité est inéluctable à moyen terme, avec toutes ses conséquences sur la consommation. Le nucléaire, si l'on en accepte le coût, le risque d'accident, la responsabilité liée à l'accumulation de déchets sans solution fiable et le risque en cas de conflit armé, peut néanmoins permettre d'arrondir les angles du futur énergétique. Pointons notamment que les matières premières nécessaires à la production nucléaire sont réparties sur le globe de façon beaucoup plus homogène que le gaz, ce qui réduit les risques d'apparition d'une situation de monopole et de blocage. Il est par ailleurs plus facile de stocker les quantités nécessaires pour plusieurs années. Ainsi, en cas de rupture d'approvisionnement, le temps pour se retourner est largement plus étendu que dans le cas du gaz.

Les ressources minières

De façon générale, les infrastructures énergétiques sont affreusement gourmandes en minerais et en métaux plus ou moins rares et plus ou moins raffinés, et qu'elles agissent en faveur d'un monde bas carbone n'y change rien, au contraire. Qu'il s'agisse de cuivre, épine dorsale de l'électrification, utilisé pour les bobines, le transport du courant, de lithium, de cobalt ou encore de nickel pour les batteries, du trio « platine, palladium, rhodium » pour les piles à combustible, du néodyme constitutif de certains aimants utiles pour la récupération d'énergie cinétique (véhicules électriques, éoliennes...), de silicium, cadmium, indium, gallium pour réaliser les panneaux solaires, ce sont autant de métaux dont l'extraction a tendance à s'intensifier à travers le monde d'une façon telle que la question des limites de production se pose d'ores et déjà.

La problématique s'exprime différemment d'un métal à l'autre, nous n'en ferons pas une revue exhaustive ici. Nous allons toutefois nous attarder sur les limites de l'offre, la disponibilité des métaux et minerais et développer ce point selon trois dimensions qui méritent que l'on s'y attarde : c'est une ressource finie ; la teneur en métaux des mines baisse – nous verrons le cas du cuivre ; le recyclage a des limites.

Une ressource finie

Les métaux se sont formés dans les roches de notre sol « une bonne fois pour toutes », du moins à l'échelle temporelle de l'humanité. Ainsi, comme pour les énergies fossiles, chaque fois que nous utilisons du métal, c'est pour la dernière fois. Chaque tonne que l'on extirpe du sol à coups de dynamite et de mégamachines nous rapproche du moment où les mines seront vides et où il n'y aura plus de métal¹³. Plus on trouve et extrait du métal, plus il devient rare. Et s'il devient rare, sa valeur monte, ce qui fait qu'on ne l'utilisera plus que pour des applications très particulières. On évitera par exemple de s'en servir pour agraffer des feuilles.

Cela veut dire aussi que le développement des énergies renouvelables, encore abordable et rentable aujourd'hui, va, à un moment, rencontrer ce point de tension où le service énergétique produit par une éolienne devra être mis en balance avec la valeur et la rareté du métal nécessaire à l'augmentation de la capacité du réseau. Lorsque les minerais et les métaux se feront rares, nous aurons à « choisir » si nous construisons une énième éolienne ou... un scanner médical. De la même façon que nous devons choisir si nous plantons un champ pour nous nourrir ou pour produire du biocarburant.

Des mines de plus en plus pauvres en métaux

Pourquoi ne peut-on pas produire « à toute berzingue », jusqu'au dernier souffle de la ressource, et ainsi prolonger l'idylle métallique dans laquelle nous baignons ? La réponse est assez simple : les ressources sont dispersées sur Terre, elles sont très « diluées », sauf en quelques endroits. Là, les circonstances géologiques ont eu pour effet de concentrer un peu plus certains de ces minerais et métaux. Ces zones de concentration sont des gisements, que l'on appelle aussi réserves, et qui un jour deviennent une mine, un lieu

13 Entendons : plus de métaux suffisamment concentrés pour justifier et financer la mise en place d'une mine et du traitement des roches excavées.

d'extraction. L'humain, plutôt malin quand il s'agit de se faciliter la vie, a commencé son aventure extractiviste en ouvrant des mines dans les gisements les plus accessibles et concentrés en éléments utiles.

Au départ, donc, on avait des mines avec des teneurs incroyables, liées à des circonstances géologiques exceptionnelles. Mais une fois celles-ci vidées de leurs ressources, il a fallu se tourner vers des gisements moins bons. Ce que l'on peut illustrer avec le cas du cuivre, dont les gisements ont atteint les 26 % de teneur en métal en Australie vers 1840. À la fin du XIX^e siècle, les meilleurs gisements plafonnaient déjà à 8 %. Depuis la Seconde Guerre mondiale, la teneur en cuivre des mines principales en exploitation est passée sous les 2 % et cette tendance se poursuit : « La teneur moyenne des minerais exploités est passée de 1,34 % en 1990 à 0,78 % en 2008. Au Chili¹⁴, en 2020, la teneur moyenne des minerais exploités est de 0,64 % » (L'Elementarium.fr, s.d.). Avec une demande qui explose et des sols de plus en plus pauvres en éléments utiles, nous devons réduire en poudre des territoires toujours plus importants, déployer des moyens en quantité mais aussi en qualité toujours plus massifs, avec pour conséquence que, progressivement, la relative rareté se traduit en valeur et donc en coût.

Un recyclage limité

Si l'on admet que les métaux théoriquement recyclables à 100 % le sont en réalité à 95 %, il suffira de quatorze cycles pour que plus de 50 % de la masse sorte du circuit. Cela peut paraître énorme si l'on pense à des armatures métalliques ou aux éoliennes, mais sera bien plus rapide encore si l'on pense aux canettes, conserves, capsules, trombones, agrafes, structures de parapluie...

Dans la réalité, à ce jour, les taux de recyclage restent faibles et la plupart des métaux n'atteignent pas les 50 % (Graedel *et al.*, 2011). Des chiffres plus récents, qui ne concernent toutefois que les déchets d'équipements électriques et électroniques *mis au recyclage*, font état d'un taux de recyclage de 78 % (FEDEREC, 2017). Avec un taux de recyclage de 78 %, il ne faut que huit cycles pour se retrouver avec seulement 10 % de la matière initiale. Avec un taux de recyclage de 50 %, après quatre cycles, il ne reste plus que 3 % de la matière native. Ne parlons pas de la problématique des alliages

14 Le premier producteur mondial de cuivre, avec environ un tiers des parts de marché en 2013.

(mélanges de métaux) qui complexifient et augmentent l'intensité énergétique de l'opération de recyclage. « Il semblerait [...] que le scénario du tout recyclé se heurte à la réalité de produits qui sont souvent complexes [...], variés et dont les concentrations en métaux – jouant à la fois sur les coûts et les recettes des recycleurs – ne sont pas toujours favorables [aux entreprises] par rapport à la mine classique », affirme Florian Fizaine (2022)¹⁵. Le recyclage, louable et à encourager évidemment, ne jouera semble-t-il qu'un rôle tampon, semé d'embûches. Ce n'est pas pour rien que dans le triptyque « *reduce, reuse, recycle* », le recyclage n'est que le dernier recours. Et c'est ennuyeux, car si l'on regarde la quantité de métaux et de minerais nécessaire pour l'installation d'une même puissance de production énergétique pour différents systèmes, on s'aperçoit rapidement que les énergies renouvelables décentralisées en consomment deux à trois fois plus et sont des gouffres à métaux à côté des productions centralisées comme le nucléaire et les centrales au gaz.

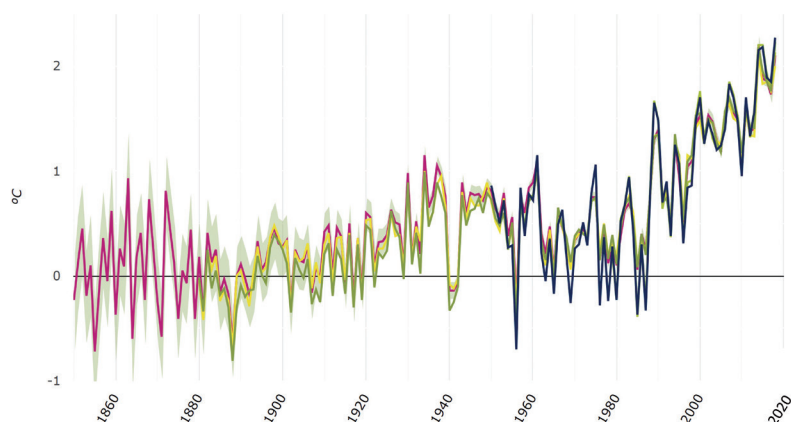
15 Florian Fizaine est maître de conférence en sciences économiques à l'Université Savoie Mont-Blanc, spécialiste des enjeux liés à la transition énergétique.

LA BIOSPHÈRE

Notre chauffage, puisqu'il dépend encore d'énergies carbonées et du phénomène de combustion, génère des émissions de CO₂, des polluants et autres particules nocives qui s'accumulent dans l'air que nous respirons. Les propriétés chimiques de ces échappements participent par ailleurs sensiblement au dérèglement des conditions d'habitabilité de la Terre. Notre système chaleur est donc en prise directe avec les enjeux climatiques, sanitaires, de biodiversité et tout simplement d'habitabilité terrestre à moyen et long terme. Le dérèglement se fait si vite et avec tellement d'énergie que certains (Servigne *et al.*, 2021 ; Servigne *et al.*, 2022) craignent que l'on quitte le système d'équilibre et que nous assistions, impuissants, à un emballement et à une spirale d'enchaînement de bouleversements majeurs pour la vie sur Terre.

Dérèglement climatique rapide

Le climat se désaccorde localement et se réchauffe globalement. Cette dérive d'une rapidité sans précédent dans l'histoire met le monde vivant sous haute tension (Figure 17). Puisqu'il est « extrêmement probable » (> 95 %) que l'anormalité et l'ampleur des dérèglements et du réchauffement climatiques observés actuellement soient liées aux activités humaines sur Terre (IPCC, 2023), le changement climatique ne représente plus un défi, mais deux ! Tout d'abord, il y a le défi d'en limiter l'ampleur par la réduction de nos émissions de gaz à effet de serre. Cela permettra aux humains, à la faune, à la flore et aux services écosystémiques rendus par la Terre d'avoir plus de temps pour s'adapter et une chance de perdurer au-delà des décennies et des siècles à venir. Ensuite, vu la trajectoire prise et les impacts déjà visibles aujourd'hui, le second défi sera de s'adapter à un monde qui est et restera changeant, challengeant et nettement différent.



△ Figure 17. Évolution des températures sur le globe depuis la période préindustrielle. D'après EEA (2019).

Défi n°1 : réduire nos émissions de GES

En matière climatique, l'objectif est limpide et simple : atteindre la neutralité carbone *au plus vite*. Concrètement, cela signifie zéro émission nette de gaz à effet de serre (GES). En l'absence de solution réaliste et scalable de capture des GES dans un avenir proche, l'objectif idéal est donc bien de ne plus émettre aucune molécule de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, immédiatement.

Cet objectif de neutralité est fixé pour 2050 par la loi européenne sur le climat (UE, 2021). Non pas parce que ce serait suffisant, mais parce que c'est le mieux que nous puissions rêver d'atteindre. Pour se mettre sur la bonne voie, États et régions se dotent d'objectifs intermédiaires. En Région bruxelloise, dans le cadre du « Fit for 55 » européen qui devrait nous le permettre pour 2050, nous visons une baisse de 47 % d'ici 2030 et de 69 % d'ici 2040. Cela représente un *shift* gigantesque à réaliser en quelques hivers.

Avec un tiers des émissions directes de gaz à effet de serre bruxelloises causées par le chauffage des logements (Environnement.Brussels, 2021), il est grand temps de retrousser nos manches. En 2020, 81 % de l'énergie consommée dans un logement servait à produire de la chaleur (66 % de chauffage et 15 % d'eau chaude sanitaire) (Environnement.Brussels, 2021). La chaleur dans les logements représente 31 % de toute l'énergie consommée sur le sol bruxellois (logements + tertiaire + transports + industries).

Le gaz alimente le chauffage de 73 % et l'eau chaude sanitaire de 80 % des Bruxellois, selon les derniers chiffres disponibles.

Prendre à bras le corps la question de la chaleur dans les logements n'est donc pas anodin. Ce n'est rien de moins que le **plus gros poste d'émissions directes de GES** de la Région. S'attaquer aux bâtiments et aux constructions n'est pas une entreprise facile, car c'est malheureusement un secteur qui, par sa taille, son étendue, sa diversité, son morcellement en une multitude de propriétaires et la masse de matériaux qui sont en jeu, oppose beaucoup d'inertie au changement.

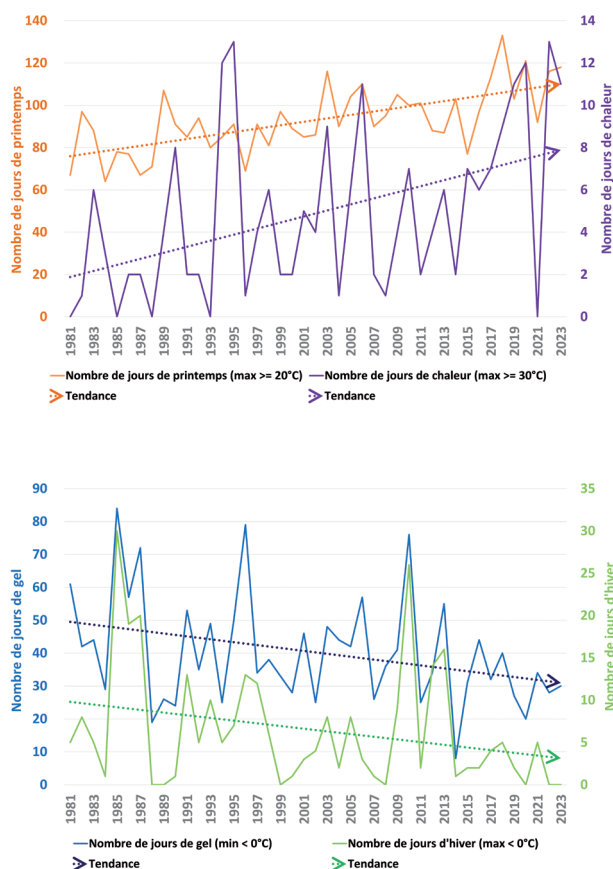
S'ajoute à cela que les logements ont une durée de vie longue : les bâtiments construits aujourd'hui seront encore là à la fin du siècle, ils traversent les époques et les crises, ils absorbent tant bien que mal les changements. C'est fou, mais les bâtiments dans lesquels on vit aujourd'hui ont et vont connaître des climats différents au cours de leur durée de vie, c'est du jamais vu pour du logement ! Or, ils ne se changent/rénouvellent pas aussi souvent, facilement, impunément qu'un appareil électroménager... Ils incarnent jusqu'ici plutôt une forme de long terme, de stabilité...

Défi n°2 : s'adapter au changement climatique

Sur le deuxième volet des actions à mener face au changement climatique, il y a l'adaptation. Il faudra d'abord s'adapter à vivre tout en luttant contre le réchauffement, et donc avec moins d'énergie mais aussi moins de ressources (qui sont englouties par la transition, cf. défi n°1), mais pas que... Si l'on regarde ce que le sixième rapport du GIEC (IPCC, 2023) présente comme besoin de refroidissement pour notre région, la tendance est nette : le nombre de DJ (degrés-jour) de refroidissement (± 50 actuellement) grimpera de façon exponentielle tout au long du siècle pour atteindre 100 à 450 DJ selon les scénarios¹⁶. Sur les quarante dernières années, et encore plus fortement depuis 2018, on observe une augmentation sensible de la récurrence des événements météorologiques extrêmes en été : nuits chaudes, vagues de chaleur, canicules, journées au-delà des 25 °C, voire 30 °C (Figures 18).

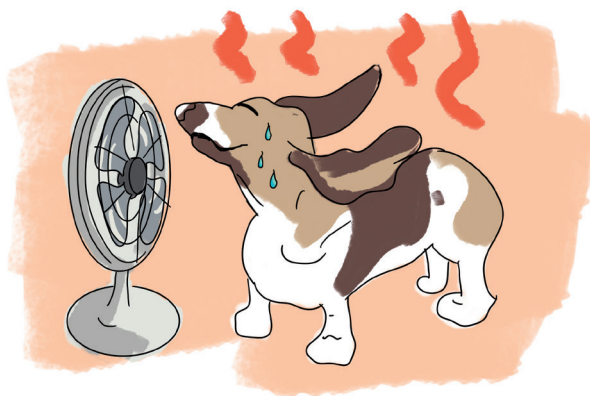
16 Le scénario SSP5 8.5 correspond au pire scénario imaginé par le GIEC, avec une trajectoire croissante des émissions, un forçage radiatif supérieur à 8,5 W/m² et une concentration en gaz à effet de serre supérieure à 1370 ppm éq. CO₂ en 2100. Le scénario SSP1 2.6 correspond au plus élément des scénarios imaginés par le GIEC, avec une trajectoire en déclin des émissions, un forçage radiatif de ± 3 W/m² et une concentration en gaz à effet de serre inférieure à 490 éq. CO₂ en 2100.

Le DJ (degré-jour) de refroidissement donne une idée de la pénibilité de l'été et des besoins de refroidissement pour l'année, sur la base d'une température de référence, ici 22 °C (on estime qu'il faut comptabiliser les jours comme trop chauds si la moyenne des températures de la journée dépasse les 22 °C). Si un jour, la température moyenne est de 23 °C, alors elle est 1 °C plus élevée que la référence de 22 °C : on compte alors 1 DJ pour ce jour-là. Si le second jour, il fait en moyenne 30 °C, on ajoutera 8 DJ et ainsi de suite pour chaque jour de l'année. Ainsi, les 450 DJ de refroidissement prévus en 2100 correspondent à trois mois d'été (90 jours) pendant lesquels il ferait 27 °C (22 + 5) en moyenne et donc avec des maxima bien au-delà de la moyenne, puis des jours pires que d'autres...



△ Figures 18. Évolution des événements chauds et froids à Uccle ces 40 dernières années. D'après IBSA (s.d.c). (Graphique : Denis De Grave)

Alors, comment s'adapter ? Si on réagit par la mise en place de refroidisseurs, on se met des bâtons dans les roues pour lutter contre la source du problème : les émissions de GES. Ce serait une spirale sans fin et ce n'est donc pas une solution souhaitable. De nouvelles pratiques, des solutions créatives et innovantes devront compléter les solutions techniques classiques de rénovation (isolation, vitrage adapté, pare-soleil, stores extérieurs, bioclimatisme...).



Heureusement, certains dérèglements peuvent, *sur certains aspects*, présenter des avantages. Ce n'est qu'un lot de consolation, mais les événements extrêmes à caractère hivernal sont en diminution. Les jours pendant lesquels les maxima descendent sous le seuil de 0 °C se comptent en général sur les doigts des mains depuis 2014, tandis que le nombre de jours de gel (*minima* sous le seuil de 0 °C) baisse également de façon consistante. C'est un symptôme du réchauffement climatique, certes, mais c'est aussi une opportunité pour anticiper une révision de notre approche de la chaleur dans un contexte plus clément, moins violent. Au rythme actuel, les hivers seront rapidement plus doux (+ 2,5 °C à + 4 °C d'ici la fin du siècle) (Jacob *et al.*, 2014). C'est une opportunité à saisir dans nos régions pour lutter contre le réchauffement climatique ; nous pourrions dès aujourd'hui envisager la mise en œuvre de systèmes de chauffage plus légers, plus simples, plus doux pour la planète. Toute cette machinerie présente dans nos logements n'est peut-être plus si adaptée dans un contexte bruxellois, avec des hivers doux et des logements qui se tiennent chaud les uns les autres !

Selon le GIEC (IPCC, 2023), le nombre de degrés-jour de chauffage dégringole de façon nette depuis les années 1980-1990. En fonction des scénarios, on prévoit une chute tout au long du siècle pour atteindre les 800 à 1 500 DJ à la fin du siècle. Ce qui est considérable face aux 2 250 DJ de chauffage que

L'on connaît actuellement en Région de Bruxelles-Capitale. À la fin du siècle, les hivers seront donc 35 à 66 % plus doux ! Si cette dimension peut paraître profitable, précisons toutefois que ces hivers très rapidement plus doux vont profondément bousculer d'autres équilibres (touristique, agricole...).

Le DJ (degré-jour) de chauffage donne une idée de la rudesse de l'hiver et des besoins de chauffage pour l'année sur la base d'une température de référence, ici 16,5 °C (on estime qu'il faut comptabiliser les jours comme trop froids et nécessitant de chauffer si la moyenne des températures de la journée passe sous les 16,5 °C). Si un jour, la température moyenne est de 13,5 °C, alors elle est 3 °C moins élevée que la référence de 16,5 °C : on compte alors 3 DJ pour ce jour-là. Si le second jour, il fait en moyenne 6,5 °C, on ajoutera 10 DJ et ainsi de suite pour toute l'année.

Une qualité de l'air dégradée

Notre atmosphère ne change pas que de température, elle change également de composition chimique. Notre utilisation du chauffage produit du CO₂ et bien d'autres polluants qui s'accumulent dans l'atmosphère plus vite qu'ils sont traités et absorbés par le système terre. Ces molécules se retrouvent ainsi dans l'air à des concentrations plus élevées que d'ordinaire et constituent en ce sens des poisons pour nos organismes, à l'origine de nombreuses maladies pulmonaires. On peut estimer l'impact de notre consommation de chauffage à Bruxelles à environ 150 décès prématurés par an pour la Région bruxelloise (Khomenko *et al.*, 2021).

Certes, le chauffage doit permettre de nous protéger du froid glaçant et insalubre, mais son impact négatif sur la qualité de l'air doit également entrer en ligne de compte. On en est loin. Au printemps 2023, malgré le Covid et la crise énergétique, le taux de CO₂ moyen sur Terre a poursuivi sa progression et affiche, au moment d'écrire ces lignes, 420 ppm (Earth's CO₂ Home Page, s.d.). À ce rythme, dans septante ans, nous devrons ventiler deux fois plus qu'en 1960 pour maintenir un air à 800-1 000 ppm de CO₂ dans nos logements !

LE CADRE POLITIQUE ET ÉCONOMIQUE

Heureusement, pour faire face aux crises et aux grandes transformations qui nous attendent, on ne part pas de nulle part. Individuellement et/ou collectivement, nous disposons de quelques armes pour nous engager sur le chemin pas forcément carrossable de la transition et nous relever en cas de pépin. Cependant, les résultats que nous avons entre les mains et que vous découvrirez dans ce chapitre nous donnent de bonnes raisons de penser que notre capacité actuelle de résilience trouvera rapidement ses limites. C'est notamment ce que nous avons pu observer, durant la crise de 2022, dans la façon dont les tensions et les peurs se sont exprimées, mais aussi dans les limites de notre capacité concrète à réduire notre consommation qui ont pu être atteintes dans ce moment de mise à l'épreuve. Selon le SPF Économie, sur la période entre le 1^{er} août 2022 et le 31 mars 2023, la baisse de consommation de gaz a été évaluée à environ 14 % (SPF Économie, s.d.). Loin de compenser l'augmentation des prix sur cette même période, loin de préserver les sociétés de la faillite et les ménages de l'endettement.

Alors qu'ils ont un impact durable sur les finances publiques, les aménagements fiscaux, les aides financières, les réductions de TVA et autres sparadraps mis en place par l'appareil d'État lors de la crise de 2022... ne sont même pas parvenus à absorber les effets de la crise sur le court terme. Avant la prochaine crise, l'État aura-t-il le temps de se refaire une santé financière ? En cas de nouvelle crise, aurons-nous les moyens de réitérer un tel support aux ménages, voire de le renforcer pour mieux aider ceux qui ne seraient pas encore parvenus à se remettre sur pied ? Le doute est permis.

À moyen et long terme, la stratégie est plus claire : les plans de rénovation énergétique, de sécurité d'approvisionnement et de sortie des énergies fossiles sont sur les rails afin d'absorber les chocs à venir et d'entrer dans la transition. Ces plans sont nécessaires, bien qu'ils représentent des efforts colossaux, presque irréalistes...

Malgré le niveau d'ambition affiché, ces plans de rénovation, de sécurité d'approvisionnement et de sortie des énergies fossiles nous semblent insuffisants à trois titres.

- Premièrement, parce qu'en raison de la lenteur de leur mise en œuvre, ils n'apporteront pas de solution aux défis des deux prochaines décennies.
- Deuxièmement, parce que selon notre analyse, mises bout à bout dans un scénario optimiste, ces solutions ne nous permettront que de faire la moitié du chemin vers la résilience et la durabilité de notre modèle énergétique... C'est déjà très bien, mais...
- Finalement, ces stratégies visent à changer des machines, à construire, à produire, à faire appel à toujours plus de technologie invisible pour ne jamais remettre en question nos modes de vie et la façon dont nous utilisons toutes ces choses. Or, à vouloir rendre la transition invisible, insensible, luxueuse, technologique et facile à tout prix, on se prive d'une profondeur et d'un levier qui pourraient s'avérer nécessaires dans la réflexion.

La rénovation énergétique



Pour soutenir l'effort de rénovation énergétique, la Région de Bruxelles-Capitale prévoit, dans le cadre du plan Rénolution¹⁷, un important soutien pour tous les propriétaires de bâtiments, notamment par des aides financières, des prêts à taux réduits, une fiscalité immobilière adaptée, des formalités administratives simplifiées et un accompagnement technique

17 « RÉNOLUTION est le nom de la stratégie de rénovation de la Région de Bruxelles-Capitale. Objectif : un niveau moyen de performance énergétique de $100 \text{ kWh}_{\text{primaires}} / (\text{m}^2 \cdot \text{an})$ pour l'ensemble des logements bruxellois en 2050, soit une consommation moyenne divisée par 3 par rapport à la situation actuelle » (Environnement.Brussels, 2023).

et administratif à chaque étape. Un dispositif d'obligation de rénovation (et un régime de sanction le cas échéant) sera également mis en place pour garantir l'atteinte des objectifs d'ici 2050. Le processus législatif qui définira ces obligations sera finalisé au plus tôt en 2024.

En somme, le plan vise à encourager les propriétaires bruxellois à entreprendre des travaux de rénovation énergétique réguliers jusqu'en 2050 pour atteindre l'objectif de consommation moyenne prédéfini. Il s'agit d'un enjeu de taille, d'autant plus que de nombreux logements à Bruxelles sont dans un état de délabrement avancé. Par exemple, selon l'IWEPS¹⁸, un logement bruxellois sur quatre souffre de problèmes d'humidité (IWEPS, 2023). Les travaux de rénovation contribueront donc grandement à améliorer non seulement la performance énergétique, mais aussi la salubrité des logements. Et c'est, en l'espèce, quelque chose d'urgent !

Une stratégie à aborder avec prudence

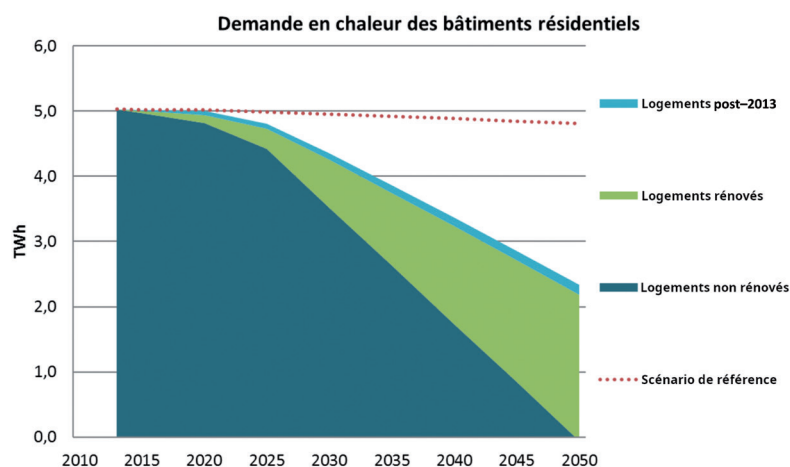
La mesure de l'efficacité de ce plan de rénovation dépend en grande partie de sa rentabilité énergétique et économique. La rentabilité énergétique étant le rapport entre l'énergie économisée et l'énergie investie (dont l'énergie grise¹⁹ notamment). L'évaluation se base sur une consommation théorique, sans prendre en compte les habitudes des habitantes, afin d'évaluer uniquement la performance du bâtiment et de comparer les bâtiments entre eux. Cependant, si nos pratiques évoluent vers plus de sobriété au cours des prochaines années, l'économie absolue réalisée par la rénovation et son intérêt pourraient être réduits. Il est donc crucial de réfléchir à l'équilibre entre l'investissement énergétique nécessaire à la rénovation et l'économie d'énergie qui en découlera.

18 Institut wallon de l'évaluation, de la prospective et de la statistique.

19 L'énergie grise est la quantité d'énergie consommée lors du cycle de vie d'un matériau ou d'un produit : la production, l'extraction, la transformation, la fabrication, le transport, la mise en œuvre, l'entretien et enfin le recyclage, à l'exception notable de l'utilisation (Wikipédia, s.d.b).

Qu'est-on en mesure d'espérer ?

Selon les objectifs du plan, une division théorique par trois de la consommation semble possible. Cependant, les perspectives réalistes montrent qu'une division par deux de la consommation réelle, tout au mieux, serait réalisable dans un scénario très optimiste de réduction des émissions (Climact, 2017) (Figure 19).



△ Figure 19. Évolution de la demande de chaleur dans les bâtiments résidentiels (Climact, 2017).

En cette fin d'année 2023, dans un contexte tendu et après deux crises majeures, même une division par deux semble optimiste. En effet, à force d'études, on commence à connaître la consommation réelle associée à un label PEB et force est de constater que les évaluations théoriques surévaluent l'écart entre logements performants et non performants (Van Hove *et al.*, 2023). Entre les imprécisions de la méthode de calcul, la mise en œuvre imparfaite, la dégradation dans le temps des propriétés des matériaux et l'effet rebond... on doit s'attendre à une baisse probablement moins impressionnante de la consommation. Sauf... si les ménages se mettent à chauffer plus intelligemment. Mais dans ce cas, une rénovation à l'échelle du bâtiment entier sans réflexion sur les partitions intérieures et diverses approches du chauffage fait-elle sens ?

Autre écueil : les stratégies de rénovation font état de 100 % de logements rénovés d'ici 2050. Moins de trente ans pour tout rénover, cela signifie que plus d'un bâtiment sur trente doit être rénové de fond en comble chaque année. On parle ici de tripler le taux de rénovation actuel, traiter trois fois plus de permis dans les communes déjà surchargées, gérer une mobilité déjà compliquée avec des chantiers dans chaque rue...

Faisabilité financière, matérielle et humaine

Pour améliorer la performance énergétique des bâtiments, il faut consentir à d'énormes efforts humains et matériels. Beaucoup d'efforts pour atteindre des effets sensibles mais incertains et relativement longs à rentabiliser. C'est en outre un effort à réaliser sur des bâtiments vétustes et qui devra être réitéré partiellement ou totalement tous les dix à cinquante ans en fonction de l'usure, des transformations, des pannes et de la vie des bâtiments.

Dans une économie fragilisée, avec des pénuries de main-d'œuvre et de matériaux qui se manifestent de plus en plus souvent, il est légitime d'être dubitatif quant à la faisabilité d'un tel plan sur plusieurs décennies. Sans compter que tout cela a un coût environnemental lié à la mise en œuvre de quantités importantes de matière !

Le **plan Révolution** pourrait apporter une vraie réponse aux problèmes de mal-logement et de salubrité que l'on connaît à Bruxelles, tout en participant à réduire progressivement les besoins énergétiques de nos logements. Probablement insuffisant, il offre tout de même une bouffée d'air frais aux personnes qui en bénéficient et un levier pour la lutte contre l'insalubrité. Il pourrait également être une plateforme importante pour y greffer une série d'autres approches de la rénovation... Aux dernières nouvelles, l'idée d'un mécanisme de dérogation pourrait voir le jour pour les personnes pouvant démontrer une faible consommation volontaire et redondante (et donc démontrer que la rénovation n'aurait pas les effets escomptés dans ce lieu). Les choses vont dans le bon sens, mais toute la difficulté sera de rendre ceci lisible et opérationnel !

Le plan fédéral de prévention gaz

Nous pourrions être confrontés à une rupture brutale, totale ou partielle, d’approvisionnement en énergie, comme on l’a craint pour l’hiver 2022-2023. Face à cette possibilité, quels sont les outils à notre disposition ?

La Belgique, à l’instar de ses homologues européens, a établi des plans de prévention et d’urgence pour répondre à diverses catastrophes potentielles, dont un plan d’approvisionnement en gaz (SPF Économie, 2022). Ce plan inclut des mesures pour gérer une série de pannes aux points critiques, notamment ceux d’entrée du gaz sur le territoire. Il étudie également l’éventualité d’un *black-out* électrique à grande échelle. En effet, en cas de coupure généralisée de l’approvisionnement en électricité, c’est notamment sur le gaz que repose la stratégie de relance du réseau électrique. Le rapport évalue et prescrit les dispositions nécessaires pour qu’en de telles circonstances, nous puissions alimenter les cinq centrales électriques « *black start* » en Belgique, c’est-à-dire capables de démarrer sans alimentation électrique extérieure et d’alimenter le réseau, et permettre à Elia de rétablir son réseau.

Des tests sont également réalisés pour garantir notre approvisionnement en cas de journées critiques avec de fortes demandes et des températures extérieures en dessous de -11 °C. Pour pouvoir décharger le réseau de gaz en cas de besoin, un système de statuts d’usagers protégés et non protégés a été établi, les usagers résidentiels étant considérés comme protégés par défaut. Les usagers non résidentiels ayant un contrat non protégé, et donc susceptible d’être interrompu en cas de problème, représentent moins de 5 % du total. La marge de manœuvre de ce côté est donc assez maigre. Parmi les autres mesures de prévention, notons que nos réserves de gaz doivent être complétées à plus de 90 % au 1^{er} novembre afin de pouvoir affronter l’hiver dans les meilleures conditions. Nous disposons en effet d’un stockage souterrain de gaz à Loenhout d’une capacité de 8 TWh, l’équivalent de quinze jours de consommation moyenne de gaz en Belgique (durant l’hiver). En outre, le fait que notre pays soit équipé d’un terminal gaz naturel liquéfié participe à sa capacité de résilience en nous permettant de réorganiser rapidement nos chaînes d’approvisionnement par l’accueil de GNL provenant du monde entier.

Le plan de prévention nous protège donc principalement des pannes, des événements météorologiques et de défaillances d'approvisionnement par de la redondance, du stockage et des tests. Le plan de prévention, à ce stade, ne cherche pas, ou très peu, à soulager les tensions du côté de la demande. Il faut consulter le plan d'urgence pour entrevoir les premières lignes à ce sujet.

Le plan fédéral d'urgence gaz

En Belgique, nous sommes dotés d'un protocole d'action repris dans un plan d'urgence en cas de pénurie de gaz naturel (SPF Économie, 2022). Ce document permet théoriquement au gouvernement fédéral de disposer d'une ligne de conduite pour gérer les conséquences d'une crise majeure d'approvisionnement en gaz. Ce plan se concentre principalement sur les industries, les solutions techniques et la coopération entre les États.

Ce plan prévoit trois niveaux de crise et débloque en fonction différents moyens d'action. Il s'agit des niveaux « *early warning* », « *alert* » et « *emergency* ». En voici une description concise et commentée.

Niveau pré-alerte

Lors de l'activation de ce premier niveau, le gouvernement informe les acteurs des projections les plus à jour, intervient pour calmer les marchés, suspend les opérations de maintenance, et c'est à peu près tout.

Niveau alerte

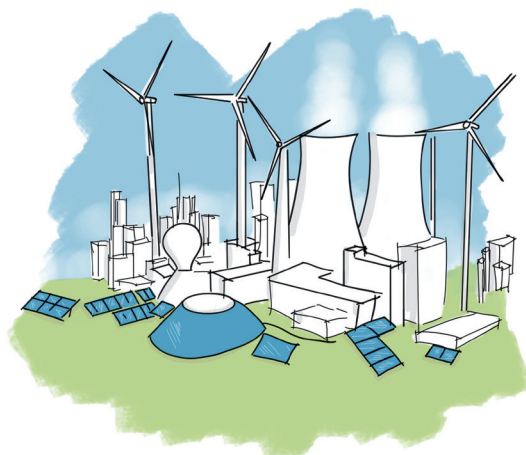
Le gouvernement intime aux utilisateurs du réseau non résidentiels de réduire leur consommation ; il peut également réorienter le gaz dans le réseau pour contourner un souci ou encore utiliser les réserves de gaz du pays. Lors de cette phase, il est également prévu de passer massivement des commandes de gaz liquéfié (qui arrivera ensuite par bateau à Zeebruges...). Dans le cas de la crise de 2022, c'est effectivement l'approvisionnement en GNL par Zeebruges qui a tourné à plein régime pour compenser nos approvisionnements coupés. En plus, l'Europe a décidé d'un objectif de réduction de consommation de 15 %, tous nos services publics ont baissé la température de leurs locaux à 19 °C et la société (en général) a fourni un effort.

Niveau urgence

En cas d'urgence, c'est finalement là que tout s'emballe et que des décisions plus dures sont prises. En de tels cas, les mesures vont de l'appel à une consommation volontairement réduite de gaz à la suspension des droits d'acquisition du gaz sur les marchés pour certains usagers en passant par l'invocation de la « solidarité européenne ». Ce n'est qu'en dernier recours que des sections du réseau peuvent être coupées, même si cela doit affecter des résidents vulnérables, la santé et la sécurité publique. Les zones sont coupées les unes après les autres tant que la pression ne remonte pas dans les canalisations...

En l'absence d'un plan concret permettant de mettre en place une baisse volontaire significative de la consommation et avec le risque que les crises à venir concernent l'Europe entière (qui ne pourra donc pas, ou mal, jouer la carte de la solidarité intra-européenne), il y a fort à parier que le plan d'urgence se résume à des coupures de parties du réseau.

La transition « full électrique »



Une autre solution se profile et se met en œuvre pour atténuer les défis à venir. Il s'agit de l'électrification « verte » de l'énergie que nous consommons. Peut-on convertir toute notre consommation depuis les énergies fossiles denses, puissantes, pratiques, stockables... qui sont le fruit et le

condensé de millions d'années d'accumulation et de transformations chimiques... vers l'électricité non fossile « du moment » ?

Tout pousse à penser qu'il est possible d'opérer une grande partie de ce *shift* en quelques décennies. Ce *shift* nous fera gagner en résilience, en souveraineté, en qualité de l'air, en autonomie, en capacité à se projeter à plus long terme, mais il ne faut pas s'attendre à un système énergétique dégoulinant d'énergie à toute heure. On sera dans une approche forcément plus parcimonieuse, mature, sage et intelligente de la consommation d'énergie.

Pour compléter et illustrer ce propos, focalisons-nous sur une toute petite partie du problème : la décarbonation de la production d'électricité actuelle. En Belgique, environ un quart de l'électricité est produite à partir de gaz. Pour nous passer de cette fraction fossile dans notre production électrique, nous pouvons définir trois familles de solutions. Solutions qui peuvent évidemment se combiner et que nous allons ébaucher ici de façon caricaturale afin d'évoquer les ordres de grandeur en jeu. Pour remplacer la part du gaz dans la production électrique belge actuelle, nous pouvons :

1. **Ajouter quatre réacteurs nucléaires** sur le territoire belge, une option coûteuse et lente. Un coût estimé d'environ 50 milliards d'€²⁰, soit 10 000 € par ménage. Un chantier de plus de vingt années qui occasionnerait une augmentation du risque nucléaire (notamment en cas de conflit armé) et un renforcement de la question des déchets radioactifs.
2. **Doubler la capacité de production d'énergie renouvelable** du pays. Puisqu'elle représente actuellement près du quart de la production, il faudrait « simplement » la doubler. Il s'agit tout de même d'ajouter approximativement 5 000 éoliennes et 17 millions de panneaux solaires, pour un coût que l'on peut estimer à 25 milliards d'€ (soit 5 000 € par ménage). Cela nécessiterait plus de quinze ans de construction, une quantité significative de métaux et une surface considérable pour exploiter l'énergie éolienne et solaire, sous réserve que des emplacements de qualité soient encore disponibles à cette échelle. Une demande égale nécessitera des interconnexions de qualité supérieure et des moyens de stockage pour maintenir un réseau stable et équilibré. Pour donner un ordre de grandeur, le stockage d'une seule journée de consommation

20 Sur la base d'un coût d'environ 12 milliards d'€ par réacteur, repris des derniers chantiers achevés en France et en Finlande.

moyenne d'électricité pour la Belgique (240 GWh) dans des batteries domestiques impliquerait aujourd'hui un coût supérieur à 100 milliards d'€, uniquement pour les batteries.

3. Réduire la consommation d'électricité de 25 % et la flexibiliser.

En réalité, pour décarboner la production d'électricité, nous adopterons probablement une combinaison de plusieurs stratégies. Et pour électrifier tous les usages énergétiques actuels du gaz, et pas uniquement ceux liés à la production d'électricité, il faudra répéter l'opération quatre fois. Puis continuer pour sortir du pétrole. On perçoit rapidement le début d'une impasse sur une échelle de temps réaliste pour relever ces défis. Une transition de la forme de l'énergie doit s'accompagner d'une transition de la quantité d'énergie. Le nucléaire pourrait jouer un rôle plus ou moins important pour lisser cette transition, mais, on le voit déjà à l'échelle de la Belgique, une solution *full* nucléaire qui n'inclurait pas une réflexion sur nos consommations serait complètement disproportionnée en matière de coût et hasardeuse sur le timing.

ALORS, QUE FAIRE ?

Rester dans une dépendance technologique ?

Ce ne sont pas que les ressources énergétiques et les minerais nécessaires à la transition qui se trouvent hors de nos frontières et hors de l'Europe. Ce sont également toute une série de produits, de processus industriels et de technologies pour lesquels nous sommes dépendants de pays étrangers. La Chine, par exemple, profite d'une masse considérable de terres rares (première réserve mondiale avec 37 %), de silicium (premier producteur, et de loin) et de lithium (quatrième plus grande réserve mondiale prouvée) pour asseoir un quasi-monopole en matière de technologies liées à ces ressources (US Geological Survey, 2022).

Bien consciente de l'enjeu stratégique, tant économique que géopolitique, la Chine fait le maximum pour conserver le monopole sur certaines technologies critiques. Sa richesse en ressources lui offre une position particulièrement forte et difficile à concurrencer et à relocaliser en Europe. Avec pour conséquence une dépendance technologique et industrielle croissante à son égard. On parle ici de l'exemple de la Chine, car il est le plus frappant en ce qui concerne les technologies liées à la transition, mais notre dépendance technologique ne tient pas qu'à ce pays, loin de là.

Pour des raisons principalement économiques, l'ouest de l'Europe a fermé ses mines et s'est largement désindustrialisé. Une main-d'œuvre étrangère peu chère, des gisements plus riches, plus rentables ailleurs et des coûts de transport dérisoires permettent, économiquement, de faire faire le travail à l'autre bout du globe. Si, en temps de paix et de prospérité, ce « fordisme » mondial s'avère économiquement performant, en 2020, le Covid nous a montré la fragilité de ce modèle basé sur de longs réseaux de production et d'assemblage.

Quand les pays prendront conscience que leurs mines ont un fond (ce qui commence déjà à s'entrevoir), quand le pétrole et le coût du transport prendront inexorablement de la valeur au fil de l'épuisement des réserves, quand les populations de ces pays, qui se tuent parfois à la tâche, manifesteront leur souhait d'une meilleure qualité de vie, d'une sécurité sociale... et que les coûts du travail s'aligneront... le système sera mis sous tension. Notre

dépendance aux régions du monde qui nous permettent d'avoir – à profusion et à bas prix – certains matériaux et certains processus industriels pourrait bien se retourner contre nous et limiter nos capacités d'action et nos ambitions en matière de transition du système énergétique et de solutions purement technologiques.

Si nous jetons un regard sur le côté technologique, au-delà de la question nucléaire, de l'éolien et du solaire, une série de solutions, bien qu'encore immatures aujourd'hui, sont parfois mises sur la table pour continuer d'y croire. Dans la famille « fuite en avant », il y a la piste du « biogaz » et celle de l'hydrogène... mais aussi le rêve coûteux de la fusion nucléaire et, dernier « joker » pour boucler les rapports climatiques vers la neutralité carbone, la captation CO₂ ou la géo-ingénierie... Bien qu'il existe une frange croissante d'ingénieur-es qui reconnaissent ouvertement et humblement les limites de l'ingénierie et des solutions technologiques dans un monde aux ressources limitées, il reste que « la technologie va nous sauver » est une croyance solidement ancrée dans nos sociétés. La surenchère et la focalisation médiatique et politique sur les alternatives technologiques émergentes offrent des arguments pour se maintenir dans l'inaction, voire dans la contre-action. Il est impératif de comprendre que ces avancées technologiques ne doivent pas être présentées comme des solutions infaillibles. Loin de là. Ces solutions ne sont pas encore fonctionnelles, fiables ou sans risque, et encore moins complètement maîtrisées. Les risques liés à leurs investissements (économique, humain, matériel...) sont élevés et les présenter comme le nouvel outil miracle capable de résoudre tous les problèmes est une imprudence. Ces solutions, aussi prometteuses soient-elles, sont au moins aussi incertaines que le *slowheating* et requièrent un investissement colossal en temps, en travail et en précieuses ressources financières et matérielles. Elles sont, à l'état actuel, loin d'être à la hauteur des défis que nous devons relever.

Tant que ces technologies « magiques » ne prennent pas le relais, il va bien falloir trouver des solutions du côté de la **modération** et de la sobriété. Et, finalement, comme il n'est absolument pas certain que des sauts technologiques puissent à eux seuls recréer une forme d'abondance juste et désirable... et que dans tous les cas, nous devrons faire sans elle au moins durant la majeure partie de ce siècle... nous avons tout intérêt à ne pas nous enfermer dans des espoirs irraisonnables mais plutôt à nous atteler à la mise en œuvre correcte, organisée et planifiée... juste et désirable... d'une forme de modération.

On va dans le mur ?

Trois ans de recherches, de lectures, de rencontres avec des journalistes, des expert-es, des président-es de fédérations du secteur énergétique, un cabinet ministériel, des administrations, des associations, des chercheur-euses, des institutions et des centaines de citoyen-nes... trois ans à mettre bout à bout les éléments qui permettent de dresser le « tableau de nos options » face à cet enjeu qu'est la chaleur... Force est de constater qu'à l'échelle de nos générations, les comptes, même optimistes, ne sont pas bons.

Pour avancer sur le chemin de la transition tout en évitant les débats de fond, les débats de société, nous semblons actuellement occupés de ménager la chèvre et le chou. Finalement, dans cette histoire, tout le monde se regarde et avance par petits pas alors que cela ne fait que reporter le moment de prendre les décisions qui s'imposent pour vraiment avancer en tant que groupe. Mais cela nécessiterait des choix qui ne pourront pas rencontrer tous les intérêts.

On a le sentiment, après cette expérience, que toutes les personnes qui s'y intéressent ou y travaillent le savent, se rendent compte du fiasco à venir. Cependant, l'opinion publique, elle, influencée par sa propre peur, les lobbys, des personnes d'influence et le discours ambiant... est en décalage et ne perçoit pas, ou différemment, cette réalité. Tous les facteurs externes cités ci-avant ainsi que leurs probables évolutions délétères dans le temps menacent notre système chaleur et notre capacité à maintenir un confort moderne élevé, car ce dernier est fortement dépendant et/ou impactant sur ces éléments. Éléments qui, par ailleurs, interagissent étroitement entre eux. Si nous ne cessons pas très rapidement et de façon drastique de dégrader la biosphère, de renforcer le réchauffement climatique et de surconsommer des ressources importées et de plus en plus rares, nous allons au-devant de chocs que personne ne voudrait se risquer à connaître. L'année 2022 en a donné un avant-goût amer à ceux qui ne les avaient pas anticipés.

Réduire drastiquement nos consommations... C'est-à-dire ?

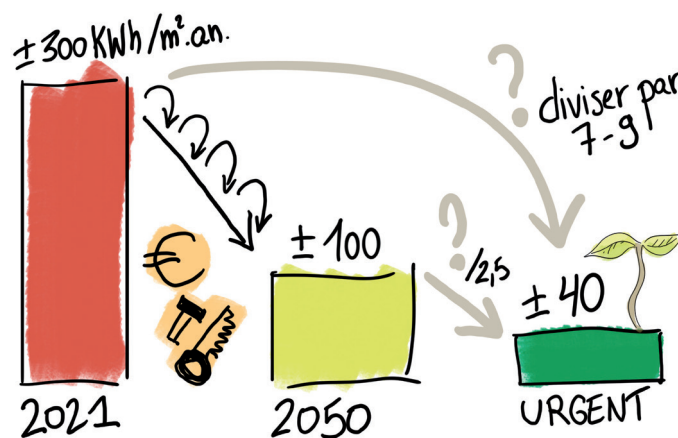
Au fil des discussions entre chercheur-euses et citoyen-nes, nous avons établi qu'une réduction de nos consommations n'était pas suffisante et qu'une division à court terme de notre consommation d'énergie par un

facteur 7 à 9²¹ constituait une nécessité pour éviter le pire et permettre à notre système chaleur de nous apporter un certain confort en naviguant sereinement au travers des enjeux du XXI^e siècle. L'absence volontaire d'objectifs intermédiaires nous a également permis de rappeler l'inefficacité des « petits pas » au moment de définir un cap²². Cela a aussi permis d'acter que les changements nécessaires seront probablement radicaux et paradigmatiques : en rupture. Ce ne sera pas mieux ni moins bien... simplement différent ! Et c'est positif ! Cela permet d'ouvrir à la créativité et à de nouvelles choses, des « *game-changers* », tandis que les petits pas prennent soit la forme d'« efforts », soit la forme de petites améliorations techniques suivies d'un effet rebond. Se poser cette division par 7 comme cap n'est pas un souhait, mais une nécessité ; ce n'est pas un exercice intellectuel, un programme politique ou une opinion. Si on ne trouve pas rapidement les moyens de vivre bien avec beaucoup moins d'énergie, alors il faudra être prêt à mettre « sept fois » plus de budget dans son chauffage, avoir « sept fois » plus de tensions géopolitiques, « sept fois » plus de pression sur la biodiversité et notre santé. Et ça, ce sera un désastre social, économique et environnemental.

Continuer à se chauffer sans changer de système, en poursuivant uniquement avec un chauffage central dans un futur qui, mécaniquement, nous rationnera en ressources, cela signifie que nous devrons vivre dans des logements glaciaux alors même que nos corps dépendent de la chaleur pour assurer leur équilibre thermique. Il y a donc un risque majeur pour la santé humaine et celle de certains bâtiments à réduire drastiquement sa consommation si l'on n'a pas de solutions alternatives sous la main pour adapter les bâtiments, les pratiques et maintenir nos corps heureux et au chaud. Dit comme ça, le changement nécessaire paraît difficile. En réalité, il paraît même impossible aujourd'hui tant les blocages sont nombreux et les solutions faciles inexistantes. On est donc vulnérables, mais aussi bloqués dans cette vulnérabilité, malgré nous. Les citoyen·nes qui, aujourd'hui déjà, sont en situation de précarité énergétique font la (malheureuse) démonstration qu'une réduction drastique et subie de l'accessibilité du gaz n'est tout simplement pas tenable avec les systèmes que nous utilisons, notre manière d'habiter et la façon dont les logements sont conçus.

21 Nous nous donnons un facteur 7 comme chiffre indicatif en nous inspirant d'objectifs tels que ceux de The Shift Project (division par 5) ou des ambitions de l'État de New York à échéance 2050 (-85 % d'émissions, soit une division par 7). Cela permet aussi des gymnastiques intellectuelles intéressantes : quel jour de la semaine choisiriez-vous si vous n'aviez du chauffage qu'un jour sur sept ?

22 Précisons que la critique des « petits pas » porte ici sur la définition du cap, qui selon nous devrait être radical, mais pas sur son implémentation individuelle ou collective qui, elle, peut être progressive.



Le bilan dressé ci-dessus fait froid dans le dos, on vous l'accorde. Nous nous sommes arrêtés principalement à la description plutôt classique, physique et énergétique du système chaleur (ressource > chaleur > déchet) qui assure notre équilibre thermique. Avec ces seuls leviers en main, il semble quasiment impossible de répondre aux enjeux de ce siècle. Cependant, la chaleur, ce n'est pas qu'un besoin physique et des flux de chaleur, c'est aussi un *construit social*. Quand nous parlons de chaleur entre nous, il n'est en effet pas strictement question d'équilibre thermique... loin de là. Or, se priver des autres dimensions de la chaleur, ce serait un peu comme penser la pratique du vélo sans le Code de la route, sans penser à l'image qu'il véhicule ou aux pistes cyclables... Actons que ce serait un peu réducteur. La chaleur revêt des dimensions tout aussi multiples que les autres pratiques et il est important de les prendre en compte pour aller plus loin et avec plus de cohérence dans le changement...

Sur le plan individuel, on sait bien que la chaleur peut contribuer à procurer une sensation de sécurité, de réconfort et de relaxation, participant ainsi à notre bien-être. Les moments chaleureux, comme ceux passés près d'un feu de cheminée ou entourés d'amis et de famille, créent des souvenirs vivants et réconfortants et contribuent à unir les individus. Sur le plan social, donc, la chaleur peut jouer le rôle d'aimant et/ou de ciment qui rapproche les personnes. En hiver, elle rassemble les gens dans des lieux communs, comme les cafés ou les espaces publics, favorisant ainsi les interactions, les discussions et renforçant les liens au sein de la société. Elle peut également être un symbole de générosité et d'hospitalité lorsqu'on accueille des invités chez

soi. Sur le plan culturel et historique, la chaleur a souvent été un élément central. Les festivités prenant place autour du feu ou le mettant en scène lors de célébrations ou de cérémonies ne manquent pas. Les méthodes de chauffage utilisées dans différentes régions du monde peuvent également refléter des pratiques culturelles et historiques spécifiques.

Et cela ne doit pas être mis sous le tapis. Ces dimensions sociales et complexes sont tout aussi importantes que la dimension purement thermique. Peut-être que, en élargissant le spectre à toutes ces dimensions, en agissant sur celles-ci aussi, nous pourrions libérer suffisamment de « mou » pour repenser plus profondément nos pratiques de la chaleur et imaginer des transformations à la hauteur des enjeux...

#02

APPROCHE THÉORIQUE DU *SLOWHEATING*

Le *slowheating* est une pratique de chauffage, développée par les co-chercheur·euses du projet SlowHeat, qui consiste à **chauffer les corps distinctement des bâtiments**. Elle vise à concilier au mieux modération de la consommation et bien-être des habitant·es. Elle implique d'adapter nos façons d'habiter autour de sept principes présentés dans cette deuxième partie. Pour protéger notre bien-être et notre santé, le *slowheating* s'appuie sur le chauffage de proximité, abondamment illustré dans les pages qui suivent. Qui dit nouvelle pratique dit changement... Cette deuxième partie s'ouvre sur une méthode d'analyse sociologique qui étudie comment les pratiques sociales se forment, se maintiennent, évoluent, disparaissent.



LA PISTE DES PRATIQUES

Face au constat dressé dans la première partie, qui montre les limites des actions possibles par les changements technologiques et la performance énergétique, nous avons fait le choix d'explorer les changements de pratiques comme piste complémentaire aux plans en place. Un bagage théorique relativement peu connu dans le monde francophone, mais bien établi du côté anglo-saxon, nous a été d'un grand secours dans notre démarche : la théorie des pratiques (sociales). Cette méthode d'analyse sociologique étudie comment les pratiques sociales se forment, se maintiennent, évoluent, disparaissent... Dans cette approche, une pratique est définie comme une unité d'activité sociale qui se déroule à un moment précis dans un lieu déterminé : manger, cuisiner, se déplacer, laver le linge, dormir, etc. (Schatzki, 1996). L'observation d'une pratique sociale inclut l'identification de ses différentes composantes :

- Des activités et compétences, savoir-faire et compréhensions pratiques : nos connaissances du fonctionnement d'un thermostat, nos habitudes de réglage, nos comportements vis-à-vis des vannes thermostatiques...
- Des représentations, engagements, buts et significations : nos valeurs associées à une maison chaude, nos émotions liées au froid, notre imaginaire associé au confort...
- Des normes, règles, procédures et lois : les standards de températures, les obligations de performance énergétique, les normes sociales...
- Des infrastructures et objets matériels : des systèmes de chauffage, notre corps, nos vêtements...

Ce prisme d'analyse pose donc d'emblée que les individus, même avec la meilleure volonté du monde, n'ont pas toutes les cartes en main pour faire évoluer leurs façons de faire. Les règlements, les infrastructures et les objets matériels à disposition sont, par exemple, des éléments sur lesquels les individus ont peu de (voire aucune) maîtrise. Plutôt que de voir les comportements, les connaissances, les attitudes et les objets matériels comme des dimensions indépendantes, la théorie des pratiques cherche à comprendre comment ces éléments sont liés dans leur exécution. Se chauffer, cuisiner, se laver, discuter sur Internet sont des activités pour lesquelles les individus ont une conscience à la fois pratique et discursive (raisonnée) (Giddens, 1984). Ainsi, un-e « praticien-ne accompli-e » est une personne capable

de s'approprier un ensemble d'éléments cohérents pour un objectif précis. Il·Elle possède les outils appropriés qu'il·elle utilise avec un certain degré d'attention, de raisonnement et de savoir-faire.

Une nouvelle **pratique de chauffage**, conçue pour consommer moins et plus intelligemment, va nécessiter la construction (ou l'évolution) progressive des éléments qui la composent (valeurs, normes, objets, infrastructures...) jusqu'à trouver une cohérence et un équilibre fonctionnel. L'émergence de ces éléments, de ces besoins de la pratique, posera nécessairement des défis aux pratiques en place (à leurs ingrédients et à leurs praticien·nes) : des conflits à régler, des articulations à trouver, des transitions à organiser, des complémentarités à inventer...

Prenons l'exemple de la pratique du vélo, qui exige une adaptation du Code de la route et de notre façon de nous vêtir, qui nous fait choisir un appartement permettant d'y garer son vélo, dont le besoin d'infrastructures cyclables se heurte aux questions de partage de l'espace public... On peut aller plus loin et déceler que la valorisation de l'image du vélo utilise des leviers qui déforcent celle de l'automobile... Ainsi, les pratiques ne peuvent se développer indéfiniment en silos sans entrer en interaction avec d'autres aspects de nos vies, d'autres pratiques.

En coconstruisant cette pratique du *slowheating*, on va nécessairement modifier des paramètres, rencontrer ces questions, ces frictions. Cela fait partie de nos résultats, des connaissances que nous avons pu engranger et c'est pourquoi nous les avons caractérisés, documentés dans les dernières parties de ce livre.

Comment une pratique évolue-t-elle ?

Comme l'exécution d'une pratique fait entrer en jeu différentes dimensions, on peut comprendre comment ces éléments s'enchaînent, se renforcent à certains moments, se dispersent à d'autres (Shove, Pantzar et Watson, 2012). Si certaines (rares) pratiques sont stables à travers le temps et l'espace (Røpke, 2009), d'autres sont amenées à évoluer régulièrement, au gré de la transformation de leurs dimensions et de la façon dont chacune les met en musique. Ainsi, il faut distinguer le parcours du·de la praticien·ne du devenir d'une pratique. Le parcours du·de la praticien·ne correspond à la trajectoire personnelle d'un individu dans cette pratique tandis

que le devenir de la pratique s'observe (théoriquement) en faisant la somme des parcours de tou-tes les praticien·nes, afin d'observer la manière dont la pratique au sens large évolue.

Prenons l'exemple de la voiture : « les conducteurs contribuent à un développement [de la pratique] qui est simultanément défini par d'autres et en même temps reconfiguré, d'une manière ténue, par chaque trajet qu'ils effectuent » (Shove, Pantzar et Watson, 2012, p. 40). De ce fait, « toute pratique dépend de l'évolution des populations de porteurs (ou praticiens) plus ou moins fidèles » (Shove, Pantzar et Watson, 2012, p. 63). « Conduire », actuellement, se déduirait donc de l'observation des trajets effectués par d'autres et la pratique générale qui en ressort serait différente de la pratique de conduire d'il y a trente ans, qui embarquait probablement d'autres règles tacites, d'autres automatismes, d'autres valeurs, d'autres techniques...

La pratique du chauffage

L'approche par les pratiques force à sortir de l'approche réductrice des comportements de consommation qui incriminent et visent les individus qui devraient faire des efforts avec les quelques leviers dont ils disposent au sein d'un système rigide qu'ils ne maîtrisent pas. Avec une approche par le comportement, concernant la pratique du chauffage, on se demandera :

- Pourquoi les gens ne régulent-ils pas mieux leur chauffage ?
- Pourquoi n'installent-ils pas des technologies plus efficaces ?
- Pourquoi n'isolent-ils pas mieux leur logement ?
- Quelle est l'influence de l'attitude pro-environnementale sur les économies d'énergie ?
- Puisque les gens manquent de connaissances, quelles informations doit-on leur fournir ?

Avec SlowHeat, nous avons essayé d'inclure d'autres dimensions à partir de la théorie des pratiques sociales. Ainsi, on se demandera :

- Quels sont les éléments (de diverses natures) qui interviennent dans la manière dont nous nous chauffons ?
- Quels impacts avons-nous sur chacun d'entre eux et inversement ?
- À quoi ressemble une pratique de chauffage centrée sur le corps et non sur le bâtiment ?

- Quelles sont les nouvelles dimensions nécessaires et comment s'articulent-elles avec celles qui existent déjà ?
- Comment rendre la pratique fonctionnelle et désirable ?
- Comment les pratiques actuelles sont-elles verrouillées, pérennisées ?
- Comment une pratique de chauffage peut-elle mobiliser des praticien·nes en tenant compte de la grande diversité des perceptions ?

Longtemps, pour se chauffer, il fallait s'approvisionner en bois ou en charbon au sein d'un réseau de commerces locaux, entretenir le feu, évacuer les cendres, etc. Toutes ces actions requièrent des compétences comme des objets matériels et forgent un imaginaire individuel et collectif autour du feu. Le passage au chauffage central a quasiment fait disparaître le chauffage en tant que pratique. En effet, le fait de devoir pousser deux fois par an sur un bouton, pour allumer et pour éteindre la chaudière, ne peut être considéré comme une pratique à part entière ; c'est tout au plus une pratique déléguée. L'idée d'un confort thermique homogène a donc non seulement fait disparaître les sensations corporelles (qui pourraient déclencher des routines), mais aussi la complexité et la variété des pratiques de chauffage. Pour définir le chauffage comme pratique, il faut d'abord établir l'ensemble des dimensions qui la composent, par exemple :

- la représentation du froid et de la chaleur ;
- le sens accordé à la consommation d'énergie qui y est associée ;
- la place de la chaleur dans les interactions sociales ainsi que le rôle des normes sociales dans notre rapport à la chaleur ;
- le corps qui peut devenir l'un des paramètres, un outil, grâce à sa capacité à se réguler plus ou moins bien selon la température ;
- d'autres éléments matériels comme les vêtements, les éléments de chauffage dans toutes leurs variétés : mobiles, fixes, conductifs, radiatifs, convectifs... ;
- les règlements qui imposent des éléments de chauffage ou une température minimale.

Pour faire évoluer cette pratique, il faut identifier les paramètres sur lesquels nous avons une prise (directe ou indirecte, seuls ou collectivement) et dans quelle mesure ils doivent ou pas évoluer avec d'autres. Cela peut sembler une montagne à déplacer. C'est néanmoins possible, si on y va progressivement, tant que le cap est clairement défini à une plus large échelle : le *slowheating*.

LE SLOWHEATING

Définition

Slowheating (n.m.) : pratique de chauffage développée par le projet SlowHeat qui consiste à adapter nos façons d'habiter autour d'une idée centrale : chauffer les corps distinctement des bâtiments. S'appuyant sur sept principes, le *slowheating* vise à concilier au mieux modération de la consommation et bien-être des habitant-es.

Deux objectifs complémentaires

Le *slowheating* distingue nettement deux objectifs en matière de chauffage d'une habitation :

- maintenir le bien-être thermique des occupant-es, le plaisir d'être bien chez soi ;
- assurer les conditions d'ambiance adéquates pour garantir la durabilité du bâti.

Chaque objectif implique des indicateurs et seuils différents. D'un côté, le *slowheating* cherche à (ré)chauffer mieux nos corps, de l'autre côté, il respecte les combinaisons de seuils de température et d'humidité nécessaires au maintien d'une ambiance saine. Pour atteindre chaque objectif, le *slowheating* propose d'identifier les outils adaptés. De la sorte, le *slowheating* protège ce qui est essentiel : le bien-être et la santé des habitant-es, tout en gagnant en sobriété dans les réponses à apporter.



Sept principes

Ouverture



1. On **libère la pratique du chauffage** : chacun peut faire différemment.
2. On **rediscute les normes de confort** au sein du ménage et plus largement dans la société.

Multimodalité



3. On réchauffe les corps **de multiples manières**.
4. On choisit **de façon empirique** les solutions qui nous conviennent.

Maîtrise



5. Toute consommation d'énergie est maîtrisée, elle est le **fruit d'une décision raisonnée**.
6. Cette décision se base sur **nos besoins et nos ressentis** du moment.

Sobriété



7. On **favorise les voies les moins énergivores** possibles pour se sentir bien.

Principe 1. On libère la pratique du chauffage : chacun peut faire différemment.

Le premier sujet à chauffer n'est plus le bâtiment, mais l'occupant-e. Dès lors que le besoin de chaleur varie en fonction de l'âge, des rythmes circadiens et mensuels mais aussi d'une personne à l'autre, il est primordial que les moyens pour y répondre offrent une diversité suffisante au sein de laquelle chacun-e pourra trouver son compte. Le premier principe appuie ce besoin d'ouverture d'esprit, de diversité de réponses et finalement de liberté de choix individuelle.

Quand on parle alimentation ou mobilité, par exemple, il semble évident de disposer d'une multitude d'options, avec leurs avantages et leurs inconvénients, leurs indications et leurs contre-indications, qui permettent à chacun-e de répondre de façon adaptée à ses propres besoins du moment. Il est donc logique d'intégrer de la diversité dans les modes de chauffage et d'offrir plus de liberté d'action. Ce principe est en rupture franche avec la pratique actuelle. En 2024, nos besoins (enfin, ceux du bâtiment...) sont standardisés et normés. Il existerait une température qui serait bonne et idéale « pour tous », et la seule technologie du chauffage central pour y répondre. Sortir de ce carcan implique de se libérer de son thermostat, de ses *a priori* sur les sensations de froid et de chaleur et du réflexe d'automatisation. En contrepoint, le *slowheating* n'a pas vocation à déterminer une nouvelle norme et/ou un nouvel outil technique particulier qui pourrait convenir à tout le monde. Au contraire, l'idée est de décrire un éventail non exhaustif de solutions et une panoplie de bonnes idées dans le but que chacun-e puisse, à sa façon, développer sa créativité au service de son confort thermique.

Principe 2.

On rediscute les normes de confort dans le ménage et plus largement dans la société.

Avec le *slowheating*, le chauffage redevient une pratique après cinquante ans de délégation à des machines complexes et à des expert-es. Ce retour d'une pratique active du chauffage n'en est qu'à ses débuts. Si nous esquissons des principes dans ce livre²³, il revient cependant aux individus, aux ménages et à la société de s'en emparer, car le *slowheating* n'est pas une recette à appliquer, mais une série d'ingrédients à choisir et à cuisiner à sa façon. Par nature, ces nouveaux modes de chauffage produiront un confort différent de celui auquel nous sommes habitués. La palette de températures confortables s'étend, se nuance, est plus vive et se transforme. Cette transformation de la pratique ne concerne pas que nous, mais aussi nos cohabitantes et les choix que nous devrons faire.

Décider de s'émanciper du dogme des 20-22 °C à l'intérieur de son domicile (ou ailleurs, par exemple au bureau) est un sujet qui demande nécessairement d'être discuté, afin de négocier avec qui de droit la façon d'effectuer pas à pas ce changement. Nous partageons nos lieux de vie, de travail avec d'autres personnes. Il est donc primordial que cette démarche puisse s'élaborer avec elles. Dans le cas contraire, il est fort probable que l'initiative s'étiole rapidement.

23 Le·La lecteur·rice peut également se référer au site du projet : www.slowheat.org.

Principe 3. On (ré)chauffe les corps de multiples manières.

Dans le *slowheating*, nous invitons à varier les solutions en fonction des besoins et des contraintes. Avoir froid aux mains ou froid en profondeur peut donner lieu à des réponses différentes. Nous pouvons également combiner des solutions : par exemple une température de fond à 17 °C fournie par le chauffage central (pour ne pas avoir froid « dans les os ») avec un bon thé chaud et l'activation de notre clavier chauffant pour se réchauffer les mains avec une chaleur vive et agréable. L'important sera de combiner les solutions disponibles pour répondre au plus près de nos besoins réels. C'est comme pour la mobilité et l'alimentation : on ouvre une application ou son frigo et on regarde les options que l'on a, puis, au gré de nos envies et des contraintes du moment, on choisit une option ou une combinaison d'options à même d'apporter une réponse adéquate à nos besoins. Le fait de disposer d'une multitude de solutions, éventuellement combinables, nous libère de notre enfermement dans un seul système complexe et faillible (le chauffage central), lui-même dépendant d'un seul vecteur énergétique. Avec plusieurs solutions, dont certaines même plus agréables, ne serait-ce que par la stimulation au changement, on se met en capacité de s'adapter à différents besoins.

Principe 4.
**On choisit de façon empirique les solutions
qui nous conviennent.**

C'est comme pour le vélo, le foot ou l'escalade : on peut produire des récits inspirants, des outils, des exercices, des connaissances théoriques, de grands principes généraux, mais finalement, nos logiques et nos morphologies sont différentes, nos forces et nos faiblesses aussi. Sur cette base, ce n'est qu'en pratiquant que l'on peut trouver ce qui marche pour nous. Ce n'est pas un parcours solitaire pour autant. D'autres avant nous ont croisé ces mêmes difficultés et/ou peuvent apporter un regard extérieur, une aide, des récits inspirants pour se projeter, des pistes de solutions concrètes pour « commencer quelque part » et nous aider à avancer. Avec le temps et l'expérience, chacun-e saura directement quoi faire face à chaque situation, grâce au savoir-faire acquis. Mais personne ne pourra le faire pour un autre.

Principe 5.

Toute consommation d'énergie est maîtrisée,
elle est le fruit d'une décision raisonnée.

Une nouvelle pratique, cela se décide, cela ne s'automatise pas. Cela demande du savoir-faire, des connaissances et la désacralisation de la programmation automatique et récurrente. Un principe fondateur est donc celui de la nécessité pour les utilisateur·rices de comprendre, de « voir » et de maîtriser leurs consommations d'énergie. Selon nous, une décision de consommer de l'énergie devrait toujours s'accompagner d'un choix d'intensité (De quoi ai-je besoin ? Quelle température viser ? Combien d'argent dépenser ?) et d'une durée d'expiration (Pendant combien de temps ou jusqu'à quelle heure ?). Devoir systématiquement définir ces deux paramètres permet de faire le point et de s'interroger sur ses besoins.

C'est en quelque sorte le principe que l'on rencontre avec le bouton de douche dans les piscines publiques : si quelqu'un appuie, c'est qu'il en a besoin. L'eau ne saurait couler dans le vide. De la même manière, notre voiture ne fait pas continûment l'aller-retour vers le boulot et nos taques de cuisson ne chauffent pas entre 18 et 21 h à feu moyen « au cas où ». Ainsi, ce n'est plus le thermostat qui doit déterminer seul notre consommation d'énergie sans tenir compte du fait qu'on aurait oublié l'une ou l'autre vanne ouverte, qu'on est absent, en vacances ou déjà en situation de confort.

Bref, l'idée ici est de vivre « de base » sans énergie. Cette situation devient celle « par défaut ». Consommer devient la décision. Cela retourne complètement la logique actuelle où on a une consommation par défaut dans laquelle on vient faire quelques coupes « décidées », des écogestes. L'effort change ici de camp. On fait en sorte que consommer demande un effort, ne serait-ce que celui d'y penser.

Principe 6.

Cette décision se base sur nos besoins et nos ressentis du moment.

Quand est-il nécessaire de consommer ? Quand la sonde du thermostat détecte-t-elle une température de l'air inférieure à 21 °C ou quand j'ai froid ? Avec le *slowheating*, c'est sur la base du ressenti et des besoins qu'on va envisager de choisir une solution énergétique pour y répondre. Le *slowheating* est une pratique de la chaleur plus sensible, plus active et dynamique que celle du chauffage central. Cela inclut certaines nouvelles routines à appréhender, un effort d'acclimatation aussi, mais c'est un atout qui invite à écouter nos besoins et ceux des autres tout en stimulant le corps pour le rendre plus résilient.

Aucune température ne convient à tous. Même chez une personne en particulier, une température éventuellement idéale variera au cours de sa vie, des saisons et des heures de la journée. C'est comme la course à pied : il n'y a pas une cadence ou une vitesse idéale. Elles varient en fonction de la forme du moment, des individus, du niveau d'entraînement, des contraintes du terrain... À chacun-e d'expérimenter et de trouver par essais-erreurs le rythme qui lui convient. C'est un grand levier de bien-être que d'y arriver. La température de l'air est par ailleurs un indicateur très limité de notre confort thermique. D'autres paramètres comme la température des parois, la vitesse de l'air, l'humidité, l'habillement, l'activité sont également importants à prendre en compte.

Principe 7. On favorise les voies les moins énergivores possibles pour se sentir bien.

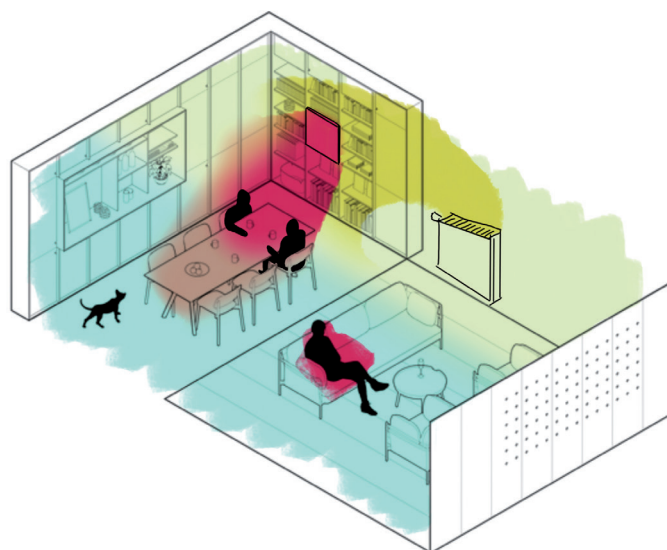
Chaque solution impliquera des avantages et des inconvénients, des activités auxquelles elle est plus ou moins adaptée. Avec l'embarras du choix et dans un objectif de sobriété, l'idée sera toujours de privilégier la solution la moins énergivore. Néanmoins, deux principes généraux peuvent être énoncés. D'une part, la meilleure énergie est celle qu'on ne consomme pas. Priorité donc à toutes les démarches permettant de réduire le besoin de chaleur du corps : habillement, mouvements, choix et localisation des activités sont des mesures prioritaires. D'autre part, plus l'apport de chaleur se fait proche du corps, mieux cette énergie est utilisée.

Ce second principe nous amène à définir le « chauffage de proximité » comme le volet technologique du *slowheating* dédié au chauffage des corps. Ceci en complément au chauffage central (une production de chaleur en un point associée à un système de distribution dans un bâtiment) et au chauffage local (chauffage de locaux indépendamment les uns des autres).

La priorité d'action s'organisera donc selon la logique suivante :

1. d'abord l'évitement de la consommation ;
2. puis le chauffage de proximité pour apporter le complément de chaleur individuelle nécessaire ;
3. puis le chauffage local si justifié, par exemple en cas de grande densité d'occupation d'un espace ;
4. et enfin le chauffage central, pour maintenir une ambiance de base adéquate.

LE CHAUFFAGE DE PROXIMITÉ, DE QUOI S'AGIT-IL ?



Le chauffage de proximité est le nom que nous avons donné à l'écosystème technique qui permet de (ré)chauffer les corps de façon active avec une chaleur plus ou moins vive. Il s'agit d'un ensemble de moyens techniques de chauffage basse puissance qui se positionne comme un remplaçant ou un complément du chauffage central tournant au ralenti. Ce type de dispositif puise son efficacité dans la proximité directe qu'il permet d'établir entre l'émetteur et le récepteur (l'occupant-e) de la chaleur produite. Il utilise des équipements décentralisés, rayonnants ou conductifs, pour transmettre, avec le minimum de puissance, la chaleur nécessaire directement aux occupant-es en contact ou à proximité, en prenant soin d'éviter l'air comme vecteur thermique.

Ces équipements chauffants peuvent prendre la forme de meubles, d'objets courants, de vêtements ou d'accessoires vestimentaires. Les équipements rayonnants peuvent également prendre la forme d'ampoules, de colonnes ou de panneaux radiants. Ils seront parfois des objets dédiés à cette fonction (panneau radiant, poncho chauffant) à intégrer à notre quotidien, mais dans d'autres cas, la dimension « chauffante » pourra simplement être ajoutée et intégrée à des objets, meubles et accessoires que nous utilisons

déjà et dont ce n'est pas la fonction première (miroirs, tapis de souris, plaids... devenus chauffants). Dans le futur, d'autres outils pourraient voir le jour pour améliorer l'expérience.

La proximité de ces solutions, nécessaire à leur efficacité, peut être obtenue par la mobilité de l'équipement chauffant ou au contraire par le rapprochement de l'occupant-e de la source de chaleur. Cette proximité peut être variable en fonction des équipements et des contraintes liées à la nature de l'occupation.

Ces équipements sont généralement alimentés électriquement pour des questions de facilité d'installation, de régulation, de poids, de sécurité et de réactivité, mais ce n'est pas une limitation. Leur régulation (en intensité et en durée) se fait à la demande et de façon indépendante pour chaque équipement, sauf s'ils fonctionnent ensemble.

Équipements chauffants sur le marché

Quelques possibilités, à titre exemplatif (images publicitaires).



Kotatsu japonais



Lit rendu chauffant grâce à un surmatelas chauffant



Panneau radiant de bureau



Housse de siège chauffante



Poncho chauffant



Plaid chauffant dans le canapé



Tapis chauffant



Tapis de souris chauffant



Panneau pliant radiant



Gilet chauffant



Chaussettes chauffantes



Gants chauffants



Bracelet chauffant



Chancelière chauffante

Priorités et classes de choix

Le septième principe du *slowheating* donne la priorité aux solutions d'évitement de consommation de chaleur et de chauffage de proximité sur les solutions de chauffage local et central. À la manière des normes de performance énergétique, décomposons ces technologies en cinq classes, de la plus performante (classe A) à la plus consommatrice *a priori* (classe E).

Classe	Puissance	Famille de solutions	Exemples
Classe A Le bon sens non énergétique	0 W*	Habillement, cloisonnement, isolation**, acclimatation, adéquation de l'activité	Enfiler un pull, mettre des rideaux, installer une porte, s'entraîner au froid, faire le ménage...
Classe B Le chauffage de proximité basse puissance (au contact des corps) (par conduction)	± 50 W/corps	Accessoires vestimentaires et/ou mobilier chauffants en contact avec le corps	Chaise chauffante, surmatelas chauffant, cape chauffante, bouillotte, gilet chauffant...
Classe C Le chauffage de proximité moyenne puissance (de l'environnement proche des corps) (principalement par rayonnement)	± 300 W/corps	Éléments radiants et/ou mobilier chauffant à proximité directe des bénéficiaires	Panneau radiant, grande banquette chauffante, table chauffante, colonne radiante...
Classe D Le chauffage centralisé haute puissance d'une pièce entière	± 1 500 W/pièce	Vannes thermostatiques, radiateur(s) en place, thermostat adapté	Chauffer une pièce à 15-17 °C quand on y est pour que les solutions des classes A, B et C restent suffisantes
Classe E Le chauffage centralisé du bâtiment ou du logement entier	± 5 000 W/logement	Chauffage central	Garder le chauffage central en alerte pour maintenir le bâtiment hors gel (8 °C) ou à une température « de passage », par exemple 12-15 °C

* Avec parfois de l'énergie grise qu'il faudra utiliser à bon escient et à l'échelle du besoin.

** Entendu principalement au sens de « confiner et garder la chaleur » : boudins de portes, fermeture des volets, fermeture des portes... mais aussi, quand c'est possible, mise en place de vitrages performants et autres travaux de rénovation thermique pertinents.

Les solutions de la **classe A** : le bon sens non énergétique. Dans ce cas, plutôt que d'adapter la température à l'activité, à l'habillement et au degré d'acclimatation, on fera l'inverse : adapter l'habillement, l'activité et l'acclimatation aux conditions de température, dans la mesure du possible. On envisagera par exemple de changer de pièce selon la température et notre besoin plus ou moins important de chaleur pour l'activité visée.

Les solutions de la **classe B** : le chauffage de proximité basse puissance « de contact » (des corps). Dans ce cas, le chauffage est réalisé par conduction de chaleur directement de l'élément chauffant vers le corps. C'est la voie énergétique la plus efficace, souvent la plus agréable et réconfortante, mais pas toujours la plus pratique, car elle nécessite un contact avec un objet chaud.

Les solutions de la **classe C** : le chauffage de proximité moyenne puissance de l'environnement proche des corps. Dans ce cas, les solutions chauffent également l'environnement proche et les puissances en jeu sont plus importantes. Ce faisant, le mobilier peut être moins enveloppant et les solutions radiantes permettent de ne plus être en contact avec la source de chaleur, mais seulement à proximité. Plus pratique, mais plus consommateur. On évitera toujours les sources de chaleur convectives qui ont tendance à dissiper plus largement la chaleur et à mettre l'air en mouvement.

Les solutions de la **classe D** : le chauffage centralisé haute puissance d'une pièce entière. Quand les solutions des classes A, B et C ne sont pas suffisantes, on les « aidera » en corrigeant la température de la pièce entière. Le chauffage d'un local retrouve également toute sa pertinence lorsque le local est densément utilisé. Le cumul des solutions individuelles et/ou locales approchera alors de la puissance nécessaire au chauffage de la pièce entière. On pourra alors logiquement chauffer la pièce et sauter les voies des classes B et C.

En outre, si l'idée générale du *slowheating* consiste à focaliser l'apport de chaleur sur le corps, l'inverse fonctionne aussi : rassembler les personnes là où se trouve déjà la chaleur, la partager. Ce principe peut prendre diverses formes, la plus évidente étant de se réunir le soir dans une pièce, à l'image des veillées d'antan, chez soi ou dans un espace plus largement partagé. En toute logique, si l'on est seul, chauffons directement notre corps, tandis que si l'on souhaite chauffer un espace pour un groupe, l'action sur l'ambiance globale est tout à fait pertinente, car on mutualise cette dépense d'énergie avec les personnes présentes dans la même pièce.

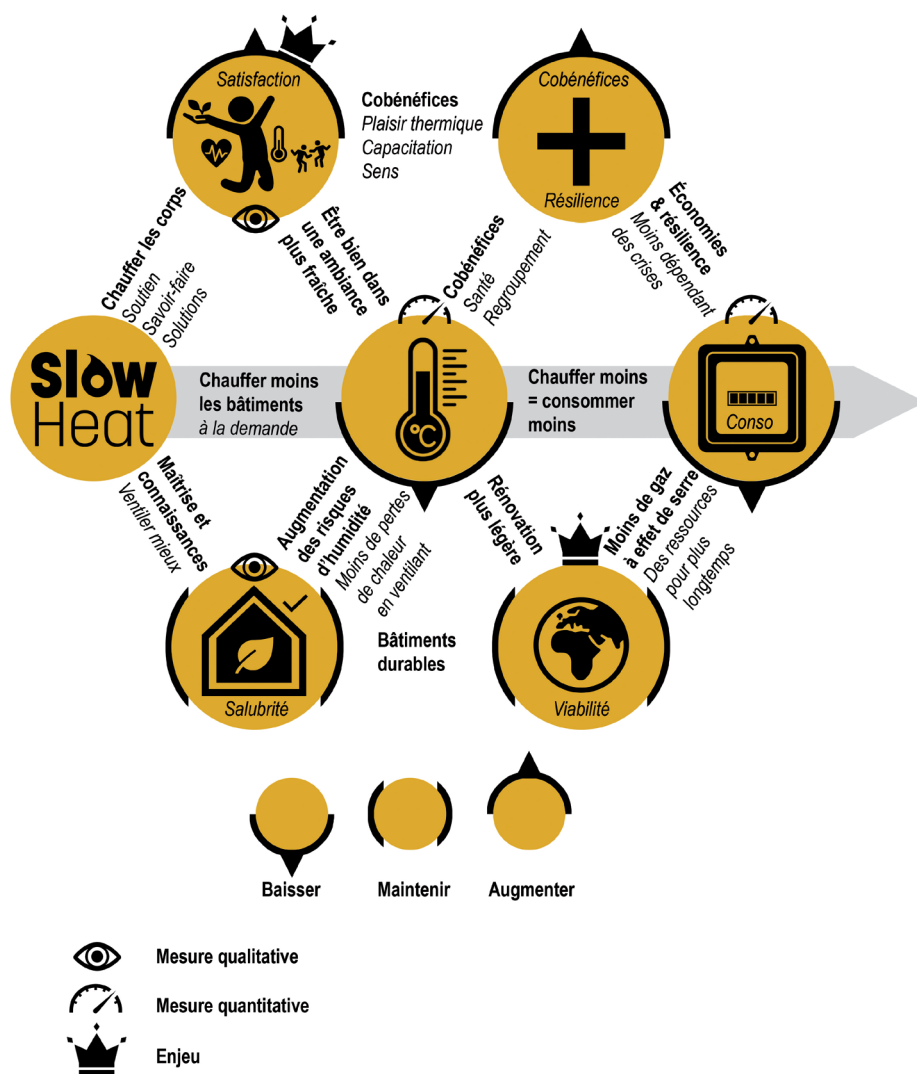
Les solutions de la **classe E** : le chauffage centralisé du logement entier, autrement dit ce qui prévaut aujourd'hui dans la plupart des foyers. On ne l'utilisera plus pour chauffer indirectement quelques occupant·es ou une paire de mains fraîches (cela se fera via les solutions des classes A, B, C ou D). Cependant, en notre absence, on profitera de ces équipements pour maintenir la chaudière en alerte et garder le bâtiment hors gel et salubre. En notre présence, on maintiendra une température acceptable pour limiter le contraste lors du « transit » des occupant·es d'un espace à l'autre (12-15 °C, par exemple).

#03

IMPACT SUR NOS TEMPÉRATURES ET CONSOMMATIONS

Le *slowheating* permet-il de baisser sensiblement la température de façon durable et désirable durant la saison froide ? Permet-il de faire des économies d'énergie et, consécutivement, de limiter la pollution de notre planète ? L'évaluation menée par le projet SlowHeat vise à comprendre le potentiel et les effets de cette approche prometteuse. Est-elle bel et bien fonctionnelle et économe ? Cette partie présente la méthodologie mise en place et les mesures récoltées.





△ Figure 20. Mesures et impacts du projet SlowHeat. (Infographie : Denis De Grave)

MOINS DE CHAUFFAGE

Bien que dans SlowHeat, nous ne lions plus nécessairement le confort et la qualité de vie à la simple température qu'il fait dans nos espaces de vie, la température moyenne dans nos logements reste le déterminant majeur de nos consommations énergétiques et donc, par extension, de notre dépendance aux énergies fossiles et de notre impact environnemental. Tant que de nouvelles technologies ou une rénovation massive des logements ne prennent pas un hypothétique relais, baisser la température reste le moyen le plus fiable et direct pour mitiger les crises à venir et nous y adapter.

Un équilibre complexe à déplacer

Chacun-e orientera naturellement son choix de température de façon à trouver un équilibre qui minimise les inconvénients (coût, inconfort, dégâts au bâtiment, honte, culpabilité...) et maximise le bénéfice récolté (moral, détente, confort, reconnaissance, fierté, santé, protection des enfants...). Cet équilibre est complexe, multifactoriel et chacun-e l'aborde avec ses ressources, son corps, son histoire, ses valeurs... ce qui explique pourquoi certain-es le trouvent à 16 °C et d'autres à 24 °C.

En effet, pour l'un-e, protéger ses enfants sera synonyme de réduction de son empreinte carbone et donc de baisse du thermostat, pour l'autre, ce sera de leur fournir un abri sûr et bien chaud. Pour un-e troisième, cela passera par une réduction de la température afin de réaliser des économies pour financer leurs études. Selon le milieu et le moment, la reconnaissance d'autrui ou la culpabilisation se manifesteront en présence de températures modérées ou élevées. Les deux freins majeurs à une baisse volontaire de la température sont :

1. la recherche d'une meilleure satisfaction, d'un meilleur bien-être, d'une meilleure qualité de vie au sens large ;
2. la crainte (fondée ou non) pour la salubrité et le maintien en bon état du logement.

Ces deux contrepoids sont déconstruits par la pratique du *slowheating*. À quelle température sommes-nous parvenus, dans le cadre du projet, à reconstruire un équilibre exempt de craintes non maîtrisées et qui maximise la satisfaction, le bien-être et la qualité de vie des ménages ?

Éléments de méthode²⁴

Qualité des données

Pour assurer la qualité des données, toutes les précautions ont été prises en amont : les sondes utilisées étaient certifiées et calibrées d'usine ; un descriptif clair des points d'attention pour le placement des sondes a été édité. En cas de doute, une visite a pu être réalisée. Les données finalement récoltées ont été testées pour détecter d'éventuelles anomalies. En plus d'un contrôle visuel et des échanges sur les singularités constatées, un test consistant à identifier le pourcentage de segments pour lesquels le changement de température dépassait différents seuils a été réalisé par intervalles de trente minutes. En effet, des variations trop rapides sont indicatrices d'un mauvais placement (trop près d'une source de chaleur ou exposé au soleil direct), d'un déplacement de sonde ou d'autres pollutions thermiques (prise en main, placement au droit d'une fenêtre ouverte...). Après analyse et discussion, les segments concernés par une variation supérieure au seuil de 1,5 °C par trente minutes ont été considérés comme anormaux. En moyenne, 99,87 % des données ont passé ce contrôle. La sonde avec le plus haut taux d'anomalie a atteint 1,25 % d'anomalie et la cause résidait dans une exposition au soleil direct en fin de période de mesure, la course du soleil ayant évolué avec le temps. Vu ce faible taux, toutes les données ont été conservées. En effet, même pour la sonde avec le plus haut taux d'anomalie, l'impact sur la température moyenne finale du ménage demeurait minime et inférieur à 0,1 °C.

Campagnes de mesures

Deux campagnes de mesures ont été menées : une première courte campagne de trois semaines à la fin de l'hiver 2021, appelée « campagne d'entrée » ou « campagne du début » ou encore « initiale », et une seconde tout au long de l'hiver 2022-2023, appelée « campagne finale » ou

²⁴ D'autres éléments de méthodes sont précisés plus loin (voir *infra* « Derrière ces chiffres ? »).

« campagne de sortie ». L'hiver intermédiaire (2021-2022) a quant à lui servi à tester les très nombreuses pistes que nous souhaitions explorer afin de les intégrer ou non à la pratique du *slowheating*.

La **campagne d'entrée** est antérieure à la définition et à la formalisation de la pratique du *slowheating*. Si, au départ, nous l'avons conçue pour explorer et comprendre comment se matérialisent nos limites, elle nous a éclairé-es, *a posteriori*, sur la capacité que nous avons nativement à baisser la température chez nous pour une courte période grâce à la motivation et au simple soutien du groupe. Cette campagne n'a pas mesuré une pratique de *slowheating*, elle a été réalisée au pied levé en tout début de projet et n'a pas inclus d'acclimatation physiologique volontaire, de nouvelle garde-robe, de système de chauffage de proximité et n'a pas laissé beaucoup de temps pour réorganiser son mode de vie. Cette campagne nous a donc principalement donné une indication sur ce que chacun-e était en mesure de faire sans SlowHeat, avec sa propre pratique, du jour au lendemain, simplement sur la base d'une réelle motivation à baisser sa température.

Après plusieurs années de recherches, la **campagne de sortie** nous a quant à elle renseigné sur le potentiel de baisse de la température que le *slowheating* permettait dans la version la plus aboutie ayant pu être atteinte.

Index pré-SlowHeat

Afin de faire « parler » les bilans de consommation obtenus en fin de projet SlowHeat, il fallait un point de comparaison : une situation antérieure. La méthode mise en place pour y parvenir a été la suivante :

1. **Documenter les consommations**, en kWh (ou en m³) associé(s) à une (ou plusieurs) période(s) antérieure(s) à la pratique du *slowheating*.
 - a. Pour le mazout : sur la base des factures de remplissage ou du suivi effectué par le ménage. Un facteur de conversion de 10,64 kWh/litre a été utilisé.
 - b. Pour le bois : sur la base des documents disponibles (factures, archives, notes) permettant d'identifier le nombre de stères et l'essence de bois consommés chaque hiver. Pour le mix de feuillus rencontré dans le projet, un facteur de conversion de 1 750 kWh par stère a été utilisé.
 - c. Pour le gaz : sur la base des factures de régularisation ou des index du ménage dans ce logement sur les cinq dernières années ; si ce n'était pas

possible ou pas applicable : sur la base de la consommation cumulée du compteur rapportée par an à sa date de mise en service, sous réserve que des rénovations lourdes n'aient pas été entreprises entre-temps.

2. **Corriger climatiquement les consommations** afin de tenir compte de la rigueur variable des hivers d'une année à l'autre. La correction climatique est réalisée sur la base des degrés-jour 15-15 TX.TN 00-24 fournis par l'Institut royal météorologique pour sa station située à Uccle²⁵. Ce choix des DJ 15/15 plutôt que des DJ 16,5/16,5 est motivé par les températures atteintes dans les logements selon les données « post-SlowHeat ». En effet, avec une consigne de chauffage proche des 15 °C, compter les jours compris entre 15 et 16,5 °C en extérieur comme des jours durant lesquels on chauffe ne fait pas sens.

Résultats collectifs

15 °C en moyenne

Deux ans après la première campagne de mesures, après des expérimentations tous azimuts, les participant-es au projet SlowHeat ont convergé vers une pratique cohérente. Leur ancrage théorique et social a permis une forme de stabilisation de la mise en application de la pratique du *slowheating* pour la plupart d'entre eux-elles. C'est donc une pratique qui, sans être définitivement assise, est aujourd'hui suffisamment aboutie et cohérente pour que sa pertinence comme son potentiel puissent être évalués et que l'on puisse répondre à la question cruciale : le *slowheating* permet-il de baisser sensiblement la température de façon durable et désirable durant la saison froide ?

Lors du dernier hiver du projet (2022-2023), nous avons pu mesurer la température de dix-huit ménages, toutes les trente minutes au moins et pendant soixante jours ou plus. Les données récoltées ont été mises en commun, validées et analysées afin d'en délivrer les résultats. **15,16 °C ± 1,93 °C**, c'est la température moyenne que nous avons obtenue sur soixante jours dans les séjours des dix-huit ménages pour lesquels les températures étaient disponibles. La médiane (des moyennes de chacun) est quant à elle encore

25 Les degrés-jour sont une mesure de la sévérité climatique par la somme des écarts quotidiens entre une température intérieure de référence et la température moyenne extérieure. 15/15 signifie que la température intérieure de référence considérée est 15°C et que les jours avec une température moyenne extérieure supérieure à 15°C sont exclus. TX.TN 00-24 signifie que les températures moyennes extérieures sont identifiées sur des périodes allant de minuit à minuit. Il existe d'autres méthodes de comptabilisation de ces degrés-jour, considérant par exemple des périodes de 24 heures démarrant à 8 h du matin (TX.TN 08-08).

plus basse et s'établit à 15,01 °C. Sur les périodes consécutives plus courtes de cet hiver-là (Figure 21), les résultats sont encore plus impressionnants. À noter également que sur un mois, nos températures sont passées sous le seuil symbolique des 15 °C en moyenne, que trois quarts des ménages étaient sous les 16 °C et que près d'un quart étaient en moyenne à 14 °C ou moins. Les températures sous les 12 °C n'ont été rencontrées que dans très peu de cas et surtout sur de courtes périodes.

	Médiane	Moyenne	Écart-type*	Intervalle de confiance à 95 %**
2 mois	15,01 °C	15,16 °C	± 1,93 °C	14,20 °C à 16,12 °C
1 mois	14,65 °C	14,84 °C	± 2,02 °C	13,84 °C à 15,84 °C
1 semaine	13,69 °C	13,63 °C	± 2,49 °C	12,40 °C à 14,87 °C
1 jour	12,55 °C	12,87 °C	± 2,49 °C	11,63 °C à 14,11 °C

△ Figure 21. Températures moyennes relevées pendant différentes périodes dans les séjours des cochercheur-euses pendant la campagne de sortie (dernier hiver du projet SlowHeat).

Sauf exception, on peut considérer que le *slowheating* trouve aujourd'hui une **limite absolue autour de 12 °C**. D'abord parce que sous les 12 °C, la différence de température avec l'extérieur est souvent faible et l'air entrant ne se réchauffe (et ne s'assèche) pas toujours assez pour maintenir un taux d'humidité inférieur à 60-70 %, en dépit d'une bonne ventilation. Également parce que les dispositifs et dispositions qui permettent de maintenir nos corps au chaud ont leurs limites (acclimatation, vêtements...), ne sont pas au point (chauffage de proximité, pièce refuge...) ou pas rendus suffisamment désirables (bonnet, gants, veste en intérieur).

* Pour rappel, l'écart-type est la moyenne des écarts entre les différentes valeurs et la moyenne. Un écart-type de 1,93 °C signifie donc que, par rapport à une moyenne de 15,16 °C, les mesures réelles observées sont typiquement à 13,5 ou 17 °C. Il y a donc une variabilité assez grande de la température intérieure mesurée chez les participant-es au projet.

** Cet intervalle de confiance peut être interprété ainsi : si l'expérience devait être reproduite dans les mêmes conditions, mais avec un autre échantillon de personnes, il y a 95 % de chance que la température moyenne observée soit dans la plage de températures indiquée. Estimation réalisée en appliquant le test de Student pour une valeur t de 2,11.

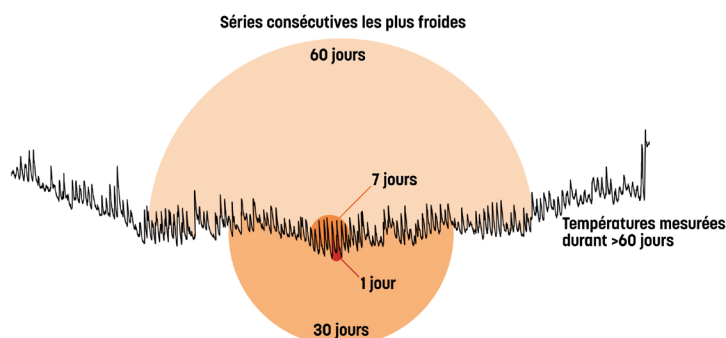
Le *slowheating* permet donc une baisse nette de plusieurs degrés de la température à laquelle on se sent à l'aise. Il pulvérise le plancher de verre des 19 °C qui constitue un seuil psychologique important et la limite officielle pour les adeptes du thermostat programmé. Il permet d'explorer, d'approprier et de s'établir dans une fourchette de températures d'air dans le living comprise entre 12 et 18 °C en fonction du profil des ménages et de la durée observée.

Au sein du groupe de cochercheur-euses, la diversité des températures observées restait importante malgré des motivations et des outils similaires. Ceci témoigne encore une fois du potentiel variable d'un ménage à l'autre et d'un individu à l'autre. Statistiquement, nos résultats montrent que si nous répétons l'exercice avec des groupes *similaires* (logement, parcours de vie, profil socio-économique comparables), dix-neuf fois sur vingt, la moyenne collective des températures atteintes sur deux mois sera comprise entre 14,20 et 16,12 °C.

Derrière ces chiffres ?

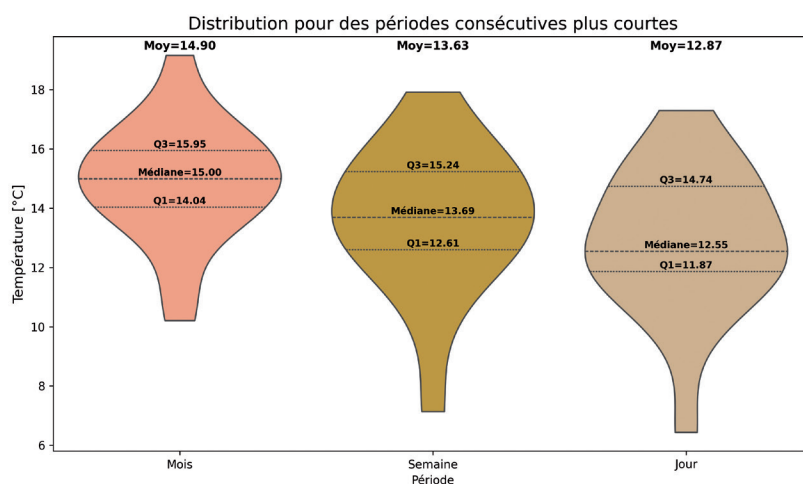
Pour obtenir ces valeurs, nous avons retenu pour chaque ménage la température *moyenne* la plus basse relevée sur soixante jours (deux mois) consécutifs (Figure 22). Les températures ayant été mesurées sur des périodes plus étendues, il a fallu définir une période d'observation pour ces ménages. Définir cette période d'observation sur la base de la date, de la température intérieure ou de la température extérieure pour définir la période prise en compte aurait faussé le résultat final.

Tout d'abord parce qu'on ne peut pas se baser sur une période fixe alors qu'à un moment particulier, la température extérieure au centre-ville peut varier de plusieurs degrés de celle de quartiers en périphérie... Ce sont des réalités et un rapport à la saison très différents pour ces deux situations. Il aurait été possible de choisir de baser la période d'observation sur les températures intérieures... Mais si pour l'un-e, l'hiver et une pratique active du *slowheating* commencent quand il fait moins de 19 °C, un-e autre considérera que ce n'est que lorsqu'il fait moins de 17 °C... Ainsi, le début de la période d'observation a été fixé selon la réalité de chaque ménage et la durée était assez longue pour décrire un phénomène durable, mais suffisamment courte pour ne pas déborder sur des périodes plus douces et fausser les résultats des logements les plus performants.



△ Figure 22. Illustration des périodes de chauffe qui ont été examinées lors de l'analyse de nos données de température intérieure.

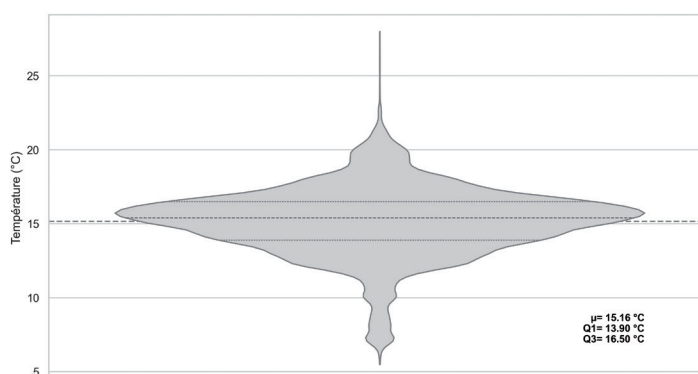
Afin de donner du relief et de mieux décrire les températures connues durant le dernier hiver, il convient de regarder le mois consécutif le plus froid, la semaine consécutive la plus froide et le jour le plus froid rencontrés en moyenne par les ménages. Il apparaît clairement que plus la période observée est courte, plus la température atteinte est basse (Figure 23). C'est un résultat logique. Les jours d'absence influencent dans une plus forte mesure les courtes périodes. Les vagues de froid, les essais-erreurs ou encore une certaine progressivité dans la baisse des températures peuvent jouer également. Les périodes courtes ont tendance à surreprésenter des conjonctures spéciales alors que les périodes longues permettent de mieux évaluer le potentiel global de la pratique.



△ Figure 23. Distribution des températures sur les périodes observées d'un mois, d'une semaine et d'un jour.

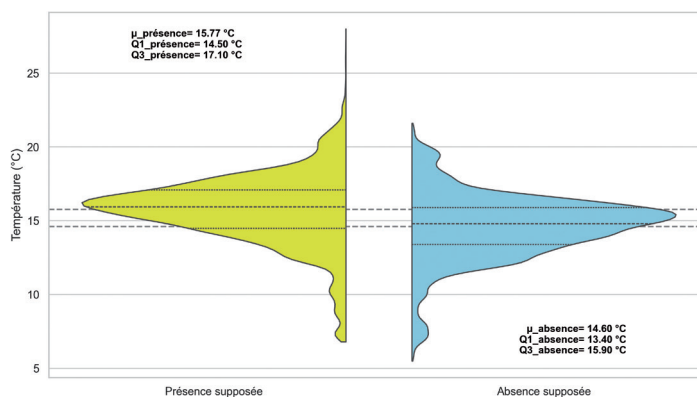
Une distribution en colibri

Commençons par reprendre toutes les données à soixante jours et à en observer la gracieuse distribution « en colibri » (Figure 24). Heureux hasard et désolé si vous y voyez une raie Manta, un temple qui se reflète dans l'eau ou toute autre évocation. La distribution en figure 24 peut être décomposée en une « queue », un « corps » et une « tête ». Le corps représente la majeure partie des données sous la forme d'une distribution normale, ce qui est attendu sur un set de données de ce genre. La tête comprend les températures les plus élevées. Cette zone comprend des points mesurés dans deux circonstances spécifiques : en cas d'impossibilité de baisser le thermostat dans un bâtiment collectif (chez une personne) et, plus généralement, dans le cas d'une réception durant laquelle la température grimpe à 19-21 °C (Noël, par exemple, parce qu'alors on chauffe un peu plus que d'habitude et que de la chaleur se dégage du four, de l'appareil à raclette, des invité-es...). Le long bec est quant à lui constitué des quelques mesures probablement tronquées par une exposition directe au soleil ou par la prise en main de la sonde pour consulter la température. Le ressaut dans le bas des « ailes » du colibri est principalement constitué de données mesurées lors de la vague de froid que l'on a connue au début du mois de décembre 2022. La queue de la distribution s'explique quant à elle par des ménages qui chauffent beaucoup moins la semaine durant laquelle les enfants, en garde alternée, ne sont pas à la maison, mais aussi par des explorations de températures plus basses, courtes mais intenses, lors de la vague de froid.



△ Figure 24. Distribution des températures mesurées dans l'ensemble des logements sur les deux mois les plus froids.

Bien que la température moyenne soit un excellent indicateur de la consommation du ménage, elle décrit mal les températures que nous avons « réellement » côtoyées et ressenties dès lors que nous ne passons pas 100 % de notre temps au salon. Notamment la nuit, durant laquelle les températures du living baissent (ce qui abaisse artificiellement la moyenne). Il conviendrait donc de se concentrer uniquement sur les moments de présence dans le séjour, mais comment les connaître ? Tenir un carnet minuté des déplacements dans la maison ? Filmer le salon 24h/24 puis repasser les 26000 heures de bande vidéo ? Non, bien sûr, et ce n'est (heureusement) pas nécessaire ! Grâce au simple fait qu'une présence et des activités dégagent de la chaleur, mais aussi parce que dans une logique de *slowheating*, le chauffage ne fonctionne que quand quelqu'un est présent dans une pièce, il suffit d'observer les moments où la pièce est la plus chaude pour en déduire une présence avec suffisamment de précision, pour trier les données et mieux décrire les températures que nous avons réellement côtoyées durant cet hiver. L'avantage de cette méthode, c'est que les erreurs éventuelles n'auront pour effet que de faire monter le résultat, ce qui la positionne plutôt du côté de la prudence. Concrètement, nous avons découpé les données de chaque logement en cycles de vingt-quatre heures. Nous avons ensuite identifié le quartile (un quart des données de la journée) le plus chaud et le quartile le plus froid. Cette façon de faire permet de labelliser les données selon qu'elles correspondent à une période de présence (les six heures les plus chaudes de chaque journée), d'absence (les six heures les plus froides) ou « autre » (les douze autres heures).



△ Figure 25. Distribution des températures mesurées dans l'ensemble des logements sur les deux mois les plus froids, en distinguant les périodes de présence éveillée supposée (à gauche) et celles d'absence présumée ou de sommeil (à droite).

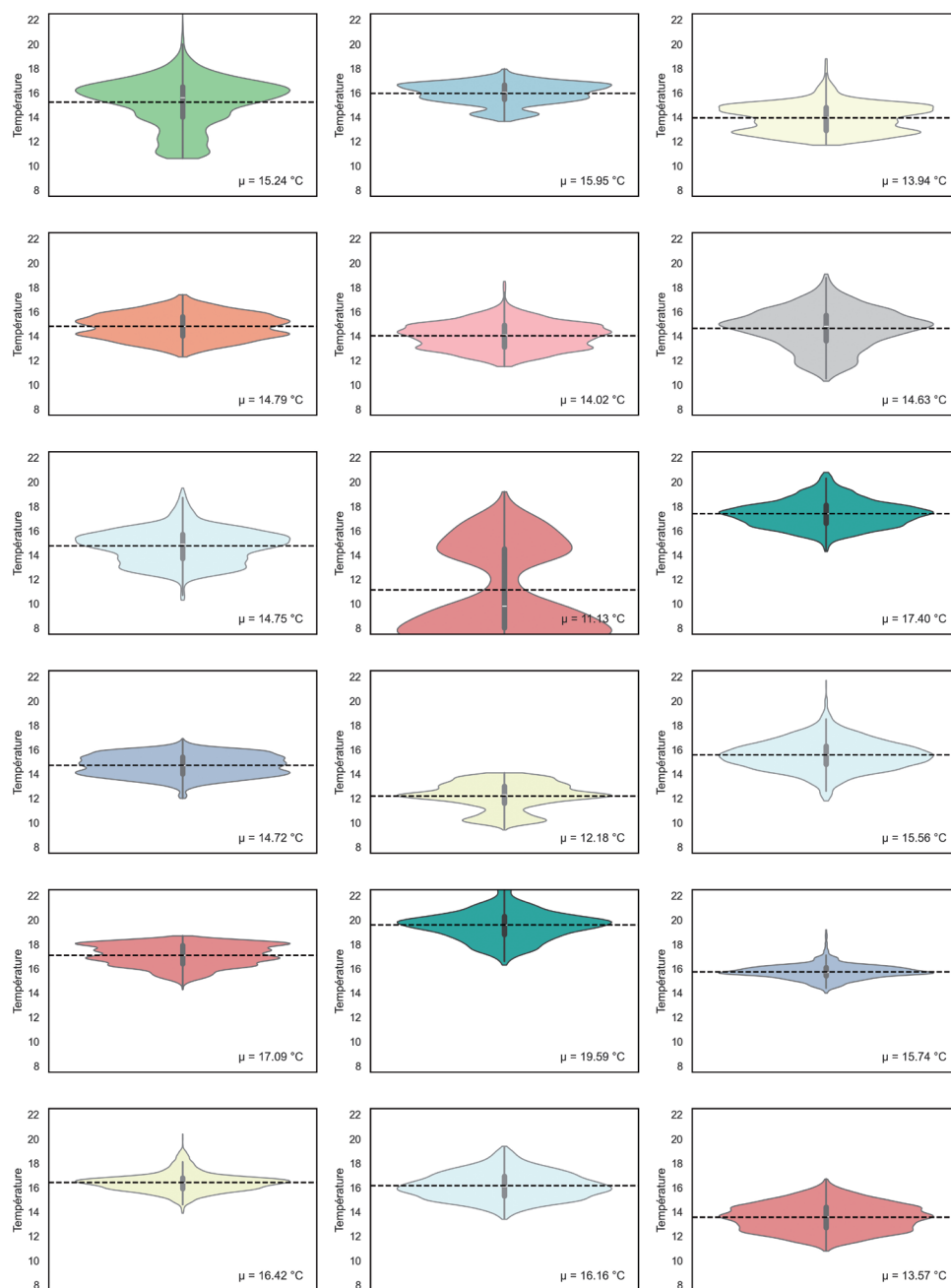
Le choix d'une « courte » période de six heures permet d'augmenter la certitude de la catégorisation tant les modes de vie sont variables d'un ménage à l'autre. Le choix d'une période de présence plus étendue risquerait d'inclure des données dans la catégorie « présent » alors que les occupants ne sont pas chez elles-eux. Ce choix d'une période courte (dénominateur commun du groupe) surestime la température dans le cas du télétravail (en ne retenant que les heures les plus chaudes). Ainsi, si la température moyenne sur deux mois, 24h/24 dans les logements est de 15,2 °C, la température moyenne de l'air avec lequel les ménages ont été en contact dans leur séjour (donc hormis le temps passé sous la couette, par exemple) est de 15,8 °C. Un petit décalage donc (0,6 °C), mais qui a le mérite d'apporter de la nuance.

Résultats individuels

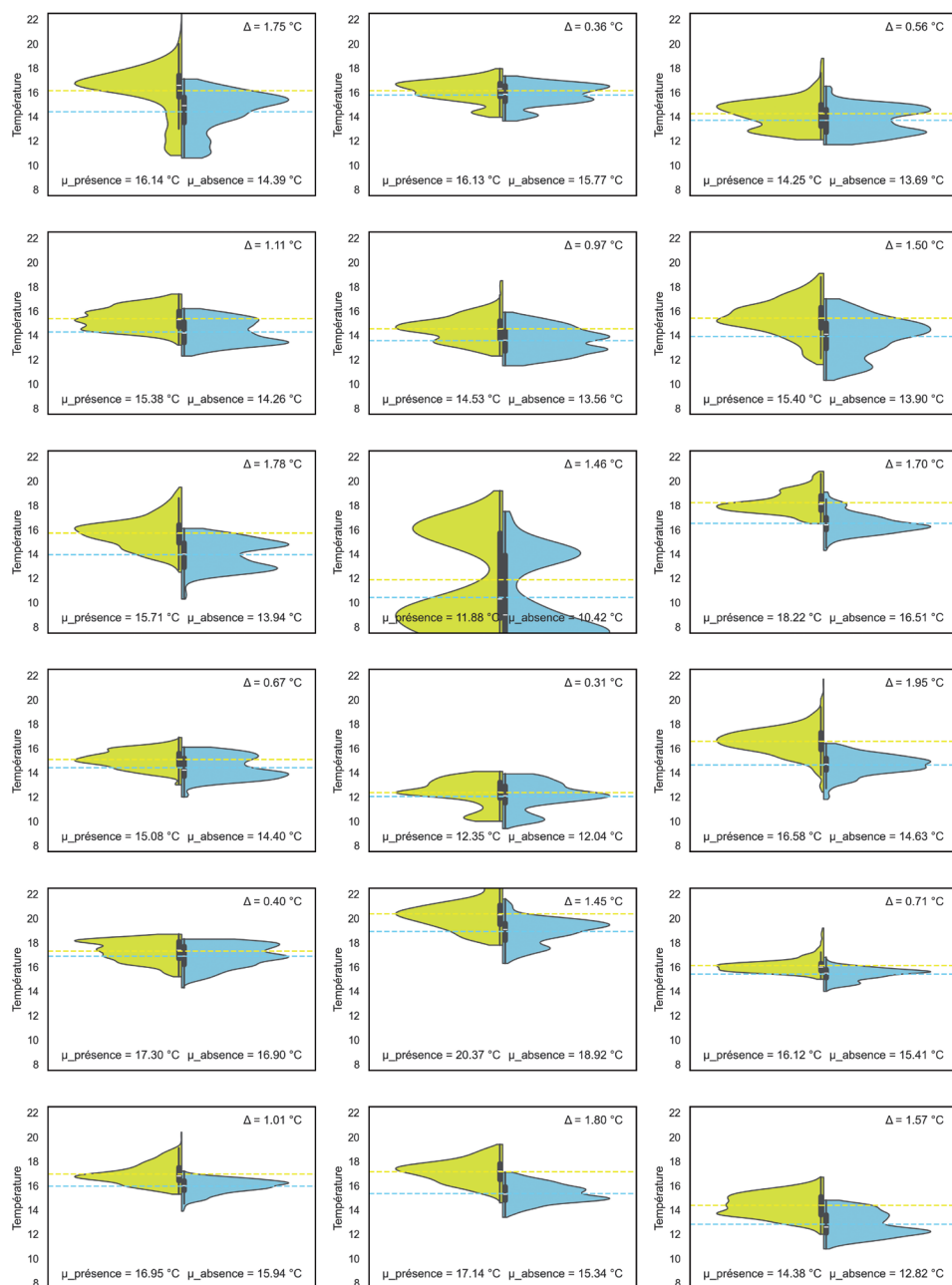
Trois profils de température

Les données exactes des dix-huit ménages monitorés offrent une lecture intéressante, avec, malgré la diversité criante, des morphologies communes (Figure 26). Trois types de profil principaux s'y retrouvent : les profils « losange » lorsque la température oscille toujours autour d'une même valeur, les profils « colibri » plus ou moins écrasés lorsque des parenthèses plus fraîches ou plus chaudes sont réalisées au gré de la météo et des moments sociaux, mais aussi toute une série de profils « sablier » plus ou moins écrasés dans les ménages qui fonctionnent avec deux gammes de températures marquées en raison du mode de vie cyclique (semaine avec enfants / sans enfants) ou d'une programmation « jour / nuit » lorsqu'elle est nécessaire pour maintenir une température de fond dans le bâtiment.

À l'instar du découpage présenté dans les résultats collectifs, le découpage présent/absent des résultats individuels (Figure 27) permet de mieux appréhender les températures rencontrées par les ménages. La différence est plus marquée dans les logements les plus exposés aux conditions extérieures (mauvaise isolation, situation sous toiture, beaucoup de façades, logement peu compact...) dans lesquels la température peut rapidement tomber la nuit.



△ Figure 26. Distribution des températures par ménage sur une période de deux mois.

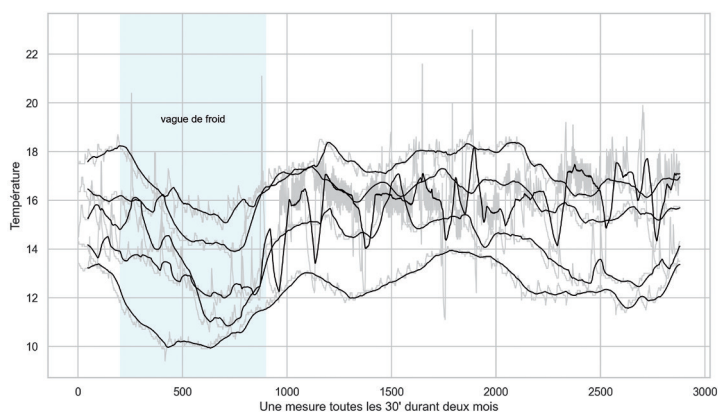


△ Figure 27. Distribution des températures par ménage sur une période de deux mois en distinguant les moments de présence et d'absence présumées.

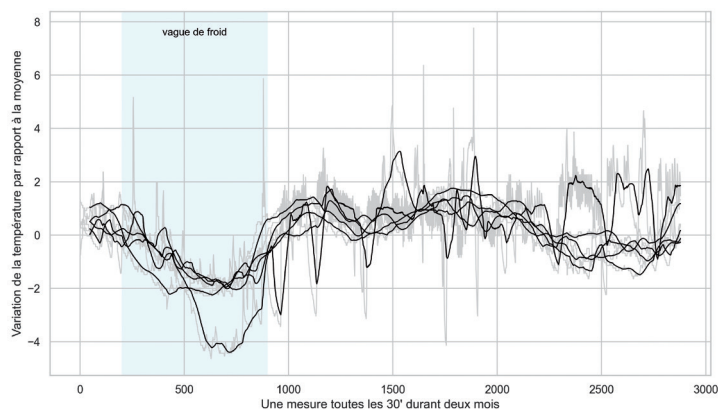
Quelques cas particuliers

La vague de froid de décembre 2022

Regardées plus en détail, les données individuelles montrent que, chez certains ménages de SlowHeat, la vague de froid de début décembre est nettement visible sur les mesures de température intérieure (Figure 28). Ceci témoigne du fait qu'elle a été partiellement « accueillie » dans le logement, sans programmation thermostatique.

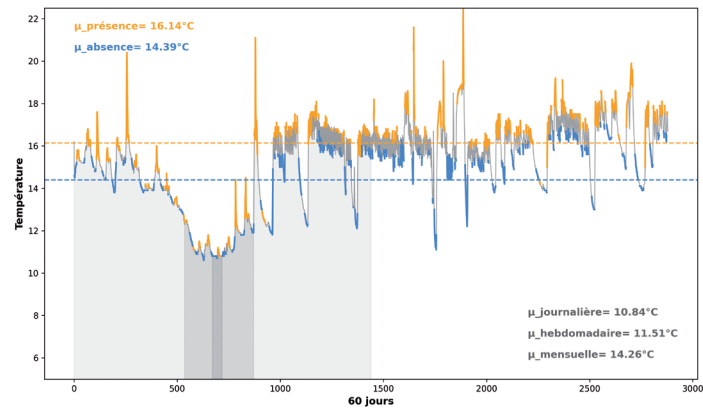


△ Figure 28. Températures enregistrées et température moyenne glissante durant une période de deux mois chez cinq ménages pour lesquels l'impact de la vague de froid est clairement visible.



△ Figure 29. Variation de la température par rapport à la moyenne du groupe durant une période de deux mois pour cinq ménages ayant connu une chute de température pendant la vague de froid.

Il est intéressant de remarquer que la période de soixante jours la plus froide à l'intérieur s'établit environ aux mêmes dates chez ces cinq ménages-là. Signe que pour eux, la température intérieure est, au premier chef, déterminée par les conditions météorologiques, tandis que chez d'autres, ce sont par exemple les profils d'occupation qui justifieront les périodes les plus froides à l'intérieur. Ces différences confirment que le choix méthodologique de ne pas baser la période d'observation sur des dates ou des seuils de température prédéfinis s'avère judicieux.

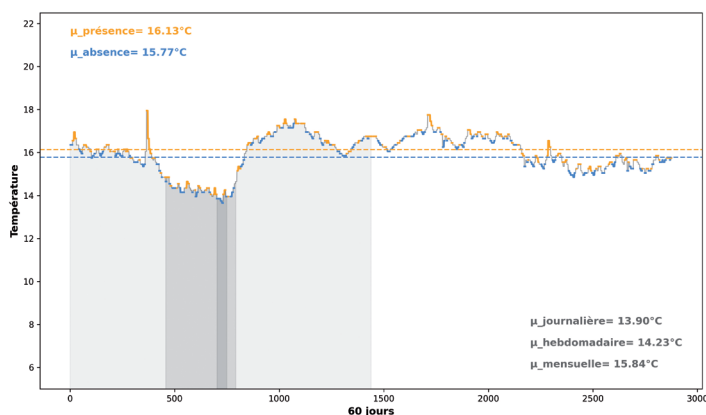


△ Figure 30. Courbe de températures d'un ménage sur une période de deux mois, mettant en évidence l'impact d'une vague de froid.

Un cas particulier (Figure 30) permet de distinguer nettement la vague de froid qui est intervenue après une douzaine de jours et a duré un peu plus d'une semaine. C'est à ce moment que l'on a observé les températures intérieures les plus basses. Notons que les segments orange sont ceux durant lesquels la présence est supposée tandis que les zones bleues correspondent aux moments d'absence présumée. Quelques pics sont observables et correspondent à des moments de chauffage plus intensif (Noël...), tandis que les chutes de température correspondent à des coupures de chauffage ou encore à des moments de ventilation intensive du logement. De ce graphique peut encore être déduit que sur la période entre le 1 000^e et le 2 200^e point de mesure, le chauffage était réglé sur ± 16 °C avant d'être remonté à 17-18 °C sur les derniers 500 points de mesure, alors que sur les 1 000 premiers points de mesure (± 21 jours), rien n'était clairement défini et ce

n'est qu'à la suite de la vague de froid, après avoir trouvé la limite, qu'une consigne de température a été définie.

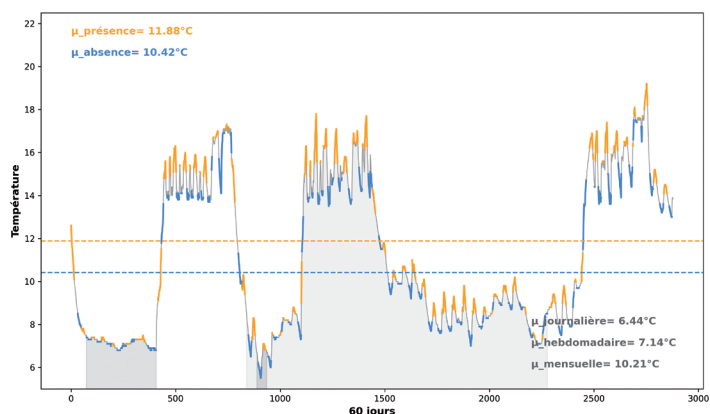
Dans l'exemple suivant (Figure 31), assez similaire, les oscillations quotidiennes ne sont pas présentes, car ce ménage est parvenu à ne pas se chauffer pendant tout l'hiver. Malgré une PEB similaire, la situation de ce ménage lui a permis de se maintenir facilement à une température agréable : son logement est entouré à $\pm 80\%$ par des voisins qui chauffent « normalement » et n'a que $\pm 20\%$ de son enveloppe en contact avec l'extérieur. Alors que dans le cas précédent (Figure 30), la situation sous toiture implique bien plus de pertes vers l'extérieur et nécessite l'usage du chauffage pour maintenir des températures paradoxalement plus basses qu'ici.



△ Figure 31. Courbe de températures d'un ménage ne se chauffant pas de l'hiver, mais bénéficiant de flux de chaleur depuis les logements voisins, sur une période de deux mois.

La marque des cycles sociaux

Une autre courbe notable est celle qui apparaît à la figure 32. Les moments durant lesquels les enfants sont présents à la maison se distinguent nettement de ceux durant lesquels l'exploration des températures plus basses peut se faire librement. Notons que même lorsque les enfants sont présents, les températures avoisinent les 14-16 °C, ce qui reste remarquable.



△ Figure 32. Courbe de températures d'un ménage avec présence d'enfants en alternance, sur une période de deux mois.

Ce cas illustre la problématique de la synchronisation sociale. Alors que la vie en communauté est cruciale pour donner du sens à nos pratiques du quotidien et se sentir soutenu, paradoxalement, la vie à plusieurs peut devenir un vrai casse-tête quand nos attentes divergent. En effet, nos besoins de chaleur sont individuels et même au sein d'une famille, ils divergent d'une personne à l'autre. Ainsi, si l'on est seul-e chez soi, la température peut être choisie à notre guise et au plus près de nos besoins. À plusieurs, il faudra discuter et trouver le dénominateur commun qui satisfera au mieux la somme des besoins de chacun-e. En famille, cela peut déjà s'avérer complexe, alors avec des invité-es... Cet exemple montre également les limites d'une seule température moyenne pour décrire la réalité vécue derrière les chiffres. L'affirmation « le logement d'un tel est à X °C » inclut notamment un temps social, c'est-à-dire partagé.

Le dernier point que nous souhaitons mettre en évidence, illustré par la figure 30 commentée *supra*, est une différence notable de température entre la semaine et le week-end, durant la période de chauffe qui apparaît dans les deux tiers droits du graphique. Dans ce cas, les deux membres du couple télétravaillent la semaine et ont donc besoin de chaleur, tandis que le week-end, ils sont actifs ou hors de chez eux. À intervalles réguliers survient une chute de la température.

Mise en perspective de ces résultats

Ces résultats présentent-ils vraiment des avancées ou étions-nous déjà des guerriers du froid avant de nous lancer dans le projet ? Pour répondre à cette question, plusieurs éléments peuvent être avancés, dont les résultats de la première campagne de mesures réalisée à la fin du premier hiver du projet (2020-2021). Cette campagne ne mobilisait pas la pratique du *slowheating* (encore indéfinie), mais simplement notre capacité à fournir des efforts et à trouver sa limite. En second lieu, afin de nous situer, nous pouvons comparer ces résultats à d'autres études effectuées sur la population générale durant la crise des coûts de l'énergie qui a débuté mi-2022. En effet, avec la crise que nous avons connue, nombreuses sont les personnes à avoir eu la motivation de réduire leurs consommations. Alors, faisons-nous vraiment mieux avec le *slowheating* que le reste de la population armée de son bon sens et de son courage ?

Le premier hiver

Pour planter le décor, le premier hiver nous a violemment remis les pieds sur terre et rappelé que vivre à basse température n'a rien d'évident. En regardant la semaine avec les températures intérieures les plus basses sur nos relevés, nous constatons une température moyenne de 17,86 °C (Figure 33) ! Cela constitue certes une réduction de température par rapport aux valeurs « normales », mais dont l'ampleur n'est pas de nature à bouleverser nos pratiques quotidiennes.

n = 13	Médiane	Moyenne	Déviations standard	Intervalle de confiance à 95 %* (Student ; $t = 2,18$)
1 semaine	17,43 °C	17,86 °C	± 1,93 °C	16,70 °C à 19,02 °C
1 jour	17,25 °C	17,19 °C	± 2,12 °C	15,91 °C à 18,47 °C
* pour un groupe et un contexte similaires				

▲ Figure 33. Températures moyennes relevées à différentes périodes lors des séjours des cochercheur-euses pendant la campagne d'entrée (premier hiver du projet SlowHeat).

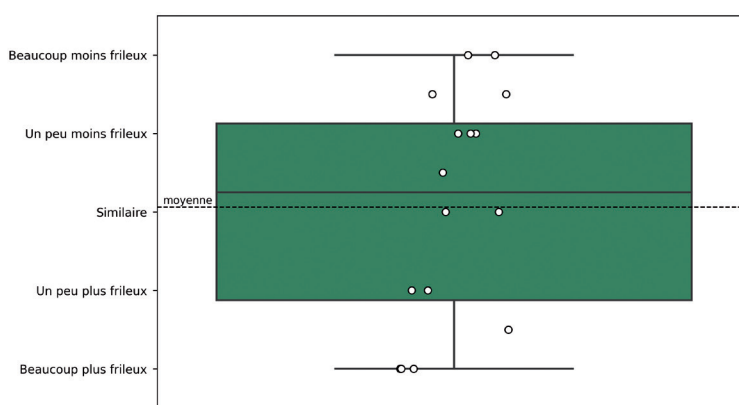
Pour comparer cette première campagne, assez courte, avec celle réalisée en fin de projet, plus longue, faisons quelques extrapolations (Figure 34). En appliquant à la campagne initiale les écarts relatifs de températures

observés entre les moyennes sur un jour, une semaine, un mois et deux mois de la campagne finale, nous pouvons construire le tableau suivant :

T°	Campagne initiale	Campagne finale	Progression
2 mois	19,21 °C*	15,16 °C	-4,05 °C*
1 mois	18,93 °C*	14,84 °C	-4,09 °C*
1 semaine	17,86 °C	13,63 °C	-4,23 °C
1 jour	17,19 °C	12,87 °C	-4,32 °C
* estimation			

△ Figure 34. Comparaison des températures moyennes relevées à différentes périodes lors des séjours des cochercheur-euses entre la campagne d'entrée et la campagne de sortie.

Les températures atteintes grâce au *slowheating* atteignent donc une autre dimension en étant **4 °C plus basses** que celles du début de l'aventure. Avec des températures atteintes en début de projet entre 17 et 19 °C en moyenne en fonction de la durée de l'effort, nous nous situons dans la moyenne (basse) de ce que l'on a par ailleurs observé dans la population générale lors de la crise. Pour rappel, le groupe SlowHeat comprend des profils diversifiés : des (très) frileux et des moins frileux à parts équivalentes. Sans prétention de représentativité, sur cet aspect, nous ne sommes en moyenne pas sensiblement différents de la population générale (Figure 35). Ce qui explique probablement les résultats très « normaux » de cette première excursion en froidure.



△ Figure 35. Niveau de frilosité autodéclaré par les cochercheur-euses lors d'un atelier. Positionnement de chacun-e par rapport à sa perception de la population générale.

Notons toutefois (et c'est central pour la compréhension de la portée des résultats) que nous étions motivé·es par le groupe et une direction qui faisait sens pour nous. La plupart d'entre nous avons ainsi su nous aventurer avec plus de facilité qu'attendu et avec joie sous les 19 °C sur une courte période. Seule l'une d'entre nous a qualifié l'expérience de difficile, en raison des restrictions d'accès à la maîtrise de son chauffage.

Un autre apprentissage de cette campagne d'entrée qui permet de mettre en perspective les résultats finaux est la découverte de limites que l'on projette pour soi à long terme. En effet, trois semaines à explorer, découvrir et nous habituer au froid nous ont appris beaucoup sur nous. Déjà pressentie lors des discussions en amont et en début de projet, la barre des 16 °C a semblé être un seuil, une limite assez nette faisant consensus pour les plus aventurier·ères d'entre nous. Comme la barrière psychologique des 19 °C évoquée plus haut.

Face à l'exercice de baisser la température, personne ne partait sur un même pied, rien n'était comparable. C'était un peu comme dans un jogging : deux coureurs peuvent partager le même engagement et pour autant tenir sur des distances très différentes. Chercher à normer/imposer **un objectif universel est à éviter à tout prix**... Si la lecture par l'angle des °C semble incontournable, il ne faut en aucun cas instrumentaliser les résultats pour un groupe différent.

Pour finir, cette première expérience a montré que, en termes relatifs cette fois, certains n'avaient flexibilisé leur pratique que de 0,5 °C alors que d'autres avaient fait un saut gigantesque. Seulement, l'appréciation de cette progression dépendait aussi du point de départ de chacun·e au moment de rejoindre l'expérience. Certain·es étaient déjà dans une démarche d'expérimentation plus ou moins active, autodidacte, depuis des années tandis que d'autres ne s'étaient jamais questionné·es à ce sujet, ce qui leur laissait une marge potentiellement plus grande de progression au départ.

Points de repère

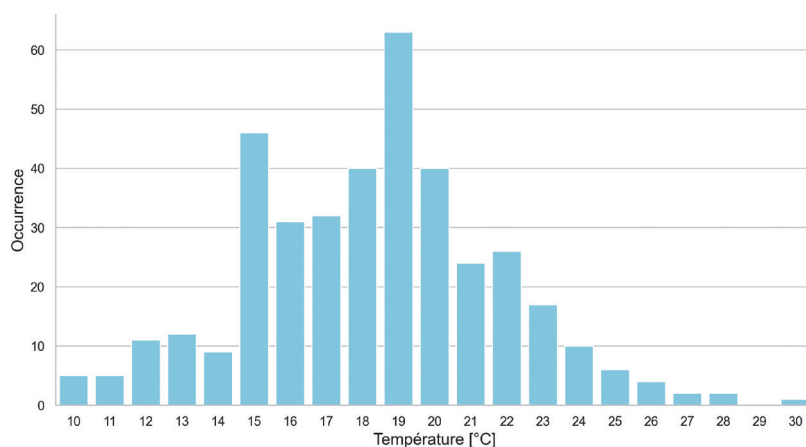
Les résultats de cette première campagne peuvent également être mis en parallèle avec ceux obtenus via l'analyse que nous avons menée sur plus de 15 000 commentaires Facebook en réaction aux articles de presse évoquant le projet SlowHeat pendant la crise énergétique de 2022. Un canal tout trouvé pour libérer la parole sur le sujet et pour nous d'en prendre bonne note !

Entre autres choses, cette étude a permis, au moyen de divers filtres linguistiques, d'extraire un peu plus de 2 400 commentaires indiquant des valeurs de température, parmi lesquels, pour des raisons de moyens humains, 772 commentaires choisis au hasard ont été analysés puis codés manuellement : la valeur en degrés a été identifiée et labellisée en fonction de la qualité que son auteur lui accordait (trop froid, trop chaud, limite, celle que j'ai chez moi, dangereuse, idéale...).

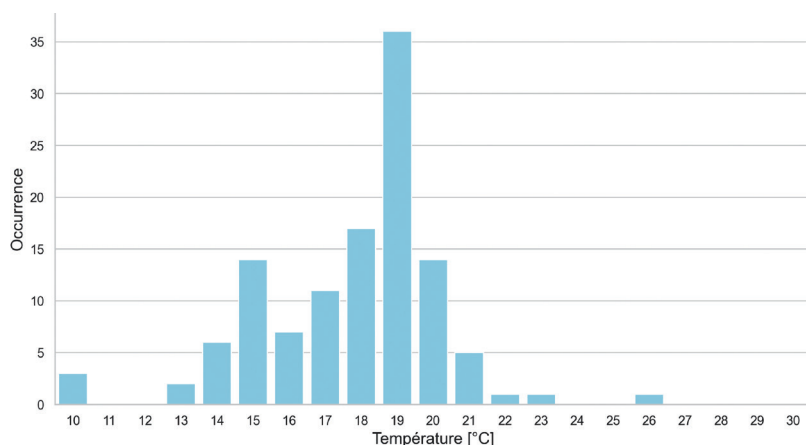
« Moi je dis juste qu'on n'est peut-être pas obligé d'exagérer (comme à peu près dans chaque débat sociétal). Perso déjà à 19° je suis limite limite, à 18° j'ai déjà froid. » (un-e internaute sur Facebook)

Cette analyse révèle que la température déclarée par les répondant-es la plus souvent adoptée chez elles-eux durant la crise était 19 °C (Figure 36), cette température précise étant aussi la plus citée d'un sondage publié dans la presse à la même période (Demonty, 2022)²⁶. Notons une surreprésentation de la valeur 15 °C dans les commentaires, probablement liée aux titres des articles, souvent du type « Ils se chauffent à 15 °C ». Il est intéressant de voir que les commentaires exprimant une température perçue comme limite basse présentaient également un pic à 19 °C (Figure 37). En excluant la surreprésentation de la valeur 15 °C, l'on observe que c'étaient principalement (n = 78 | 66 %) des valeurs de 17 à 20 °C qui étaient évoquées. Soit des températures en accord avec notre première campagne de mesures. Cela suggère assez logiquement que les gens ont eu tendance à se rapprocher fortement de leur limite basse sous la contrainte de la crise. Il est dès lors permis de penser que la crise était une motivation, certes subie, qui a amené les citoyens à explorer leurs limites. Notons quand même que cette moyenne cache une variété de profils : des personnes ayant les moyens et n'ayant pas infléchi leurs pratiques et d'autres qui ont probablement été contraintes d'aller au-delà de leur limite, soit thermique, soit financière, soit les deux.

26 À la question « À combien réglez-vous la température chez vous ? », la température la plus citée par les Bruxellois-es était 19 °C (27%). Mais nombreux-ses sont ceux-celles indiquant une température plus faible : 46 % ont répondu qu'ils-elles chauffaient à 18 °C ou moins pendant la crise. Seulement 22 % des Bruxellois-es ont indiqué chauffer à plus de 19 °C (et 5 % ne se prononçaient pas).



△ Figure 36. Température intérieure des logements déclarée dans les commentaires Facebook concernant SlowHeat. Commentaires faits pendant la crise du prix de l'énergie de 2022. 386 commentaires analysés.



△ Figure 37. Température identifiée comme limite basse dans les commentaires Facebook concernant SlowHeat. Commentaires faits pendant la crise du prix de l'énergie de 2022. 118 commentaires analysés.

Un dernier résultat intéressant que nous avons pu extraire de ces données concerne les températures que les internautes déclaraient avoir « chez eux » en hiver sans chauffage (par exemple en cas de panne prolongée de chauffage ou d'épisode de précarité). Il s'agit en effet d'une donnée mal documentée à ce jour. Cette valeur se situerait en moyenne à 11,2 °C (n = 48) et pourrait varier de 5 à 20 °C en fonction du logement. Avec

les réserves qui s'imposent puisqu'on ne peut vérifier l'exactitude des données ou encore la nature des logements occupés... Concrètement, en l'état et avec les bâtiments à notre disposition, cela indique que sans chauffage et sans énergies fossiles, l'écrasante majorité des ménages vivraient dans une plage de températures situées en deçà de leur limite, à des températures classées comme « trop froides » et même comme « dangereuses » par les commentateur·rices (sous les 12 °C) et que nous-mêmes, sur la base de nos échanges avec le corps médical, nous jugeons risquées à long terme. L'énorme disparité des résultats (5 à 20 °C) et les inégalités qui en découlent sont à noter également. Ces disparités peuvent justifier une perception à géométrie variable des crises à venir. Il y a en effet plus à craindre dans un bungalow mal isolé et exposé aux aléas que dans un appartement nouvellement construit et où la moindre activité fait s'élever la température... Au risque de se répéter : le décalage entre les conditions *naturellement* offertes par le logement (sans chauffage) et la température nécessaire pour assurer la salubrité et un fond de température acceptable (> 12-15 °C) renforce l'idée que l'on dépend fortement d'un flux continu de chaleur et donc d'énergies fossiles.

Peu de souplesse dans le système actuel

L'accumulation de ces données commence à nous laisser entrevoir qu'avec de la motivation (via un groupe de soutien ou une crise), nous sommes collectivement capables d'atteindre, en moyenne, une fourchette de températures de 17 à 20 °C centrée sur 19 °C dans les logements, certain·es pouvant s'aventurer jusqu'à 16 °C, d'autres ayant toujours besoin de 20-21 °C. Qu'il s'agisse de notre première campagne, de notre étude des commentaires Facebook ou de l'enquête relayée dans la presse, toutes trois convergent vers des résultats similaires.

Cela signifie premièrement qu'il n'y a pas de raison de penser que le groupe étudié dans le cadre de SlowHeat jouit *a priori* de dispositions nettement plus favorables que le reste de la population. Cela signifie également que sans changer de paradigme ou de système, notre marge de manœuvre est très faible. Le plancher de verre de 19 °C en moyenne et sur de longues périodes ainsi que celui de 16 °C pour certaines personnes et sur des périodes courtes semblent quasiment impossibles à transpercer avec le système actuel. Avec nos résultats finaux, nous sommes donc parvenu·es à entrer dans une nouvelle dimension, à franchir réellement un nouveau cap.

MOINS DE CONSOMMATION

Nos logements ont pour point commun, comme pour ceux de plus de 93 % des Bruxellois-es, d'être équipés d'un système de chauffage central. La grande majorité des ménages pour lesquels nous avons des relevés complets sont alimentés par ce système au gaz ; une personne utilise encore du mazout et une autre se chauffe au bois. Pour chaque cas, nous sommes remonté-es le plus loin possible dans l'historique des relevés et index de consommation, en nous arrêtant aux déménagements, aux travaux de rénovation thermique et autres éléments susceptibles de biaiser les résultats. Ces ressources combustibles (gaz, mazout, bois) servent à produire de la chaleur, principalement pour le chauffage de l'air, mais aussi, dans une moindre mesure, sous la forme d'eau chaude sanitaire (ECS) (douche...).

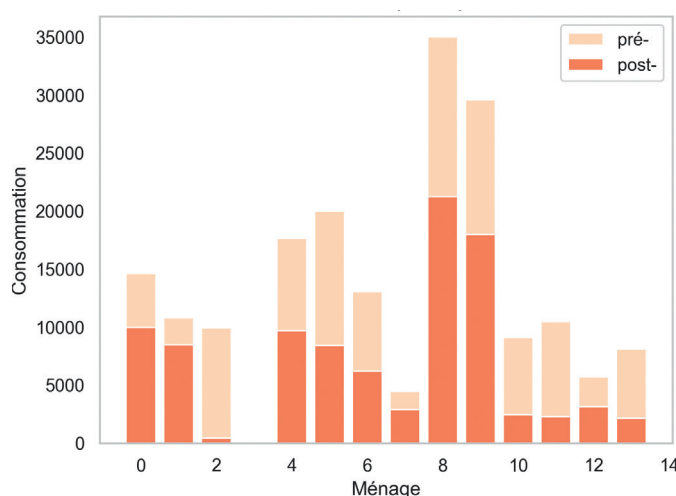
Deux fois moins de chauffage

En optant pour le *slowheating*, nous, les participant-es au projet SlowHeat, sommes parvenu-es à libérer nos espaces d'une certaine quantité de chaleur inutile tout en la préservant au niveau des personnes. Ce choix, rappelons-le, a été motivé par le bon sens, mais aussi par les impératifs que le contexte énergétique et environnemental fait peser sur nos sociétés. Alors, consomme-t-on vraiment moins avec le *slowheating* ?

-57 %

de combustibles brûlés ;
de production de CO₂ ;
de polluants ;
de dépenses ;
de dépendance ;
d'usure de la chaudière...

Lors de la dernière année du projet SlowHeat, incluant l'hiver 2022-2023, la consommation de combustible (gaz, mazout, bois) des ménages participants a baissé en moyenne de 57 % (après correction climatique), soit une division par deux par rapport aux situations pré-SlowHeat (Figure 38) ! Tous les ménages ont baissé leur consommation de plus de 30 % et la réduction la plus drastique s'est établie à 96 %²⁷.



△ Figure 38 : Consommation absolue pré- et post-SlowHeat par ménage documenté.

Vampirisme thermique ?

Les baisses de consommation les moins importantes (en termes relatifs) ont généralement été constatées dans des maisons plutôt grandes et avec de nombreuses façades exposées au froid extérieur. Les logements plus compacts et « entourés » d'autres logements ont connu des baisses de consommation plus importantes pour une même baisse de température intérieure. Comment expliquer cela ? Selon l'ADEME²⁸ (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, aujourd'hui appelée Agence de la transition écologique), référence

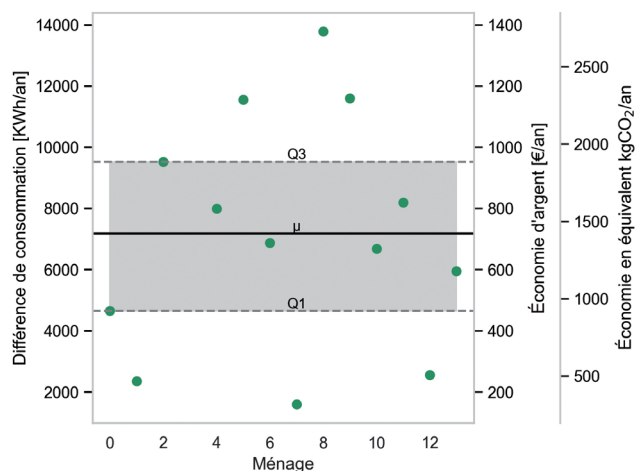
27 À noter : dans de nombreux cas, les systèmes de comptage ne permettaient pas d'identifier exactement les consommations du logement participant (compteur collectif et partage des charges au prorata des surfaces, par exemple). Des situations de déménagement, travaux ou autre justifient parfois la non-collecte de données, faute de points de comparaison. De même, certaines erreurs de manipulation des sondes de température sont à déplorer, auxquels cas les données n'ont pas été exploitées. La figure 42 présente un tableau synthétique des données collectées.

28 L'ADEME est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) français placé sous la tutelle des ministères de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et celui de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

en la matière, il est attendu d'un bâtiment isolé (au sens de pavillonnaire, sans voisins) qu'une baisse de 1 °C induise une baisse de consommation de 7 % par rapport à la consommation de référence (à 19 °C) (ADEME, 2020).

La baisse de 4 à 5 °C permise par le *slowheating* devrait donc théoriquement déboucher sur une baisse de la consommation de l'ordre de 31,5 % ($\pm 3,5$ °C), ce qui correspond à ce que les logements sans voisins ont obtenu. Dans des logements avec voisins, un flux de chaleur traverse les murs mitoyens non isolés et chauffe le logement plus froid, ce qui réduit d'autant le recours au chauffage dans ce dernier. On peut parler de vampirisme thermique, oui oui ! L'un des murs du logement plus chaud diffusera un peu de sa chaleur au logement plus froid. Mais est-ce alors utile pour l'environnement si, finalement, c'est le voisin qui doit chauffer plus ? Pas de doute là-dessus : OUI, c'est utile ! La physique est implacable. Le flux de chaleur entre logements voisins ne sera jamais aussi important que la réduction globale des pertes vers l'extérieur. Si c'était le cas, la température ne descendrait pas dans le logement souhaitant réduire son chauffage !

Ce vampirisme, ne serait-ce pas un genre de prime « Robin des bois », naturellement en faveur de la sobriété ? Si cela nous a traversé l'esprit et paraît séduisant, cela peut rapidement devenir un réel sujet de discorde au sein du voisinage. Si, au premier abord et avec une vision superficielle, il semble y avoir là une sorte de justice, rappelons-nous que nous sommes faits différemment et que le voisin « chaud » pourrait avoir réellement besoin de plus de chaleur. Dans ce cas, il n'y a rien de « juste » à ce qu'il soit contraint de servir de chauffage collectif à tout le voisinage. Notons quand même que si nous retournons la question, avoir un voisin qui chauffe peu restera toujours largement plus profitable que de ne pas avoir de voisin. Nous n'avons pas d'obligation de chauffer vis-à-vis de nos voisins, mais dans un monde où les différences de régime de températures entre logements risquent de s'accroître, il nous semble que cette question mériterait d'être creusée. Fermons cette parenthèse et poursuivons sur les consommations...



△ Figure 40. Économie par ménage durant l'hiver 2022-2023 en consommation absolue ou kWh/an, en €/an et en équivalent kgCO₂/an.

La baisse annuelle moyenne en valeur absolue s'établit à environ 8000 kWh, soit une économie de 80 €/mois (0,10 €/kWh de gaz : prix en juillet 2023) (Figure 40). Notons qu'avec une valeur élevée du gaz, comme pendant la crise de 2022 (0,25 €/kWh), l'économie grimpe à 200 €/mois ! D'ailleurs, la plupart d'entre nous n'avons pas vu la facture de combustible grimper lors de la crise, car la baisse de consommation a généralement couvert la hausse des prix (variable en fonction des contrats).

En matière de CO₂, l'économie moyenne est approximativement de 1,6 tonne par ménage. Soit l'équivalent d'un aller-retour Bruxelles-New York en avion ou 3500 km en voiture... C'est une fraction notable des ± 10 tonnes que rejette annuellement le-la Bruxellois-e moyen-ne. Avec vingt-neuf ménages engagés dans le projet, c'est quasiment 50 tonnes de CO₂ et 23 tonnes de combustible (qu'il faut acheminer), soit plus de 0,2 GWh de combustible que nous avons économisé sur une seule année : l'équivalent de l'énergie produite par un réacteur nucléaire pendant douze minutes. Et ça, juste à vingt-neuf ménages.

Et l'eau chaude ?

Dans le contexte du *slowheating*, nous considérons que prendre une douche, un bain ou plonger ses mains dans un évier bien chaud sont des activités qui profitent au confort thermique et qui peuvent être considérées comme des moyens de se réchauffer. En effet, à quantité d'énergie équivalente, un

évier d'eau chaude n'a pas à rougir face au chauffage central dans sa capacité à nous transférer de la chaleur. D'ailleurs, dans bien des cas, la température de l'eau chaude sanitaire ne dépend pas tant du besoin principal de l'usage (nettoyer, généralement) que de nos souhaits en termes de confort. Par extension, nous posons que tout usage d'eau chaude sanitaire participe, au même titre que le chauffage central, au réchauffement des occupant-es.

Considérer ensemble chauffage et eau chaude permet d'éviter toute imprécision liée à l'estimation de ces deux postes séparément. La mesure spécifique de la consommation d'eau chaude étant techniquement laborieuse, il aurait été nécessaire de l'approcher par des statistiques de consommations dont la fiabilité pour notre groupe particulier n'est pas évidente. En outre, considérer chauffage et eau chaude ensemble fait sens dans un contexte de *slowheating*, parce que cela permet de tenir compte du fait qu'il a pu y avoir des comportements de compensation (passer sa journée sous la douche ou les pieds dans un seau d'eau chaude).

Et les cuisinières au gaz ?

Pour ce qui est de la cuisson, le même type de réflexion peut être envisagé. Le fait de réchauffer des aliments dans un espace puis de les ingurgiter chauds peut sans équivoque être considéré comme une activité qui participe à nous réchauffer, au-delà d'être le carburant qui maintient les 37 °C corporels. En effet, davantage de cuisson, c'est plus de repas chauds ingurgités et plus d'énergie et de chaleur dans le corps. Il ressort par ailleurs de nos observations, mais également de notre culture en matière de gastronomie, que notre façon de cuisiner est fortement influencée par la température, la saison et la météo. Il suffit d'observer la composition des étals de nos supermarchés en fonction du moment de l'année et de la météo annoncée : elle évoque une nourriture mijotée, plus riche, en sauce en hiver et plus fraîche, légère et crue en été.

Nous avançons également que l'alimentation est le carburant nécessaire à la thermogénèse qui se fait dans le corps. Environ trois quarts de l'énergie contenue dans les aliments que nous cuisinons sont utilisés à cette fin. Le corps fait entièrement partie du système chaleur considéré dans l'approche du *slowheating*. Selon l'étude de Milieu Centraal²⁹, les cuissons ne représentent qu'environ 37 m³ de gaz par an, soit 380 kWh (Milieu Centraal, s.d.). Rapportés aux

29 Milieu Centraal est un site d'information et de sensibilisation néerlandais sur les questions environnementales, soutenu par différents ministères.

consommations moyennes de gaz pour les ménages belges (Engie, 2020), ces 380 kWh ne représentent pas plus de 2 à 3 % du total. Le bruit que cela pourrait générer dans les données reste de toute façon contenu.

Étant donné que cette consommation contribue au confort thermique des individus, dans des rendements au moins voisins, sinon meilleurs que ceux du chauffage central, nous posons que **le gaz utilisé pour la cuisson des aliments participe au confort thermique** et qu'il peut donc être inclus dans le bilan énergétique global. En conclusion de quoi toute consommation de gaz, qu'elle soit de nature à chauffer l'air du logement, l'eau que nous utilisons ou les aliments que nous ingérons, sera incluse dans le calcul de la consommation de chaleur.

On pourrait objecter que cette chaleur ne sert pas qu'à contribuer à notre équilibre thermique et qu'il ne faudrait dès lors pas la prendre en compte en totalité. Cependant, ce serait céder à un réflexe sans entrevoir que le chauffage central qui représente l'écrasante majorité du gaz consommé est lui aussi utilisé pour d'autres fins que le confort thermique : sécher le linge, garder les plantes en vie, montrer un certain niveau socio-économique, garder un logement sec sans avoir à trop ventiler...

Pas plus d'électricité

Chauffer les corps avec des équipements électriques ne serait-il une fausse bonne idée en raison de la hausse de la consommation électrique subséquente ? Le sujet que l'on cherche à chauffer passe de 70 tonnes (le bâtiment) à 70 kilos (le corps). Si la question mérite d'être posée, douter de la réponse reviendrait à pointer du doigt le moteur électrique d'un vélo pour ne pas quitter sa voiture thermique.

Équivalence énergies fossiles / électricité

En Belgique, pour une même consommation, l'électricité a un coût économique et environnemental deux à trois fois plus important que les énergies fossiles, principalement à cause du coût de sa production en centrales. C'est pour cette raison que pour chauffer un logement entier, par exemple, on préférera utiliser du gaz que des résistances électriques.

Se pose alors la question de savoir pourquoi l'électricité fleurit dans tous les secteurs de nos vies. Cette question est légitime et mérite que nous y apportions

des éléments de réflexion. Tout d'abord, rappelons-nous que nous manquerons bientôt d'énergies fossiles alors que la part de l'électricité renouvelable augmente. Mais c'est surtout parce qu'à l'usage, le rendement des équipements permet à l'électricité de faire progressivement jeu égal, voire mieux que les énergies fossiles. En effet, si une chaudière à gaz a un rendement de $\pm 100\%$ et un grille-pain aussi, une pompe à chaleur, elle, dépasse les 300 %.

Néanmoins, dans notre cas, les chauffages de proximité ne sont pas pourvus de pompe à chaleur et leur rendement n'est « que » de 100 %, comme une chaudière ou un grille-pain. Alors, faut-il s'en inquiéter ? Pour que le bilan soit en faveur du *slowheating*, nous devons démontrer qu'il n'y a pas d'impact sur la consommation électrique et/ou que s'il y en a un, cette surconsommation reste marginale et, en tout cas, inférieure au tiers de l'économie réalisée sur le chauffage central fossile. Nous pouvons apporter deux éclairages : la consommation réelle des systèmes de chauffage de proximité et l'évolution des consommations électriques générales du groupe de cochercheur-euses.

Consommation réelle des systèmes de chauffage de proximité

La première question à se poser est : combien ça consomme ? Parmi les produits détournés pour en faire des systèmes de chauffage : une cape chauffante, une couverture chauffante ou un tapis chauffe-mains peuvent avoir une puissance jusqu'à 150 W. Un radiant, lui, atteint 200 à 400 W (un peu plus pour chauffer une salle de douche). Cependant, en ce qui concerne les chauffages de proximité ou de contact, même réglés au niveau maximum, cette puissance n'est jamais fournie en continu, et heureusement ! Nous serions rapidement brûlés... Ces équipements fonctionnent par allumage intermittent de quelques secondes pour maintenir l'objet à la température souhaitée. Pour les niveaux de température le plus souvent observés et jugés les plus confortables sur le long terme dans le projet, les consommations mesurées sont les suivantes : 30 W (± 10) pour un surmatelas chauffant, 40 W (± 10) pour une cape chauffante, 50 W (± 20) pour une couverture chauffante et 60 W (± 10) pour un sous-main chauffant.

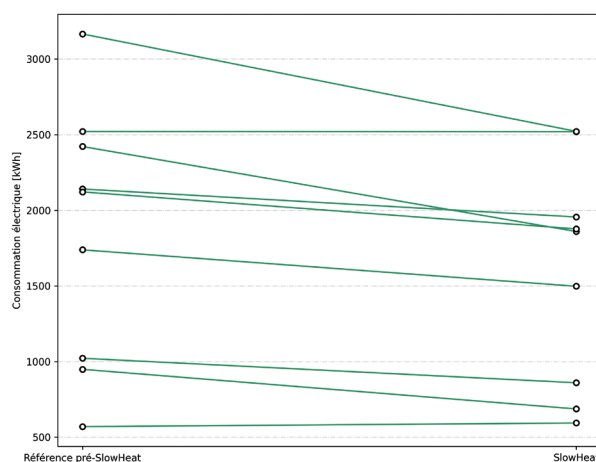
Ainsi, sur une journée d'utilisation intensive³⁰, la consommation (puissance multipliée par le temps d'utilisation) ne devrait pas dépasser 0,8 kWh pour une

30 Hypothèse de calcul : télétravail : six heures de cape chauffante, deux heures de tapis de souris chauffant ; douche : douze minutes de radiant 600 W ; soirée : quatre heures de couverture chauffante ; nuit : quatre heures de surmatelas chauffant.

personne. Au bout d'un hiver long et rude de deux cents jours, la consommation cumulée atteindrait 160 kWh électriques. À peine 2 % des 8 000 kWh de gaz économisés en moyenne. En tenant compte du fait que l'électricité, c'est « deux fois et demie moins bien »³¹, il aurait fallu être plus de seize personnes dans chaque logement à utiliser intensément ces solutions de proximité pour que le système de chauffage central puisse rivaliser. Au cours du projet SlowHeat, les cochercheur·euses les plus déterminé·es n'ont pas atteint de telles durées d'utilisation sur une journée, et encore moins pendant deux cents jours. Dans les faits, le chauffage de proximité est principalement utilisé pour se réchauffer de façon dynamique, voire ponctuelle plutôt qu'en continu, comme décrit ci-avant.

Évolution des consommations électriques générales du groupe de cochercheur·euses

Seul·e l'un·e des participant·es a vu sa consommation électrique annuelle augmenter (d'à peine 24 kWh, ou 12 €, soit 1,04 %), sinon, c'est en moyenne une baisse d'environ 13 % qui a été constatée. Ces données permettent d'affirmer que pour un groupe du même type dans un environnement similaire, dans 95 % des cas, nous connaîtrions une baisse moyenne de consommations électriques de plus de 5 %. Les témoignages de personnes extérieures au projet confirment cette tendance. Mais comment est-ce possible, alors que le chauffage de proximité engage de nouveaux postes de consommation ?



△ Figure 41. Consommation électrique avant et après SlowHeat.

31 Le coefficient de conversion de l'énergie électrique finale en énergie primaire est de 2,5 dans les calculs de performance énergétique en Belgique, pour refléter les importantes pertes énergétiques lors de la production d'électricité.

Notre pratique du *slowheating* a embarqué avec elle un certain nombre de questionnements, sur la compréhension des enjeux, sur la maîtrise de son environnement et sur de nouvelles aptitudes qui ont naturellement conduit chacun-e d'entre nous à s'interroger sur ses autres agissements et pratiques de consommation (notamment électrique) et à accéder à certaines prises de conscience :

- Remplir complètement sa bouilloire pour se faire un thé n'est pas nécessaire et prend plus de temps.
- Avoir deux frigos prend de la place, fait perdre du temps pour trouver ce que l'on cherche et peut être évité par de simples aménagements dans sa pratique de la cuisine.
- Pour télétravailler, un second écran ou un écran tout court n'est pas toujours nécessaire... s'en passer de temps en temps permet de se concentrer sur une tâche, mais aussi d'être plus mobile, de changer d'endroit et d'air.
- Remettre un pull pendant plusieurs jours et l'aérer de temps en temps plutôt que de le laver à chaque fois permet de faire moins de machines, de moins abîmer le vêtement, de devoir pendre et plier moins de linge...

Bref, plein d'automatismes que l'on a repensés pour en sortir gagnant-es et plus satisfait-es.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Un nouvel équilibre

La première campagne de mesures (2021) tendait à confirmer que même lorsque le contexte est propice, la motivation forte, positive et les personnes volontaires, notre capacité à réaménager la pratique initiale pour la rendre plus adaptée aux enjeux du siècle se heurte rapidement à un système rigide, peu manœuvrable, qui tolère mal les sorties de route et nous pousse constamment à revenir au mode de fonctionnement initial.

Du début de notre projet, retenons qu'avec le système actuel et une motivation positive, forte et maintenue, une norme effective de température pourrait rejoindre des valeurs proches des $\pm 18-19$ °C, mais probablement pas inférieures à large échelle et sur de longues périodes. Par ailleurs, nous pensons que ce ne sera possible et acceptable sur le long terme (sans appauvrissement brutal et massif) que si la dynamique qui sous-tend ce changement est positive, sensée, équitable, épanouissante et volontaire.

La campagne de mesures de 2021 a montré qu'au premier abord, les personnes faisant partie du groupe SlowHeat n'étaient pas plus à même de baisser leurs températures que le reste de la population. Ceci n'est pas étonnant dans la mesure où le groupe exprimait un niveau de frilosité relatif, certes très diversifié, mais en moyenne similaire à la population générale. Les logements des participant-es sont de tailles et de qualités constructives banales et courantes. En dehors des chercheur-euses professionnel-les, les connaissances et savoir-faire au départ n'étaient pas notablement différents de ceux de la population générale. Ils-Elles n'avaient donc pas, *a priori*, comme l'a démontré l'expérience initiale, de capacités hors norme pour affronter le froid et baisser plus facilement les températures.

C'est donc bel et bien par un changement de pratique sur plusieurs mois et parfois plusieurs hivers que le projet est parvenu à dégager un nouvel équilibre, une nouvelle situation de prédilection, **4 °C plus bas qu'auparavant**.

	ménage			température moyenne
	log.	hab.	m²	
ID01	maison 4F	2 adultes + 1 bébé	203	
ID02	appart.	2 adultes	100	15,2
ID03	duplex	2 adultes	130	16,0
ID04	loft	2 adultes	150	13,9
ID05	maison 3F	2 adultes + 4 enfants	300	14,8
ID06	maison 2F	1,5 adulte + 1 enfant	165	14,0
ID07	appart.	1 adulte	55	14,6
ID08	appart.	2 adultes	80	14,8
ID09	maison	1 adulte + 1 enfant	200	11,1
ID10	maison 2F	1 adulte + 4 enfants	200	17,4
ID11	maison 2F	2 adultes + 1 enfant	150	14,7
ID12	appart.	1 adulte		12,2
ID13	appart.	2 adultes + 1 enfant	150	17,1
ID14	appart.	1 adulte		19,6
ID15	loft	1 adulte + 1 enfant	85	15,7
ID16	studio	1 adulte	45	16,4
ID17	maison 2F	1 adulte + 1 enfant	120	13,6
ID18	maison	2 adultes + 3 enfants	131	16,2
ID19	maison	1 adulte	120	15,6
moy.				15,2

△ Figure 42. Détail des données récoltées par ménage sur l'ensemble du projet.

Nota bene :

Facteur de conversion utilisé pour le gaz : 11,4 kWh par mètre cube ;

Facteur de conversion utilisé pour le mazout : 10,64 kWh par litre ;

* Estimation sur base de la valeur indiquée au compteur et de son année de fabrication.

** Valeur basée sur le relevé de calorimètres numériques.

*** Chauffage au bois, mix de feuillus. Évaluation en volume converti sur la base de 1750 kWh par stère.

	conso. chauffage (kWh/an)			conso. élec. (kWh/an)		
	avant	SlowHeat	tendance	avant	SlowHeat	tendance
	14628	9981	-32%			
	10813			1022	860	-16%
	9925*	405	-96%	2141	1956	-9%
	17648	9665	-45%	3166	2522	-20%
	19975	8427	-58%	949	687	-28%
	13048	6179	-53%			
		2868		2521	2520	0%
	35026	21245	-39%			
	29566	17971	-39%			
	9116	2435	-73%			
	10460**	2266**	-78%	2122	1877	-12%
	5691*	3133	-45%	570	594	4%
	8102***	2155***	-73%	2422	1860	-23%
				1739	1498	-14%
	18727,5	8230,9	-0,57%	1850,2	1597,1	-13%

Les résultats obtenus offrent donc des perspectives intéressantes et encourageantes dans plusieurs domaines (Figure 42). Ils remettent en question les idées préconçues selon lesquelles le confort ne peut être atteint que dans un environnement chauffé à 21 °C et grâce à un système de chauffage centralisé.

Cette remise en question des idées préétablies ouvre des perspectives intéressantes en matière de pratiques de chauffage plus durables et écoresponsables. Les résultats suggèrent qu'il est possible de réduire notre consommation d'énergie tout en maintenant un niveau de satisfaction élevé, en adaptant nos pratiques, nos quotidiens et nos façons de penser (et de faire) la chaleur. Sans atteindre l'objectif d'une division par 7 (-85 %) et donc sans épuiser le sujet, nous démontrons qu'il est possible de vivre *bien* dans un autre paradigme de chauffage. Après moins de mille jours d'expérience, nous n'avons pas le sentiment d'avoir complètement abouti dans nos pratiques. Celles-ci continueront à s'affiner avec le temps, et peut-être les températures et les consommations de nos logements diminueront-elles encore à l'avenir. Certes, -57 % ce n'est pas -85 %, mais l'espoir est permis.

Avec un dernier coup de pousse, sous la forme d'interventions énergétiques locales, intelligentes et pourquoi pas innovantes et symbiotiques avec la pratique... mais aussi via le développement plus sérieux et désirable de solutions de chauffage de proximité adaptées, la flexibilisation de nos quotidiens ou encore la démocratisation et l'acceptation d'une offre de vêtements qui prendraient ces questions à bras le corps... l'objectif semble plus que jamais à portée de main.

Limites de la recherche

SlowHeat est une recherche exploratoire. En cette matière, quand un groupe non représentatif mais à peu près normal (bien que volontaire) parvient à grimper la montagne du premier coup, c'est un signal très positif, mais ce n'est en rien une garantie que tous y parviendront de la même manière. Il convient donc de rappeler que ces résultats doivent être interprétés avec prudence et qu'un effort de contextualisation doit être fourni pour leur donner une juste portée. Tout projet qui aurait pour finalité de transposer, interpréter et/ou généraliser ces résultats à un autre groupe, un autre lieu géographique, un autre environnement... s'aventurerait dans un exercice périlleux et un nouveau champ de recherche qui n'a pas pu être étudié dans

ce projet-ci. En particulier, nous identifions trois limites à notre travail : la taille du groupe et sa relative uniformité, le biais introduit par la démarche volontaire et le contexte de recherche.

Taille et uniformité du groupe

Sans que cela doive brider notre enthousiasme (car les signaux sont très encourageants), il est important de rappeler que les résultats que nous avons obtenus dans le cadre de ce programme de recherche étaient destinés à nous aider à comprendre en détail et en profondeur ce qu'il se passe dans un cercle restreint de personnes. Cela offrait l'avantage au projet d'être incarné, mais en limitait la portée.

La petite taille du groupe a également impliqué de fortes chances qu'il présente des caractéristiques particulières pouvant influencer les résultats spécifiques obtenus. Voici donc quelques statistiques pour contextualiser SlowHeat. Le groupe a fluctué (en nombre) durant toute la durée du projet, avec toutefois un noyau dur et stable. Au total, nous retiendrons que trente cochercheur-euses étaient signataires de la charte de cocréation, dont seize femmes et quatorze hommes, ce qui induit une légère surreprésentation de femmes. Il est toutefois à noter que cette situation est rencontrée dans la plupart des recherches qui basent leur recrutement sur le volontariat (Fidelman, 2007 ; Avery *et al.*, 2003).

L'âge varie entre 24 et 65 ans et plus. Certain-es vivent seul-es, d'autres en couple avec ou sans enfants (à temps plein ou en garde alternée), d'autres encore vivent en colocation. Il y a des enseignant-es, des informaticien-nés, des chercheur-euses d'emploi, des architectes, des responsables des ressources humaines, des entrepreneur-es et (évidemment) des chercheur-euses en sciences sociales et en architecture. Le niveau d'études est plutôt élevé en moyenne : une majorité a, au moins, un master universitaire ou équivalent. Les résidences s'étalent un peu partout en Région bruxelloise ; certaines sont en Wallonie.

Les logements sont variés : des studios, des appartements, des maisons mitoyennes, des maisons trois et quatre façades, des lofts, des colocations... Certains ont été entièrement et récemment rénovés, d'autres en partie (uniquement l'isolation du toit ou le renouvellement des châssis, par exemple), d'autres encore n'ont jamais été ni rénovés ni isolés. Les certifications PEB

des bâtiments s'étalent entre B et F. Les surfaces habitables sont comprises entre 48 et 150 m²/habitant. La composition des ménages varie d'une à six personnes.

Les logements sont tous (sauf un, arrivé plus tard dans le projet) équipés du chauffage central. Les principales différences se situent au niveau des petits équipements : thermostats portatifs (ou non), vannes thermostatiques (ou non), particularités propres à certains thermostats ou vannes (comme le fait d'être « connecté »). Parmi tou·tes les participant·es passé·es par le projet, seul·es deux se chauffaient principalement au mazout et un·e seul·e au bois. Pour certain·es, la chaudière est propre à leur logement, pour d'autres, elle est partagée avec d'autres logements. Des études complémentaires mobilisant d'autres populations (aisées, précarisées, concernées ou non, frileuses ou non, jeunes et moins jeunes, dans diverses formes d'habitat...) pourront être nécessaires pour consolider et approfondir les conclusions de cette recherche initiale, dont on ignore à ce stade le degré d'universalité.

Démarche volontaire

La réussite de SlowHeat doit par ailleurs être considérée avec prudence en raison de la nature volontaire de la démarche. Il existe un biais de sélection, car les participant·es sont majoritairement des personnes nourrissant un intérêt particulier pour la transition énergétique et une curiosité plus prononcée à l'égard des enjeux environnementaux. Ils·Elles sont en ce sens peut-être plus persévérant·es que d'autres groupes moins concernés. Cette simple caractéristique peut par exemple entraîner une surreprésentation de certaines attitudes, idées ou comportements spécifiques, ce qui limite la généralisation des résultats à une population plus large.

De plus, la participation volontaire peut également introduire un biais de désirabilité sociale : sans tout à fait en être conscientes, les personnes ont peut-être été influencées par le désir de se conformer aux attentes du groupe, de mettre un point d'honneur spécifique à atteindre certains objectifs ou encore de présenter une image favorable d'elles-mêmes. Bien que nous ayons mis le maximum de choses en place pour limiter l'influence de tels biais, nous ne pouvons exclure que cela ait pu entraîner des réponses biaisées ou inexactes qui pourraient influencer, à la marge, les résultats obtenus.

Contexte de recherche

Le cadre de recherche dont nous avons bénéficié a offert un environnement spécial et inégalable pour explorer de nouvelles pratiques de par son caractère expérimental, sécurisant, organisé et encadré. La dimension « recherche » agit comme un multiplicateur de l'utilité qui peut en tant que telle être une forme de motivation propre à cette aventure. Nous disposions de tout le matériel nécessaire, du support technique, logistique, d'un lieu de réunion, d'échange et de travail permettant de partager expériences et connaissances pour progresser plus vite. La recherche nous a également donné une légitimité et une visibilité que l'on n'aurait autrement pu espérer obtenir.

Si l'expérience du *slowheating* semble, vue comme ça, s'être déroulée dans un silo étanche et un cercle fermé de personnes, dans la réalité, en voulant transformer notre pratique de chauffage dans notre coin, nous avons été propulsé·es par de nombreux défis qui nous ont obligé·es à faire entrer notre pratique du *slowheating* en interaction avec d'autres pratiques et d'autres questionnements qui touchent des thèmes et des personnes dans un rayon bien plus large que nos quelques logements et ménages.

Un défi de société

Alors que le début du projet a amené son lot de questions, concernant au départ directement le *slowheating* (Vais-je avoir froid ? Des problèmes d'humidité ? Comment utiliser et penser le chauffage de proximité ?), dans un second temps, quand la pratique a commencé à s'installer, ce sont nos autres pratiques du quotidien qui ont commencé à se trouver en friction (comment je sèche mon linge ? Comment je vais recevoir mes amis ?).

Au fil du projet SlowHeat, un nouvel équilibre a été bricolé avec les moyens du bord à l'intérieur de nos ménages, de nos logements et de nos quotidiens. Chacun·e à notre tour, nous avons été convaincu·e que ce nouvel équilibre nous convenait et qu'on aimerait pouvoir le parfaire, le faciliter, le légitimer, le démarginaliser. C'est alors que nous est apparu un défi qui concerne nos sociétés dans leur ensemble. Dans un dernier temps, ce sont donc nos sociétés que le *slowheating* vient challenger et auxquelles il fait un appel du pied pour l'aider à s'organiser.

Pour amener le *slowheating* au niveau supérieur et l'accompagner dans son développement, c'est la société qui doit prendre, en partie, le relais pour l'outiller, le rendre audible, compris, fonctionnel, facile, accessible et désirable pour le plus grand nombre et y intégrer les complexes questions de justice socio-environnementale, sans quoi nous courons vers l'échec. Les chapitres qui suivent présentent ces enjeux, ces défis et ces interactions avec d'autres pans de nos vies selon qu'ils concernent le *slowheating*, nos pratiques quotidiennes ou la société dans son ensemble. Ces chapitres ont été structurés de manière à permettre au lecteur de naviguer facilement entre les différents sujets et de choisir son parcours de lecture en fonction de ses intérêts et besoins spécifiques. Chaque section aborde un aspect distinct du sujet traité, mais elles sont également conçues pour être autonomes et compréhensibles indépendamment les unes des autres.

#04

DÉFIS DU *SLOWHEATING*

Le froid est l'adversaire principal du *slowheating*. Se mettre à cette pratique demande avant tout d'objectiver l'effet du froid sur notre santé et aussi de démystifier l'humidité. Cela implique également d'oser explorer d'autres accès au bien-être, de bouger plus, de se vêtir autrement. C'est plus facile qu'il y paraît, car notre corps s'acclimate au fur et à mesure et les solutions de chauffage de proximité apportent le complément de chaleur où et quand c'est nécessaire. Avec l'expérience, nous aiguïsons nos sens et percevons notamment que certains endroits de notre logement peuvent être naturellement plus chauds que d'autres. Cette quatrième partie décortique les défis liés à la mise en œuvre du *slowheating*, qu'ils soient affectifs, cognitifs, sociaux ou pratiques.



RÉAPPRENDRE LE FROID



Un imaginaire à déconstruire

Avant même la première réunion du groupe de recherche SlowHeat, le froid (et les craintes qu'il éveille) a été le sujet de nombreuses conversations. Nos représentations du froid étaient de prime abord négatives. Il était perçu comme une entité hostile, une source de problèmes pour nos corps et nos bâtiments.

Le froid évoque spontanément la misère, l'inconfort, mais aussi la tristesse. Certains évoquent également un dégoût, la laideur, une atmosphère lugubre ou plus modérément grise et terne. Un peu comme si la température avait une esthétique. Sans surprise, le froid est aussi associé à la maladie, au mal-logement ou encore à la couleur bleue.

« Le froid, cela évoque pour moi la pauvreté, je crois. L'idée de... d'être pas bien, de ne pas pouvoir se chauffer. [...] C'est ça qui me vient à l'esprit. L'inconfort. [...] Je pense que c'est parce qu'on est dans le contexte de chauffer un lieu. Peut-être que tu me redis froid, je te dirai la neige ou la glace. Là, dans ce contexte, c'est ça qui me vient. C'est l'idée que tu as tellement froid et tu n'arrives pas à prendre soin de toi ou de tes proches. » (un·e cochercheur·euse)

À l'inverse, au moment de parler de la chaleur, nos mines sombres (comme si le simple fait de parler du froid nous mettait mal à l'aise) s'éclairent à nouveau.

La chaleur évoque immédiatement le confort, l'opulence, le plaisir. Elle serait garante d'une bonne santé et notre alliée contre la maladie. Les vacances, la détente et l'été sont autant de moments associés à la chaleur qui en égayent l'image. Chaleur et été évoquent en nous l'idée d'abondance, notamment alimentaire, dans une nature luxuriante. Par association, la chaleur évoque alors la convivialité, la joie, l'hospitalité, le partage et la chaleur humaine du foyer.

Mais le mot « chaleur » a aussi parfois des relents négatifs : bouffées de chaleur, insolation, canicule, étouffement et oppression, manque d'air. En poussant la réflexion, on se prend à relativiser (et les canicules récentes nous y aident) la prétendue supériorité du chaud sur le froid. Quand il fait chaud, c'est surtout le froid de la piscine, de la brise, du mojito ou de la glace qui est particulièrement satisfaisant. Quand il fait légèrement frais, un bain, un feu, un thé, un gros pull nous apportent davantage de bien-être. Finalement, ce sont les contrastes, les variations dynamiques et les complémentarités entre chaud et froid qui nous apportent le plus de plaisir. Et ce n'est pas réservé à la chaleur : c'est en effet après avoir eu un peu faim que l'on prend le plus de plaisir à manger et après avoir fait un effort que notre canapé est le plus accueillant ! Ainsi, juste chaud ou juste froid, ce n'est pas vraiment agréable. Ce qui compte, c'est que les deux dimensions interagissent pour nous procurer des sensations agréables. Or, c'est précisément ce que le chauffage central cherche à éviter et le *slowheating* à provoquer. Le froid, malgré tout, c'est aussi une kyrielle de bons souvenirs passés dans la neige et à l'extérieur. Ainsi, au fil des échanges, le froid, principal adversaire du *slowheating*, a commencé à se démystifier, à faire moins peur, comme tous les méchants que l'on apprend à connaître au fil de nos séries préférées.

Dans le contexte du projet SlowHeat, et avec la moitié d'entre nous se considérant comme plutôt frileux-se (voire très frileux-se), il a fallu réapprendre et objectiver ce qu'était le froid, ne plus en avoir une peur réflexe et parvenir à le côtoyer, à l'apprivoiser... à apprendre à y vivre et à s'y sentir bien, à ne plus le subir, grâce à la présence d'une forme ou l'autre de chaleur complémentaire, sécurisante, rassurante et plaisante. Au départ du projet, tout ce qui se situait sous les 19 °C était sans équivoque considéré comme froid. Évoquer une température de 15-16 °C nous donnait des frissons et ressemblait à un vœu pieux : personne n'y croyait vraiment, mais on allait essayer, pour la science ! Néanmoins, se confronter au constat qu'à une telle température, dehors, on est bien en pull a semé le doute dans nos esprits... mais sans plus.

Parce qu'il nous semblait que froid dedans et froid dehors, c'est différent. Si 15 °C dehors est agréable, à l'intérieur, c'est impensable ! Mais ce postulat intuitif méritait d'être interrogé dans la mesure où paradoxalement, dehors, nous sommes confrontés à d'autres éléments, comme le vent. Une température de 15 °C à l'extérieur devrait donc être plus difficile à supporter qu'à l'intérieur. En fin de compte, c'est surtout le fait que nos habits d'extérieur sont mieux conçus pour nous protéger du froid (et qu'on les utilise à cette fin), mais aussi le fait que nous sommes généralement actifs lorsque nous sommes dehors (marche, jardinage, lavage des vitres...) qui rend cette température agréable en extérieur. De là à questionner nos façons de nous vêtir et nos modes de vie sédentaires, il n'y a qu'un pas !

Après trois ans à construire des synergies de températures chaudes et froides plaisantes en transférant progressivement le chauffage du logement au corps, on peut dire que notre relation à la chaleur et au froid a largement évolué. Au fil de notre cohabitation avec le froid et de nos changements dans la pratique, les frontières se sont brouillées et notre appréciation des ambiances moins chaudes s'est largement assouplie et affinée. On s'est surpris-es à dire qu'on était bien à des températures que nous n'aurions jamais considérées comme habitables quelques mois plus tôt. Le froid extérieur, quand il n'est pas glacial, nous fait lui aussi moins peur et on s'étonne de ne plus s'en inquiéter outre mesure pour nos déplacements à pied ou à vélo. À bien y regarder, c'est surtout concernant le froid que l'on qualifie de doux, entre 12 et 18 °C, que notre regard et notre appréciation ont évolué. Ce froid doux, nous n'avons plus de souci à l'accueillir avec un bon thé chaud (ou toute autre solution).

Plus embêtant, et c'est donc à noter, c'est aussi notre regard et notre appréciation des ambiances tièdes, fades qui ont évolué. En plein hiver, ces ambiances qui manquent de contraste et d'air frais induisent maintenant chez certain-es d'entre nous un sentiment de réel inconfort et d'oppression. De l'écœurement a également été exprimé. Finalement, entre vivre dans un logement neutre, un peu trop chaud ou un peu trop froid, notre préférence a nettement changé de camp en faveur du froid.

« Le froid est un support parfait pour éprouver le plaisir de se réchauffer ou de s'emmitoufler. » (un-e cochercheur-euse)

Une faim de chaleur

Un parallèle que l'on fait souvent pour décrire notre rapport au froid consiste à le comparer à notre rapport à la faim. Si la faim dans le monde, la famine, la malnutrition sont des phénomènes dramatiques, la simple et banale fringale ne nous paralyse pas de peur, ne nous rappelle pas le Moyen Âge et personne ne crie au misérabilisme ou à la folie. Avoir faim, contrairement à avoir froid, est socialement accepté : ce n'est pas très grave d'avoir un peu faim, c'est même sain et souhaité avant de manger : « Ne mange pas maintenant, sinon tu n'auras plus faim pour le dîner. »

Pour nous, avoir une légère sensation de froid (on ne parle pas de grelotter de tous ses membres) n'est plus quelque chose de gênant ou de grave. Ce n'est qu'un signal de notre corps, l'information qu'il va bientôt être temps de lui apporter un peu de chaleur. Et comme nous ne sommes généralement pas en plein triathlon à 4 000 mètres d'altitude par -4 °C, répondre à ce besoin n'a rien d'urgent. Notre corps, qu'il s'agisse d'alimentation ou de chaleur, a une certaine inertie, des réserves et des mécanismes divers qu'il est bon de stimuler de temps en temps et qui lui permettent une certaine endurance. Si une bonne raclette qui va nous réchauffer s'annonce dans l'heure, on s'abstiendra de grignoter et d'allumer le chauffage tout de suite : on peut bien attendre un peu.

Manger à sa juste faim est vu comme quelque chose d'assez sain et positif, du moins au quotidien. Manger trop, si c'est récurrent, est vu comme écœurant et oppressant. Évidemment, la fête, la célébration et ponctuellement l'excès peuvent garder une place. Avoir juste assez chaud pourrait être perçu de la même façon : on a les mains engourdies ? On se fait une boisson chaude, on s'active ou allume le tapis de souris chauffant et à nous le bonheur ! Pas besoin de surchauffer tout notre corps et les pièces à 20 mètres de nous pour ça.

En fait, il y a cinquante nuances de faim et de froid et autant de façons d'y répondre. Pour la faim, un besoin ou une envie de gras, de sucré ou encore de légumes frais s'écoute et on y répond de façon réfléchie et adaptée. Pour le froid, une panoplie de perceptions existe également. On peut avoir froid aux mains et pas ailleurs, froid au fond de son corps mais pas en périphérie et inversement. Une réponse sans soin pour son besoin spécifique (chauffer tout) n'est pas forcément la plus efficace et utilise beaucoup de ressources pour rien.

Finalement, c'est attendre de (pré)sentir la faim ou le froid qui permet de savoir comment y répondre de façon adaptée et plaisante. À ce titre, la programmation du chauffage pose question quand elle prévoit déjà que dans six mois, on aura besoin de tel type de chaleur à tel endroit et à telle intensité... c'est un peu comme si on prévoyait tous les repas de façon identique chaque semaine sans tenir compte de nos envies, du fait qu'on a fait du sport ou non, qu'on soit malade ou non, qu'on est présent ou en voyage... C'est éventuellement pratique, mais tout le plaisir en est ôté et les risques de gaspillages majorés...

Le froid est naturellement le premier obstacle à la pratique du *slowheating*. Pour le dépasser, il convient de fabriquer ensemble une culture du froid, de construire notre histoire **avec et non contre le froid**. Mieux le connaître, lui accorder une image plus objective, moins dure et moins négative.

Nous sommes par ailleurs conscient-es que cet apprivoisement du froid dans nos intérieurs demande du temps et ne réussit pas toujours du premier coup. Or, tout le monde n'a pas le temps de l'expérience et des essais-erreurs dans un quotidien. Pour d'autres publics, il faut le reconnaître, retrouver le froid peut réveiller le mauvais souvenir d'un épisode de précarité ou encore les ramener à leurs fragiles conditions de vie, affecter leur dignité. Les vêtements de seconde main ou les transports en commun, par exemple, peuvent être perçus comme des marqueurs de précarité par certains, alors que d'autres les verront comme des possibilités d'émancipation. Il faut garder en tête cette différence (vectrice de réticences) que nous avons croisée à maintes reprises en marge du projet.

Terminons par une anecdote intéressante liée au froid : la difficulté pour les médias de le représenter. Aborder et montrer un sujet qui ne se voit pas, surtout s'il est bien vécu, mène le journaliste à l'illustrer par le biais de ce qu'il projette lui-même sur cette idée. Découvrir des articles de presse au sujet de SlowHeat illustrés avec une personne recroquevillée contre un radiateur classique et visiblement inconfortable nous a semblé assez cocasse.

DÉMYSTIFIER L'HUMIDITÉ



Comment parler de réduire la température des logements sans parler de l'humidité ? Dès le départ, nous avons mesuré à quel point ce serait un défi et un obstacle important à surmonter. Dans ce domaine aussi, il y a beaucoup à apprendre et à rationaliser. Pour rassurer certain-es participant-es, les architectes du projet ont visité leurs logements afin d'observer les éventuels soucis préexistants. L'idée était alors d'expliquer la cause, le remède et la dynamique à l'œuvre afin de rendre au ménage concerné une part de maîtrise.

S'inquiéter pour les risques d'humidité et donc pour la santé de son bâtiment est légitime. C'est même un bon réflexe. D'autant que des soucis avérés et persistants peuvent avoir à terme des conséquences sur la salubrité du logement et sur la santé. Personne ne souhaite vivre dans un logement moisi et qui se dégrade à vue d'œil, même pour sauver la planète et/ou ses finances ! Si économiser 50 % d'énergie implique de diminuer la durée de vie du bâtiment et des personnes qui l'habitent, ce n'est pas un bon calcul...

L'humidité, vitale en une certaine quantité, est pourtant un élément qui n'évoque rien de bon quand on en parle. Selon l'IWEPS (2022), ± 25 % des Bruxellois-es vivent dans un logement présentant au moins un problème d'humidité. Bruxelles est le mauvais élève de la classe européenne et les chiffres ne

se sont pas améliorés depuis près de vingt ans. Sans une étude approfondie, il est difficile de savoir si ce sont les comportements des Bruxellois-es (trop de vapeur d'eau produite, manque de ventilation...), la géographie marécageuse ou encore la piètre qualité constructive des bâtiments qui sont responsables de cette mauvaise statistique... Toujours est-il que cette réalité est de nature à freiner certaines ardeurs au moment de se lancer dans une baisse de température.

« Justement, ce qui peut rendre malade, c'est le froid plus l'humidité. Sans humidité, le froid est beaucoup moins nocif (si on est bien couvert). » (un-e cochercheur-euse)

Sur les 15 000 commentaires Facebook qu'a suscités le projet SlowHeat, on retrouve 922 occurrences de mots issus du champ lexical de l'humidité (humi-) : moisissure (moisi-), champignon (champi-), pourri, condensation... et quasi systématiquement dans le cadre d'un argumentaire visant à expliquer pourquoi la personne ne baisserait pas la température de son logement. Deux ménages de cochercheur-euses ont explicitement pointé l'humidité comme blocage à leur participation.

Actons ici, et c'est préoccupant, que bon nombre de ménages chauffent leur logement à des niveaux plus élevés que nécessaire uniquement pour lutter contre son humidité, alors qu'ils pourraient se satisfaire d'une température moins élevée pour leur confort personnel. Certaines personnes, et généralement les moins bien logées, sont donc **« esclaves » de leur logement**. Ceci est préoccupant notamment parce que le chauffage central n'est vraiment pas le meilleur outil sur le long terme pour lutter contre l'humidité. Une intervention de salubrité sur le bâtiment serait sans doute plus efficace.

Le risque d'humidité nous condamne-t-il à vivre entre 19 et 22 °C ?

S'il est avéré que le froid rend le logement plus sensible à l'humidité, moyennant quelques connaissances et la mise en place de bonnes pratiques de ventilation, on peut tout à fait concilier logement à basse température et salubrité. L'existence d'exceptions doit nous préoccuper, mais ne doit pas servir d'excuse.

Les voitures qui « traînent » dehors, les colis dans les hangars mais aussi les églises, monastères et autres bâtiments anciens s'en sortent très bien sans chauffage et sont toujours en bon état. Il en va de même des caisses en carton dans la cabane du jardin et du bois sous l'abri. S'il n'y a pas d'infiltration ou de défaut constructif, dans un local froid mais suffisamment ventilé, il n'y a pas de risque de moisissures ou de dégradations.

« Avec le taux d'humidité en Belgique, il est recommandé de chauffer au-dessus de 19 °C, car sinon un champignon à tache noire très toxique pour la santé peut apparaître dans beaucoup de maisons. RTBF faites du vrai journalisme au lieu de la propagande pour l'État. »
(un-e internaute sur Facebook)

Coupons également court à l'idée que chauffer permet de « chasser l'humidité »... Chauffer l'air ne fait pas disparaître la vapeur d'eau qu'il contient, cela ne fait que rehausser la limite à laquelle il va se saturer d'eau. Dans nos logements plutôt étanches, en cuisinant, en respirant... l'eau s'accumule. Même avec une température élevée, il faudra quand même finir par ventiler.

La seule solution pour évacuer l'eau qui s'accumule à l'intérieur est de gentiment raccompagner dehors l'air chargé d'humidité et d'en reprendre du neuf. De l'air neuf et sec et dans lequel on n'a pas encore respiré ou accumulé du CO₂, des odeurs, des virus... Bref, il faut **ventiler** !

Par temps extrêmement humide (100 %), il convient d'avoir un logement 8 à 10 °C plus chaud que l'air extérieur pour s'assurer que l'air neuf qui entre, une fois remonté en température, ne soit plus trop saturé d'eau (< 60 %) et donc capable d'accumuler un peu d'eau issue des activités avant d'être expulsé à l'extérieur. Une différence de température entre extérieur et intérieur plus élevée permettra évidemment d'accumuler plus d'eau avant de devoir ventiler. Mais le risque alors est de mal ventiler, d'accumuler polluants, odeurs, virus et autres particules et de voir son logement se muer en une espèce d'aquarium peu hygiénique.

Pour conserver un logement « hygiénique », sur la base de bonnes pratiques ou d'une sonde CO₂, par exemple, il faut un certain niveau de ventilation, de l'ordre de 30 à 40 m³ d'air frais par personne et par heure. L'eau qui s'accumule dans l'air est alors assez rapidement rejetée à l'extérieur. Quand on

chauffe peu, il suffit d'ouvrir de quelques centimètres la fenêtre de la pièce occupée, aussi longtemps que dure l'occupation. Évidemment, si vous en avez la possibilité, l'installation d'un système efficace avec récupération de chaleur peut s'avérer pertinente pour limiter les pertes d'énergie. En cas de grosse production d'humidité (après une douche ou avoir cuisiné), pensez à ventiler intensivement (ouvrir une fenêtre en grand) pour vous débarrasser de cette vapeur d'eau le plus vite possible.

L'**humidité absolue**, exprimée en g/kg, indique la quantité d'eau dans 1 kg d'air sec. 1 kg d'air sec peut être visualisé comme presque équivalent à 1 m³ d'air. L'**humidité relative**, exprimée en %, indique la saturation d'eau de cet air. Par exemple, si 1 m³ d'air contient 1 g d'eau mais pourrait en contenir 10, son humidité relative est de 10 %. Un air considéré comme agréable se situe entre 30 et 70 % d'humidité relative. Ce taux est influencé par la température : un air plus chaud peut contenir plus d'eau. Prenons 6 g d'eau dans 1 m³ d'air extérieur. À 7 °C, cet air sera presque saturé à 100 % (6 g/6,2 g). Mais à 15 °C, son humidité relative sera seulement de 54 % (6 g/11 g). Lorsque l'air se réchauffe, son humidité relative diminue, mais l'eau qu'il contient est inchangée.

Dans nos maisons, l'air provient de l'extérieur (d'où l'importance d'en prendre soin). En hiver, l'air extérieur est froid et donc toujours peu chargé en eau. Ainsi, dans notre exemple d'un air extérieur à 7 °C, pour peu que la maison soit chauffée à 15 °C, cet air sera suffisamment désaturé d'eau une fois à l'intérieur et mis à température (54 %). Mais parce que nos activités génèrent de l'humidité, il est crucial de ventiler afin d'éviter une accumulation de vapeur d'eau pouvant causer une saturation de l'air et des soucis de condensation, surtout près des murs froids.

Dans une pièce « étanche » de 40 m³, une respiration humaine normale ajoute chaque heure 1 g/m³ d'humidité. Dans notre exemple de température intérieure à 15 °C et de 54 % d'humidité relative au départ, il faudra renouveler complètement l'air de la pièce au minimum toutes les deux heures³², soit avant que celui-ci n'atteigne 72 % (8 g/11 g) d'humidité. Cela permet de garder un peu de marge pour les éventuels recoins froids dans lesquels la température de l'air pourrait chuter jusqu'à 11 °C (et faire monter le taux d'humidité près de la limite de 100 %). Changer 40 m³ d'air

32 Remplacer l'air toutes les deux heures est évidemment « théorique ». En pratique, nous n'allons pas jouer à ouvrir et fermer pendant 5 ou 10 minutes si fréquemment. Qui va régler son réveil pour cela ? D'où l'importance de mettre en place une ventilation permanente, à tout le moins durant l'occupation de la pièce, permettant un léger mais constant filet d'air.

toutes les deux heures pour absorber l'accumulation d'humidité générée par la personne qui respire revient à apporter au moins 20 m³ d'air frais par heure et par personne. En suivant les recommandations standard de ventilation qui permettent d'éviter la concentration des polluants et autres particules (environ 36 m³/heure et par personne), vous évitez donc les problèmes d'humidité dans la plupart des cas. Et si votre maison est bien isolée, le risque diminue encore, car vos murs et recoins ne seront pas à 11 °C, mais peut-être à 13 ou à 14 °C, ce qui vous permettra d'être un peu plus coulant sur la ventilation.

Dans la pratique, il faudra rester attentif aux défauts constructifs, aux sources d'humidité inattendues et aux dynamiques temporelles qui font que les murs et certains coins sont parfois plus froids qu'attendu suite à une nuit fraîche... Par ailleurs, ventiler peut entrer en conflit avec d'autres besoins tels que s'isoler du bruit extérieur, ne pas faire entrer d'insectes, se protéger d'une effraction, garder le chat à l'intérieur ou simplement éviter un courant d'air frais sur soi.

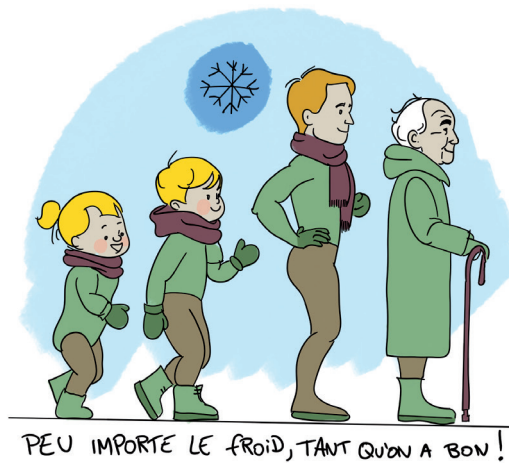
Quel que soit l'état de leur logement, les cochercheur-euses du projet SlowHeat ont intégré ces connaissances, dépassé leurs réticences éventuelles et pris de nouvelles habitudes de ventilation. Aucun problème majeur n'est apparu suite à la baisse des températures dans les logements. Certaines situations se sont même améliorées, car qui ne chauffe quasi plus ou très peu son logement, perd l'impression de gaspiller de l'énergie en ventilant... et ventile davantage. Cependant, quand un souci préexistait en raison d'infiltrations, de défauts constructifs et/ou d'une ventilation insuffisante, ses conséquences devenaient parfois plus importantes une fois la température abaissée.

Améliorer la qualité des constructions (par exemple par le biais d'une campagne de rénovation orientée salubrité) nous semble prioritaire pour la santé publique, mais aussi pour débloquer la capacité de bon nombre de ménages de baisser la température de leur logement. Un nombre extraordinaire de personnes sont actuellement en train de brûler des énergies fossiles non pas pour se maintenir au chaud, mais dans le seul but de pallier des faiblesses constructives et une maîtrise insuffisante de la ventilation.

L'humidité est un sujet trop souvent mis sous le tapis. Le remettre au centre de la réflexion demande d'y faire pleinement face sans tabous, avec une

nuance scientifique parfois difficile à déployer dans le débat public. Dans sa dimension physique mais aussi psychologique, l'humidité peut constituer un blocage pour le *slowheating*. À long terme, des interventions seront nécessaires pour adapter une part non négligeable de logements afin de les rendre salubres. Notre expérience montre toutefois que nous pouvons déjà faire une grande partie du chemin pour maintenir le logement en état tout en baissant la température.

SORTIR DES CARICATURES SUR LA SANTÉ



L'impact du *slowheating* sur la santé est une question centrale, en particulier pour un projet se passant en plein Covid. Le fait de vivre dans un logement froid au quotidien serait, selon la croyance commune, de nature à rendre malade : « Tu vas prendre froid ». Mais qu'en disent les expert-es en la matière ? La seule littérature scientifique abondante est anglaise et concerne l'exposition au froid associée de fait à des situations de précarité (malnutrition, etc.) et de mal-logement. Ces sources étudient le froid par le prisme des personnes précarisées, qui subissent ces températures dans un logement insalubre et sans moyens pour y faire face. Si ces études permettent d'objectiver ces situations dramatiques, elles ne lèvent pas le voile sur d'éventuelles réponses à notre questionnement. À la question de savoir

quel est le bilan sur la santé d'une exposition volontaire et maîtrisée à un froid doux (entre 10 et 18 °C) pour des personnes normalement nourries, en bonne forme, équipées pour y faire face et avec une maîtrise de l'humidité, la médecine n'apporte que des réponses partielles et morcelées desquelles, à l'échelle du projet, nous ne pouvons pas tirer de conclusion précise.

En juxtaposant les fragments de réponse offerts par la médecine mais aussi les retours des médecins que nous avons pu rencontrer durant ces trois ans, il s'avère qu'il n'existerait pas de raison fondamentale de penser qu'un froid doux tel que décrit ici puisse avoir des conséquences sensiblement négatives sur une personne exempte de maladies sous-jacentes si elle a les moyens de se maintenir au chaud. Des effets bénéfiques seraient même possibles.

Les adultes en bonne santé

L'équipe du professeur van Marken Lichtenbelt (2017) a analysé les effets bénéfiques de l'exposition au froid doux. Ce dernier est défini comme étant le froid qui ne va pas jusqu'à nous faire trembler, soit se situant sous la norme de 19-20 °C, avec un minimum estimé entre 14 et 16 °C pour un adulte normalement vêtu et en bonne santé (Celi *et al.*, 2010). Le travail de ces chercheur-euses a consisté à observer les réactions du corps et les effets d'une exposition au froid léger au regard de trois aspects : l'obésité, le diabète et le système cardiovasculaire.

L'obésité

On l'a vu, l'exposition au froid augmente la production de chaleur par le corps (thermogénèse). L'ampleur de cette réaction et sa dépendance à la température sont très variables d'un individu à l'autre. Van Ooijen et ses collègues ont constaté qu'une exposition à 17 °C deux heures par jour pendant six semaines suffisait à augmenter la production de chaleur par développement des graisses brunes, qui se renforcent comme un muscle sous l'effet de l'exercice (van Ooijen *et al.*, 2004). Cette production accrue de chaleur nécessite de l'énergie et conduit donc à une perte significative de masse grasseuse (Yoneshiro *et al.*, 2013). Une ambiance fraîche ou dynamique (alternant entre la neutralité, ou absence de perception thermique, et la fraîcheur) peut donc contribuer à la maîtrise du poids. Et l'effet sera dédoublé si le froid nous pousse en outre à adopter un mode de vie moins sédentaire. À l'inverse, une exposition chronique à

la chaleur qui inhibe notre capacité de thermogénèse nous endort, voire nous empêche de nous activer, sous peine d'inconfort.

« Il y a une forme de "thermobésité" dans nos sociétés : à bien y regarder, en fait, on a choisi l'environnement thermique parfait pour freiner toute envie de bouger, de sortir de chez soi ou simplement d'être bien vivant et réveillé. On s'enveloppe d'une chaleur grasse qui nous avachit et nous plombe dans notre canapé. » (un-e cochercheur-euse)

D'une certaine façon, trop de confort et trop de chaleur nous placent dans un environnement propice à la sédentarisation et à la prise de poids. Sédentarisation qui nous handicape et nous rend fragiles lorsque nous devons faire face au froid, aux crises, à l'augmentation du prix de l'énergie... Notre corps est un modèle de résilience qui, suite à la rencontre d'une contrainte ou d'une limite, cherche à se développer pour être mieux apte à y faire face la fois suivante. Ainsi, comme nos muscles qui se renforcent avec l'exercice, les graisses brunes se développent et améliorent leur efficacité lors d'expositions répétées au froid. Alors pourquoi ne pas laisser notre corps faire ce qu'il fait le mieux et en profiter ?

Le diabète

Si, depuis longtemps, la science a montré que l'exposition à des températures fraîches augmente la capacité du corps à métaboliser le glucose, la compréhension des conséquences sur le diabète est plus récente (Hanssen *et al.*, 2015). Lors d'expériences d'exposition intermittente au froid (dix jours, six heures par jour à 15 °C) menées sur des personnes atteintes de diabète de type 2, des chercheur-euses ont vu la sensibilité à l'insuline des participant-es augmenter de 43 %, avec un impact positif sur leur profil glycémique et une réduction des risques de complications liées au diabète. Cette augmentation de sensibilité a été estimée d'une ampleur similaire à celle induite par les thérapies médicamenteuses ou basées sur l'activité physique.

Le système cardiovasculaire

Tout d'abord, il faut noter que l'exposition au froid présente un risque cardiovasculaire, car la vasoconstriction y consécutive peut, chez certaines personnes, augmenter sensiblement la pression sanguine et la tension artérielle. Cependant, plusieurs études indiquent que l'exposition répétée à un froid doux

atténue les risques encourus lors des expositions sévères (Mäkinen *et al.*, 2008). Suite à ce type d'exposition répétée, les chercheurs ont notamment observé une augmentation du volume sanguin (Nielsen *et al.*, 1993) et une baisse du rythme cardiaque avec certains efforts physiques (Weller *et al.*, 2007) ainsi qu'une augmentation du débit cardiaque (Lorenzo *et al.*, 2010). L'hypothèse est que l'exposition répétée au froid doux agirait comme un entraînement du système cardiovasculaire, entretenant son élasticité et sa bonne santé, contribuant ainsi à le rendre plus résilient lors de situations de stress. Le parallèle avec les muscles qui se renforcent par le mouvement est évident.

D'autres effets potentiels méritent d'être étudiés. Il y aurait notamment des indices (des observations à l'échelle cellulaire) que l'exposition répétée au froid renforcerait à court terme le système immunitaire et la résistance aux maladies respiratoires telles que la grippe et la pneumonie (van Marken Lichtenbelt, 2017). Selon ses auteurs, la grande variabilité entre individus n'aide évidemment pas à définir des conditions d'ambiance idéales et uniques à recommander. Les effets sur la santé à long terme ne sont pas encore clairs non plus, mais les indications sont suffisantes pour casser l'idée que le froid serait en unique-ment une source de problèmes de santé et pour montrer que l'exposition répétée à un froid maîtrisé pourrait au contraire avoir des effets bénéfiques (van Marken Lichtenbelt, 2017). Dans les pays nordiques, ce n'est pas anodin, un grand nombre de pratiques impliquent l'exposition au froid (bain matinal dans le lac, passage du chaud au froid dans le sauna, école et sieste dehors...). Autant de pratiques qui traduisent un amour et une culture du froid, quasi inexistantes dans nos régions.

On réaffirmera que s'inquiéter de l'action du froid sur la santé est principalement dû à une méconnaissance, par la population générale d'abord, mais aussi par la médecine elle-même. Les parallèles faits entre le froid et la précarité ou des maladies appartenant au passé peuvent être trompeurs. D'abord parce qu'un froid doux, ce n'est pas la température que l'on rencontrait dans les maisons glacées en hiver au Moyen Âge. Ensuite parce que l'exposition au froid doux et maîtrisé dont il est question dans *SlowHeat* sera bénéfique ou non en fonction des dispositions de la personne, de son contrôle sur l'effort, de sa forme générale et de son entraînement, comme pour le sport. Et de sa détermination, de sa volonté, du sens donné à la pratique du froid...

Chassons également l'idée que si notre corps nous dit que c'est froid, c'est que c'est mauvais pour nous. Nos sensations ne sont pas un bon indicateur.

Confort et santé sont des choses différentes. Ce qui est bon pour nous demande souvent de fournir un effort (se coucher tôt, manger sainement, faire ses courses à pied...).

Le froid comme le sport doivent s'aborder **progressivement**, de façon individualisée, avec maîtrise et mesure pour rester bénéfiques et sains. Les médecins que nous avons rencontrés n'ont pas d'éléments à opposer selon lesquels le froid doux serait dangereux, mais suggèrent une limite autour de 12 °C pour une exposition prolongée.

Finalement, si cette crainte pour notre santé est restée limitée parmi le groupe des participant·es au projet SlowHeat, elle sera probablement bien présente dans la population générale et est d'ores et déjà un argument brandi par les sceptiques sous couvert de protection des plus vulnérables. Continuer à prendre soin des individus les plus fragiles, tenir compte de leurs spécificités, outre la constitution d'un corpus scientifique sur les liens entre le froid doux et la santé, est primordial. Une meilleure diffusion des connaissances scientifiques sur le sujet sera également cruciale pour convaincre la population, car le froid, ce n'est pas tout blanc ou tout noir, bien au contraire...

Les jeunes enfants

Avoir de jeunes enfants à la maison justifie-t-il de maintenir des températures ambiantes élevées ? Les différentes études (Korsavi et Montazami, 2020 ; Chen, Deng et Cao, 2022) que nous avons pu consulter convergent vers une même conclusion : le confort thermique des jeunes enfants se situe 2 à 4 °C en dessous de celui des adultes. Plutôt 3 à 4 °C en maternelle, plutôt 2 à 3 °C en primaire. Ainsi, un·e adulte ne peut pas se baser sur son propre ressenti pour l'extrapoler à son enfant. De quoi expliquer pourquoi les enfants ne mettent jamais leur pull alors que nous trouvons qu'il fait frisquet ?

Nous n'avons pas encore trouvé dans la littérature d'explication convaincante à la raison pour laquelle l'adulte perd cette faculté de se sentir bien dans une ambiance fraîche. Toutefois, l'explication pourrait être d'ordre morphologique. L'enfant est plus compact : sa peau et ses membres sont plus proches du centre chaud de son corps, ce qui le tient à plus haute température et peut lui donner une sensation de chaleur plus importante

qu'à l'adulte. Une autre explication est de l'ordre de l'acclimatation : un enfant oublie de s'habiller correctement, court, transpire, saute dans la neige, bref, il stimule beaucoup son corps, ce qui l'aguerrit notamment à l'égard au froid. L'arrivée en classe de primaire, les longues heures passées assis dans une ambiance tiède pourraient expliquer la perte progressive de cette faculté. Comme avec un sport, la capacité de se sentir bien dans une ambiance plus fraîche, ça s'entraîne !

Le cas des bébés

Les discussions et les entretiens menés en atelier ont montré des inquiétudes particulières pour la santé des enfants et plus particulièrement des nourrissons. S'agit-il d'une prudence excessive sur un sujet finalement peu connu de la médecine ? Ce qui est certain, c'est que le nouveau-né ne présente pas d'emblée une thermorégulation parfaite, il faut bien évidemment en tenir compte. Mais nous n'avons pas trouvé de réponse claire pour les semaines et mois qui suivent.

« Assez rapidement, disons, je suis tombée enceinte et je me suis dit, comment est-ce que je vais gérer cette question de chaleur et enfant ? [...] quand la sage-femme venait à la maison, elle n'arrêtait pas de dire Il faudra chauffer plus quand le bébé sera là. » (un-e cochercheur-euse)

« En France, ces trois dernières années ont vu le retour massif de la syphilis, du scorbut ou encore de la gale ainsi que de la rougeole et de la tuberculose, de même que des cas de polio en Europe de l'Est... Ce n'est évidemment pas à cause de la température, mais d'un grand nombre de facteurs... Le nombre de cas de pneumonie et autre surinfection a explosé en France due à la période de froid début décembre... c'est très inquiétant, car ce nombre est de l'ordre de 8 fois supérieur à la même vague de froid de 2010... » (un-e cochercheur-euse)

« Logement mal chauffé = humide = développement des bactéries + froid = ouverture/irritation des muqueuses = facilité de chopper ces bactéries... il y a un lien direct entre avoir froid et tomber malade même si ce n'est pas le froid en direct... » (un-e cochercheur-euse)

La littérature nous enseigne par exemple que la température idéale pour la chambre d'un bébé est de 16 à 20 °C, car une température trop élevée augmente le risque de mort subite. À 24 °C, le risque est 40 % plus élevé qu'à 20 °C, tandis qu'à 27 °C (on y arrive vite si le bébé est proche du radiateur), le risque serait 2,1 fois plus élevé (Auger *et al.*, 2015).

Parlant de nouveau-nés, il est également intéressant de voir qu'aucune salle de néonatalogie n'est chauffée à 30 °C. Ce serait très inconfortable pour le personnel soignant. Donc on opte pour un système de chauffage centré sur le corps du bébé et ses besoins spécifiques. Résultat : le bébé est dans des conditions idéales, le personnel également, chacun gagne en confort thermique et les consommations sont drastiquement réduites ! Voilà un domaine particulier où la norme est de chauffer les corps et non les espaces.

Pour l'anecdote, dans les pays nordiques, la sieste des bébés est parfois réalisée en extérieur, même par température négative. En effet, s'ils sont bien habillés, cette pratique aurait des bénéfices sur la qualité de leur sommeil et leur santé. Selon une étude finlandaise, si les enfants sont bien habillés, -5 °C serait la température parfaite pour la sieste (Tourula *et al.*, 2011).

S'AUTORISER À EXPLORER D'AUTRES CONCEPTIONS DU BIEN-ÊTRE

Ce qui précède nous aura apporté davantage de sérénité face au froid. Mais savoir que nous allons survivre au froid est-il suffisamment rassurant ? Après des décennies de confort artificiel, peut-on se contenter de cela ? Santé, bien-être, confort, satisfaction... Que signifient vraiment tous ces termes et de quoi a-t-on vraiment besoin, finalement ?

Les théories du confort

Le confort est classiquement défini comme « l'absence d'inconfort » et assimilé à la neutralité thermique, soit toutes les situations dans lesquelles la température est stable, uniforme et ne nous donne ni chaud ni froid. En termes statistiques, les plages de confort thermique sont celles qui minimisent l'inconfort chez un groupe représentatif de la population.

De façon surprenante, dans le secteur du bâtiment, cette notion de confort thermique est récente et pas encore parfaitement intégrée. Ce n'est en effet qu'à partir des années 1960 à 1980 que les théories du confort se sont vraiment développées, avec la recherche d'une situation d'insatisfaction minimale au ressenti thermique (Fanger, 1973). Ces théories ont guidé toute l'industrie du bâtiment vers la généralisation des ambiances relativement uniformes que l'on connaît aujourd'hui (voir les normes ISO, ASHRAE, EN). La généralisation du chauffage central et l'énergie bon marché ont élargi l'application de ces théories du domaine tertiaire pour lequel elles ont été développées au domaine résidentiel, sans se poser plus de questions, sans considérer la grande diversité des personnes et des activités que l'on y rencontre.

Cette situation a mené non seulement à chauffer (et à refroidir) des bâtiments entiers à des niveaux importants, mais aussi à maintenir une plage de températures assez précise, qui requiert des systèmes puissants, complexes et actifs en continu. Heureusement, des études plus récentes ont mis en évidence la possibilité de satisfaction en dehors de ces zones de neutralité thermique, pour autant que l'occupant-e du bâtiment ait les moyens de contrôler l'ambiance (Brager et De Dear, 1998). Bien qu'elle ait été jusqu'ici essentiellement étudiée pour les situations de « trop chaud », cette idée

constitue une dimension extrêmement importante pour SlowHeat. Le fait de récupérer la maîtrise, de pouvoir fabriquer soi-même son cocon de chaleur augmente nettement la satisfaction à l'égard du résultat. La simple possibilité d'ajuster sur mesure son environnement à ses préférences ainsi que la dimension plus psychologique de capacitation et d'auto-indulgence permettent cette satisfaction. Un peu comme avec un gâteau que l'on aurait fait soi-même et dont on serait plus fier et indulgent que de raison. Le fait d'être responsable, d'avoir une maîtrise effective, de ne plus (ou de moins) dépendre d'un-e expert-e, d'un-e gestionnaire, d'un-e concierge, d'un système complexe nous permet d'agir à temps sur la gestion de l'ambiance de notre logement, d'éviter beaucoup de frustrations et de réduire nos exigences dans la joie et la bonne humeur.

L'idée de « plaisir thermique », nettement différente de la simple et ennuyeuse idée de minimisation de l'inconfort, a attiré l'attention des chercheur-euses ces quinze dernières années. La théorie de l'alliesthésie décrit la satisfaction liée aux variations de perceptions (De Dear, 2011) : se réchauffer quand on a légèrement froid ou sentir un vent frais quand on a légèrement chaud, par exemple. L'idée de variations et de contrastes apparaît ici et s'assume comme non pas neutre, mais plaisante. De façon surprenante, la baisse de température que les ménages du projet SlowHeat ont connue, si elle s'est accompagnée sans équivoque d'une baisse de confort au sens classique de « neutralité », a également permis de (re)découvrir toute une gamme de sensations plaisantes. Nous traversons des espaces frais pour retrouver la chaleur enveloppante d'un gros pull, relaxante d'une couverture chauffante, vive d'un tapis de bureau ou encore satisfaisante de l'activité physique. La chaleur retrouve ses lettres de noblesse grâce à l'écrin de froid doux qui l'entoure. C'est dans ce passage de l'un à l'autre que l'on se surprend à trouver une certaine joie, une agréable satisfaction.

Le chauffage de proximité que préconise SlowHeat, et qui constitue également une nouvelle branche du confort thermique, apporte son lot de questionnements sur l'impact de la chaleur locale, parfois asymétrique. Il permet d'ajouter une nouvelle dimension à la théorie de l'alliesthésie et de la lier à celle du confort adaptatif dans une synthèse que nous tentons d'explorer dans ce projet. Après trois années d'explorations diverses et de questionnements sur le confort, on peut affirmer qu'entre la neutralité ennuyeuse et l'inconfort total, il existe des ambiances intermédiaires, plaisantes, aujourd'hui pas ou peu décrites, que l'approche SlowHeat permet

de valoriser, d'activer, de maîtriser et d'outiller. Ces ambiances, il est nécessaire de mieux les comprendre pour être en mesure de développer les solutions technologiques, les pratiques et les outils qui permettront de les aborder sainement, sereinement et avec plaisir.

Notre conception habituelle du confort a donc de la marge pour s'affiner et évoluer vers plus de sobriété, grâce à une approche plus active et dynamique mais aussi plus plaisante et amusante. Tout cela demande du temps, du recul et une certaine disposition à bouleverser des certitudes qui ont la peau dure. Cela nous a pris des mois et a permis à certains d'avoir un objectif, une narration et des exemples. Mais pour d'autres, cela pourrait constituer un frein important à la pratique du *slowheating*. Tout le monde n'est pas disposé, pour de bonnes ou de mauvaises raisons, à quitter la facilité et à prendre du temps pour explorer et fabriquer chaque jour son confort en fonction de ses besoins.

Le bien-être et la satisfaction

Apprendre à cuisiner sa nourriture et y prendre du plaisir s'accompagne nécessairement de nouveaux efforts à fournir, de son lot d'échecs et de sa période d'apprentissage. Pour la chaleur, c'est pareil. Avec une approche du confort nécessairement plus active, plus engageante et plus artisanale, la perception de celui-ci pourrait bien s'en trouver changée. Les cochercheur-euses se sont peu à peu senti-es mieux dans une situation qu'ils-elles auraient précédemment jugée moins confortable, alors pourquoi cela ne pourrait-il se généraliser ?

Nous avons vécu un moment vraiment marquant dans le projet lorsque, lors d'une réunion, l'un-e d'entre nous a expliqué avoir « perdu éventuellement en confort [au sens classique du terme, NDLR], mais [...] gagné en qualité de vie ». Que voulait-il-elle dire ? En réalité, par « qualité de vie », c'était surtout la notion de « bien-être » qui s'exprimait ; cela a permis à tout le groupe d'abonder dans le même sens. En effet, chacun-e avait une ou plusieurs raisons (fierté, sentiment de maîtrise, d'épanouissement et de capacitation ou encore de joie, cohérence retrouvée avec ses valeurs, plaisir, sérénité [notamment économique], sens...) d'affirmer que son bien-être et sa satisfaction s'étaient trouvés améliorés avec le *slowheating*, et ce, en dépit d'un confort « différent » et, osons le mot, plus modeste. On se retrouvait donc trois ans plus tard avec un constat sans appel : on était bien, on était même mieux comme ça. On avait le sentiment de mieux dormir, d'être à sa place, d'être bien chez soi, d'avoir une vie plus remplie, sensée et active, sans

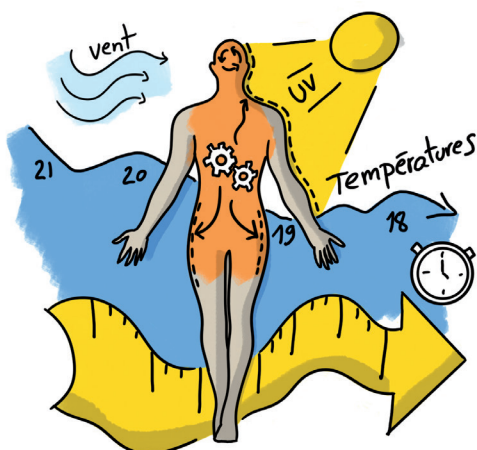
pour autant affirmer que tout était parfait. Les défis au quotidien restaient nombreux – ils seront évoqués plus loin.

Transformer une vision du bien-être centrée sur la facilité matérielle ou sur sa satisfaction uniquement personnelle en une approche qui valorise la réalisation de soi, de ses valeurs et de sa capacité d'agir au sein mais aussi en faveur de la société ne va pas sans difficulté. Il est dès lors parfois difficile d'aborder le sujet, car dans l'opinion générale, le confort surpasse le bien-être, du moins comme marqueur de réussite.

L'idée de perdre un peu de confort et de **gagner en bien-être** n'est pas facile, ni acceptée *a priori* par tous (après avoir sauté le pas et expérimenté, l'avis peut changer). Or, c'est selon nous l'une des clés de la transition et de la sobriété en général. Malgré tout, en adoptant le *slowheating* mais surtout en se dotant de moyens d'action et d'un groupe soutenant (à défaut d'une société), le projet SlowHeat est parvenu (avec des hauts et des bas) à transformer chez certain·es une écoanxiété en une écosérénité, et ça, ce n'est pas rien !

Tout en contribuant significativement à préserver les ressources naturelles et à améliorer sa qualité de vie, nous avons pu réaliser des économies financières substantielles. Cette dimension financière motive évidemment. Le bonus dégagé grâce à cette nouvelle pratique du chauffage a été réinvesti dans des projets qui (nous) font du bien et plus éthiques : des escapades, des événements culturels, une meilleure alimentation, du local, du sport... En somme, nous avons démontré que le bien-être peut être décorrélé de la consommation d'énergie et d'un confort excessif. Reste à trouver comment donner l'envie à d'autres de s'y essayer !

S'ACCLIMATER



Nous avons la chance d'être dotés d'un corps capable de s'acclimater à de nouvelles conditions moyennant l'effort de l'y entraîner, de le sortir de sa zone de confort. En première partie de cet ouvrage, nous avons abordé le métabolisme des graisses brunes. Dans la réalité, comment s'exprime cette théorie ?

Dans la diversité de nos vécus avec le *slowheating*, nous nous sommes unanimement rendu compte que **nos corps s'adaptaient** progressivement au froid.

—
« Mais tu vois, par exemple, moi je remarque maintenant qu'on est tous les trois en t-shirt alors que l'année passée, moi j'avais un pull quand lui avait un t-shirt, ça je m'en souviens bien. Donc ça veut dire que je me suis habituée. » (un-e cochercheuse)
—

D'autres constatent qu'entre deux hivers, alors que la température de leur logement est restée sensiblement la même, ils-elles ont pu se passer de quelques vêtements et/ou réduire l'usage des équipements de chauffage de proximité, ce qui témoigne d'une meilleure capacité du corps à faire face confortablement au froid. Plus précisément encore, dans nos échanges, il a été raconté qu'au sein même du ménage, les époux n'ont pas fait la même

expérience, en raison, ont-ils-elles supposé, des fluctuations de températures entre leur domicile et leurs lieux de travail respectifs :

« Chacun le vivait de manière différente. J'expérimentais la journée au travail aussi mais elle, elle travaille à l'hôpital, à 22 °C. Nos corps n'ont pas évolué à la même vitesse, je pense. » (un-e cochercheur-euse)

L'hypothèse formulée suggère, en accord avec nos autres observations et la littérature scientifique, que chacun-e de nous a des chances et des capacités variables de s'acclimater en fonction des environnements qu'il-elle est amené-e à côtoyer au fil de la semaine et de la journée. Notons que certain-es d'entre nous ont estimé que ces environnements trop chauffés hors de nos logements étaient défavorables à leur acclimatation et seraient responsables de leurs progrès moindres. D'autres, voyant le verre à moitié plein, ont estimé, sur la base de leur expérience et de leurs sensations, que leur acclimatation avait beaucoup évolué malgré un environnement défavorable hors du logement. Ces dernier-ères reconnaissent toutefois que les heures suivant ces « bains de chaleur » étaient rendues plus difficiles, car le corps avait momentanément levé la garde.

À l'inverse, certains retours de personnes travaillant dans des milieux très froids (extérieur, frigos...) ont exprimé un besoin de répit et de relaxation dans des températures plus tièdes le soir venu. Il est aussi intéressant de noter que sur les réseaux sociaux, certain-es internautes voient la résistance au froid comme une caractéristique « animale » oubliée et le confort moderne comme responsable d'avoir rendu les gens plus douillets et fragiles. Ce point de vue souligne l'existence dans les consciences d'une adaptation possible aux températures.

L'occasion de faire l'expérience du froid n'est pas forcément chose aisée dans nos sociétés et nos quotidiens. Nous sommes tributaires du manque de contrôle sur les ambiances que nous côtoyons et des personnes avec qui nous partageons l'espace tout au long de la journée. Inversement, ce besoin que nous exprimons de trouver une cohérence thermique et d'avoir des occasions d'expérimenter un froid doux met progressivement sous pression ces personnes... Comment gérer l'envie que l'on pourrait avoir de baisser le chauffage au bureau pour ne pas avoir un coup de frais en rentrant chez soi, alors que nos collègues ne la partagent peut-être pas ?

Certaines normes sociales et pressions esthétiques liées directement au corps peuvent également influencer notre résilience face au froid. Sans parler ici des vêtements, qui feront l'objet du point suivant, les commentaires Facebook analysés pointent souvent du doigt la recherche d'une silhouette mince et épilée (principalement chez les femmes) :

« Maintenant elles ont froid avec 25 ° ! Normal elles mangent à peine pour garder leur ligne » (un-e internaute sur Facebook).

Ces commentaires, s'ils sont déplacés et sans doute partiellement ironiques, soulèvent néanmoins un point intéressant. En effet, dans un registre proche, la peau très blanche et les formes rondes étaient autrefois des signes de richesse, car elles témoignaient d'une vie oisive et d'une alimentation opulente... Mais ces dernières décennies, c'est plutôt le bronzage qui témoigne de la « richesse ». Doit-on dès lors comprendre ici que la minceur serait un témoin d'aisance et de surchauffe de nos maisons ?

Les normes de beauté rejettent aujourd'hui des caractéristiques pourtant utiles pour se jouer du froid : les poils et un peu de gras, par exemple. En ce sens, elles peuvent entraver notre capacité à nous adapter. Sans vouloir l'arbitrer, ce conflit soulève des questions intéressantes. Finalement, l'acclimation, c'est d'abord (ré)accepter l'idée parfois jugée indigne dans nos pays riches que le corps puisse être un outil (ce qui n'empêche pas d'en prendre soin). Cette idée du corps-outil renvoie à notre condition d'animal et peut paraître anachronique dans notre conception technologiste du progrès qui fait tout pour nous remplacer par des machines et oublier nos corps imparfaits, limités et encombrants.

LES VÊTEMENTS

Dans notre société, les vêtements occupent une place prépondérante, mais ils sont souvent perçus comme des éléments de style ou de conformité sociale plutôt que comme des solutions pratiques pour réguler la chaleur corporelle. Or, pendant très longtemps, les vêtements ont joué un rôle majeur dans le contrôle thermique du corps. Aujourd'hui, ce rôle semble réservé aux vêtements techniques (comme les textiles de sport), sont souvent onéreux. De surcroît, ces tenues ne sont pas conçues à des fins esthétiques. Et c'est dommage, car avec les progrès réalisés et leur caractère personnel par nature, les vêtements sont tout indiqués pour une approche individualisée du confort thermique. C'est un problème et un défi que nous lançons au secteur : à quoi ressemblerait une polaire ou une veste d'intérieur thermiquement efficace et « tendance » ?

Ouvrons une petite parenthèse pour souligner les travaux inspirants du projet collectif Zerm dans le projet « Saisons Zéro » (Saisons Zéro, 2022). **Il réinvente le textile dans l'architecture** et le mobilier pour lui donner un rôle thermique. Son approche se focalise sur l'idée de conserver la chaleur autour des personnes et des activités dans les bâtiments à caractère patrimonial qu'il serait extrêmement difficile de chauffer ou de rénover par les voies classiques. Cette piste mériterait d'être investiguée sous diverses formes et esthétiques afin d'identifier des *quick wins* (solutions apportant des bénéfices rapides) à introduire dans nos logements et à articuler avec le *slowheating*. En attendant de telles avancées, fermons la parenthèse et revenons à la question du tissu que nous portons sur nous.

Défi d'image

Changer la manière de s'habiller, s'habiller plus, s'habiller mieux ? Facile à dire ! Chez nous, quand on est seul-e, pourquoi pas, mais en famille, avec des invité-es ou en visioconférence, les dents commencent rapidement à grincer ! Dans les faits, nous nous sommes rendu compte que la question du vêtement était moins évidente à traiter que nous ne l'avions imaginé. Cette question englobe et entremêle à la fois une nécessité de changement de normes sociales, les matières premières, le design, mais aussi les habitudes et traditions, parfois même les codes vestimentaires (tacites ou formels).

« Quand il faisait très froid, j'avais le bonnet à l'intérieur. Ça marche bien ! Tu sens vachement la différence, quand même. Mais de fait, quand j'étais en visioconférence, je retirais mon bonnet ou je ne montrais pas que j'avais un plaid, donc d'office j'étais un peu en décalage avec ce qu'il est normal de faire, quoi. » (un-e cochercheur-euse)

Ce témoignage est intéressant, car il met en lumière l'influence de règles vestimentaires, souvent implicites, mais pas toujours. Jouer à les contourner peut avoir un côté amusant au départ, mais peut rapidement constituer un obstacle supplémentaire qui ne saurait être résolu que par l'arrivée de vêtements innovants sur le marché de la mode. Le choix de nos vêtements relève dans une large mesure du regard des autres et du conformisme aux normes sociales.



De petites adaptations telles que s'équiper d'un bonnet, de mitaines, d'un plaid et/ou d'une écharpe sont des *game changers*, des éléments qui changent « les règles du jeu », en termes de confort thermique. Elles réduisent notre dépendance aux énergies fossiles et notre vulnérabilité au froid, mais force est de constater que ces accessoires sont encore trop difficiles à assumer en dehors de chez soi. Des sous-vêtements thermiques, de grosses chaussettes et un gros pull, voilà à peu près ce que les cochercheur-euses de SlowHeat s'autorisent à porter en présence d'autres personnes.

Défi technique

Parmi les commentaires Facebook que nous avons étudiés, les solutions qui passent par le vêtement font l'objet d'une double critique récurrente :

- elles sont jugées trop simples pour être recevables, pertinentes et désirables ;
- elles sont perçues comme « un pas en arrière », pas assez innovantes, trop peu technologiques, comme dépourvues d'une vision pour le futur (qui inclurait des solutions *low-techs*).

La perception négative des potentialités du vêtement entraîne un réflexe de résistance à ce type de changement.

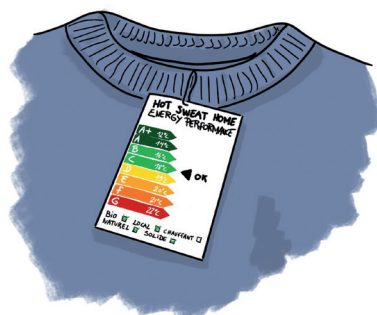
« Si je comprends bien, pas de chauffage dans la maison 😞 mais tenue d'esquimaux obligatoire !!!!!!! Ou tenue de ski !!!!! Je sais que certains n'ont pas le choix, mais il n'est pas normal de vivre avec un anorak et un bonnet à l'intérieur. » (un-e internaute sur Facebook)

Ces commentateurs acerbes jettent le bébé avec l'eau du bain. La notion de progrès ne doit pas être associée à l'innovation technologique. Le simple fait de porter un gros pull pour avoir chaud ou de s'équiper d'un caddy pour faire ses courses est perçu comme archaïque et rétrograde. Ainsi, rien d'étonnant au fait qu'il ait fallu le vélo, aux lignes modernes, poids plume, profilé en soufflerie pour l'aérodynamisme et connecté, voire électrifié, pour le rendre digne d'être rangé dans la case « progrès », alors que fondamentalement, ce n'est jamais qu'une mise à jour de la bicyclette. Son prix désormais élevé aide paradoxalement à sa valorisation et donc à sa popularisation dans une certaine frange de la population. De quoi nous faire réfléchir et nous donner des clés pour le sujet qui nous occupe ?

« Ma femme a fait la démarche de chercher effectivement un pull en laine mohair qui vient d'un petit producteur. Mais ce truc qui est super léger, c'est un véritable chauffage. C'est hallucinant, mais cette laine est très très chaude. Évidemment, cela a un coût. Et je sais qu'elle a dû beaucoup chercher... » (un-e cochercheur-euse)

Dans le cadre de notre expérience et malgré quelques tentatives de faire bouger le secteur de la mode et du textile autour de cette idée, nous avons dû nous résigner à faire usage d'un mélange de vêtements techniques (sous-couches thermiques...) et de bonnes vieilles recettes (multicouches, laines,

thermolactyls...). Certain-es cochercheur-euses ont jugé important de faire des recherches sur les matières premières composant leurs vêtements : opter pour des fibres naturelles (comme la laine ou la soie) peut contribuer à une meilleure régulation de la chaleur et de la transpiration tout en évitant la problématique des microplastiques. Certain-es cochercheur-euses ont privilégié des matières premières naturelles, issues de marques européennes et avec une forte démarche de soutenabilité. D'autres se sont concentré-es sur le design du vêtement : tirette, cagoule, poche ventrale sont alors autant d'éléments qui, s'ils participent à l'esthétique, permettent surtout de moduler le vêtement pour protéger certaines parties du corps selon les besoins du moment. À l'arrivée, un constat : difficile de s'y retrouver en l'absence de thermoscore³³ ou d'information lisible et accessible qui permettrait de trancher entre différents vêtements.



La garde-robe SlowHeat

« Commencer par mettre un pull, ça me semble ce qui a de plus logique pour se réchauffer, non ? Enfin, se couvrir, mettre des couches, quoi. »
(un-e cochercheur-euse)

Lors des trois hivers du projet, nous avons un niveau d'habillement généralement compris entre 1 et 1,5 Clo, ce qui est atteint assez facilement avec des sous-vêtements thermiques, de bonnes chaussettes et un bon gros pull. Notons que cela constitue un niveau d'habillement deux à deux fois et demie plus important que celui porté par la moyenne des Belges en hiver (0,58 Clo) (Verbruggen *et al.*, 2020). Si certain-es ont préféré porter

33 L'idée d'un thermoscore est d'indiquer sur l'étiquette des vêtements une mesure absolue ou relative de leur isolement thermique, de façon à pouvoir comparer deux pièces de vêtement selon ce critère.

plusieurs fines couches (plus de trois) tandis que d'autres ont préféré une solution avec peu de couches (trois ou moins) en mettant l'accent sur des vêtements épais, il reste qu'en général, nous portions, de bas en haut :

- de bonnes chaussettes, éventuellement en laine et complétées par des pantoufles s'il faisait très froid ;
- un pantalon long plutôt épais (ou un training) complété d'un legging thermique si nécessaire ;
- en télétravail, éventuellement un plaid étendu sur les genoux ;
- un t-shirt (ou polo) surmonté d'un fin pull (ou d'un gilet) puis d'un gros pull (ou d'une polaire), le tout parfois complété d'une sous-couche thermique en cas de grand froid ; le gros pull éventuellement muni d'une cagoule, d'un col roulé, de boutons ou d'une tirette ;
- parfois une écharpe, fine ou épaisse ;
- des mitaines et/ou un bonnet pour certain-es.

Le tout étant de trouver pour soi le meilleur équilibre entre confort, praticité, esthétique et chaleur. Dans l'ensemble, nous n'avons pas observé de dimension genrée, outre la coupe et parfois les couleurs. Nous pouvons toutefois noter que l'écharpe et le foulard ont été peu utilisés par la gent masculine, tout comme le plaid en télétravail. C'est une curiosité, car celui-ci ne semble pas revêtir une dimension genrée aussi marquée lorsqu'il est utilisé dans un canapé.



▲ Figure 43. Panoplie vestimentaire SlowHeat.

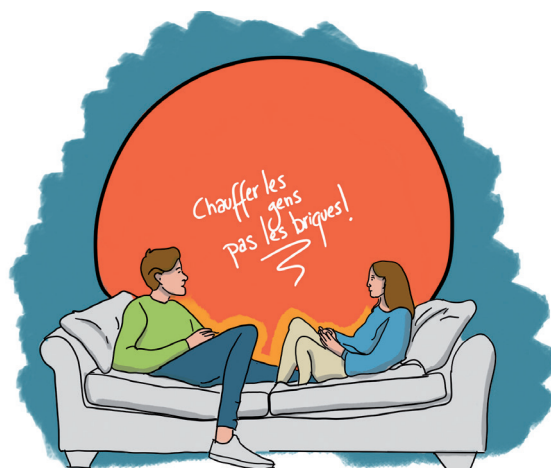
La botte secrète pour atteindre ce résultat de 1,5 Clo sans devoir accumuler les couches réside dans l'adoption de sous-vêtements thermiques, fins et invisibles. Une observation importante dans notre expérimentation du *slowheating* : ce n'est pas parce qu'on cherche un habillement résolument chaud que l'on fait une croix sur le fait de se sentir bien et valorisé-e dans ses vêtements.

Si nous avons trouvé de quoi nous satisfaire avec des matières nobles et/ou auprès de marques qui nous ont permis de conjuguer style, performance thermique et confort, ces vêtements et accessoires étaient malheureusement parfois terriblement chers. Certain-es sont aussi passé-es par la filière de la seconde main ou ont entrepris des fouilles dans leurs vieux cartons de vêtements, retrouvé de vieux chandails aux mailles distendues par le temps mais au (ré)confort inégalable. Le coût pourrait bien constituer un frein pour d'autres. À une époque où on peut s'habiller pour quelques euros, il est important de garder en tête que pour certain-es, les solutions coûteuses ne pourront être envisagées à la légère, « pour tester puis on verra ».

« J'ai acheté un beau pull. Je me suis dit que pour l'hiver, je voulais m'acheter un bon pull qui me plaise pour avoir bien chaud et ne pas craindre les températures qui baissent... Et d'être content-e de le porter. Je n'en avais pas tant besoin, mais j'en avais envie. »
(un-e cochercheur-euse)

Nous retiendrons de cette expérience que ce n'est pas simplement parce que l'on sait que quelque chose fonctionne, comme mettre un pull, que tou-tes vont l'adopter facilement. Par ailleurs, si le vêtement est un élément crucial de l'éventail de solutions, il ne fait qu'optimiser la façon dont nous pouvons profiter de la chaleur produite par notre corps et reste donc tributaire de notre degré d'activité. En tout état de cause, avec un habillement qui trouve une limite raisonnable autour de 1,5 Clo et un niveau d'activité du corps que l'on ne peut stimuler qu'à certains moments et dans une certaine limite d'intensité, nous pourrions devenir plus sobres en chauffage, mais nous ne pourrions pas faire face à des températures très basses. Tout d'abord parce que nos vêtements ne nous couvrent pas entièrement et que dans une température basse, nous pourrions avoir les mains froides et engourdis, pour lesquelles il faudra trouver une solution précise. Ensuite parce que dans nos quotidiens faits d'une multitude de tâches et d'obligations, l'activité et l'habillement trouveront une place, mais aussi une limite raisonnable.

LE CHAUFFAGE DE PROXIMITÉ



Si, dans le groupe SlowHeat, certain-es sont parvenu-es à réduire de façon importante la température de leur logement uniquement en s'activant, en s'acclimatant et en s'habillant plus chaudement, des points restaient à améliorer, comme les mains froides. D'autres ont souhaité s'outiller pour aller plus loin encore dans la réduction de leur dépendance au chauffage central. D'autres encore se sont équipé-es pour s'offrir un « shot » de chaleur de temps en temps ou encore s'assurer la sécurité, avoir la certitude d'être en mesure de se réchauffer rapidement en cas de besoin.

Les systèmes de chauffage de proximité sont des outils aussi innovants qu'immatures qui permettent d'assister le corps dans sa thermorégulation en lui apportant le solde d'énergie nécessaire quand ce dernier trouve sa limite acceptable : panneaux radiants³⁴, couvertures chauffantes, bouillottes, etc. Ce sont en quelque sorte des assistances électriques, dans une logique similaire à ce que l'on connaît dans la mobilité avec le vélo. C'est un équipement qui nous donne le coup de pouce nécessaire pour atteindre nos objectifs et rendre le travail de notre corps plus acceptable, plus gérable, plus agréable. Cet appoint nous rend plus résilient-es et capables, il décuple

³⁴ Nous appelons panneaux radiants tous les éléments de chauffage par rayonnement se présentant sous forme de plaque, en général métallique, chauffée par une résistance électrique, et pouvant selon les cas être posé sur pieds ou accrochée au mur ou au plafond.

nos capacités et nous permet d'étendre la gamme des températures dans lesquelles nous pouvons nous aventurer, comme un vélo électrique augmente notre portée et les dénivelés que nous pourrions franchir régulièrement et avec plaisir.

L'idée **d'assister le corps** avec précision et mesure semble pertinente pour concilier bien-être et modération de la consommation. Cette voie nous paraît équilibrée, de sorte qu'elle devrait susciter plus facilement l'adhésion que d'autres approches plus radicales. Mais seul l'avenir nous le dira.

Concrètement, le chauffage de proximité est un outil qui intervient généralement à deux moments clés du parcours. Il joue un rôle majeur au départ de la pratique du *slowheating*, car il peut attiser la curiosité et servir d'illustration d'une autre voie qui semble pertinente et sensée. Au moment de se lancer, un radiant ou un poncho chauffant peuvent également nous offrir la sérénité suffisante pour commencer à baisser le thermostat. Ils permettent d'envisager le *slowheating* comme une adaptation plutôt que comme un renoncement. Leur accessibilité permet de se lancer sans risque et d'expérimenter, de découvrir de nouvelles sensations. Ce sont en ce sens de bons outils pédagogiques.

« Il faut que ce que [la pratique] rapporte en plus soit proportionnel au surcoût et aux contraintes que ça occasionne. On ne doit pas toujours chercher le dernier carat mais faire des efforts mesurés, se concentrer sur les transformations faciles qui apportent le maximum de bénéfices » (témoignage recueilli auprès d'une personne ayant testé la pratique chez elle en dehors du projet de recherche, uniquement sur la base des informations publiées sur le site slowheat.org).

Une fois le pied mis à l'étrier (du *slowheating*), généralement, on découvre et on explore l'acclimatation, l'intérêt et les façons de s'activer, d'habiter différemment et les finesses de l'habillement. Ce qui nous occupe beaucoup et nous détourne quelque peu du chauffage de proximité, pouvant susciter un doute quant à son intérêt : est-il une fausse bonne idée ? Est-il vraiment nécessaire ? Ne va-t-il pas faire exploser la consommation d'électricité ? Après un certain temps et une fois atteintes les limites des solutions non énergétiques, le chauffage de proximité refait son apparition (c'est le deuxième moment clé) afin de répondre ponctuellement à des besoins que l'on a eu le temps de bien identifier. Il permet alors de stabiliser et de faciliter la pratique, ou de la pousser plus loin en fonction des individus.

Néanmoins, les systèmes de chauffage de proximité soulèvent des questions en termes de sécurité, de pertinence environnementale globale, d'image et d'usage, que nous développons ci-après.

Inquiétude en lien avec l'impact environnemental et la consommation

Les éléments de ce nouvel écosystème de chauffage ne fonctionnent pas au jus de betterave bio, mais à la bonne vieille électricité avec le sac de nœuds de questions qui l'accompagnent. Ne plus consommer une grande quantité de gaz pour consommer un peu d'électricité est sans aucun doute une bonne idée. Néanmoins, il reste que se chauffer avec un « grille-pain » n'enchant pas les foules et attire des critiques faciles. Ces critiques entretiennent un doute difficile à lever tant il est renforcé par l'imaginaire collectif négatif que l'on a de l'électricité directe (celle qui utilise des résistances) en matière de chauffage. Si l'on ajoute à cela qu'il s'agit bien souvent de produits importés de piètre qualité, toutes les cases du parfait gadget polluant sont cochées.

Si, en matière de consommation électrique, nos résultats sont sans équivoque et contredisent ces intuitions de comptoir, il faut bien avouer qu'en termes de fabrication, ces objets posent de réelles questions et donnent du crédit aux détracteurs. On fait quoi, du coup ? Si c'est pour apporter un surcroît de confort, oui, on évite. Mais dans le cadre du *slowheating*, il s'agit d'une pollution de compensation à mettre en regard de celle que l'on évite. Et dans ce cas-là, on évite aussi ? Non, on fonce ! En réalité, le gaz vient d'aussi loin et notamment de pays aux standards sociaux très éloignés des nôtres ; sur ce point, match nul. Cependant, les quantités en jeu sont très différentes. La recherche, l'extraction, la production, le transport et la livraison de telles quantités de gaz (même si tout cela est largement invisibilisé) sont sans commune mesure avec la pollution générée par la fabrication et l'usage d'une résistance chauffante dans un bout de tissu. Il reste que convaincre de cette réalité demande une mise en regard complexe.

Le choix de l'électricité comme source d'énergie pour le chauffage de proximité est un choix par défaut. Le caractère nécessairement « portable » de ces objets à placer près du corps limite fortement le choix du vecteur énergétique. On est contraint par ce qui existe sur le marché, sans possibilité à ce stade d'essayer des prototypes innovants.

Inquiétude quant aux dangers éventuels

Des éléments électriques chauffants enrobés de tissu qu'on laisse branchés pendant des heures et en contact direct avec le corps, ça fait immédiatement penser aux risques de brûlure, voire d'incendie. Si nous pouvons confirmer leur piètre qualité, aucun incident de ce genre ne s'est produit au long des trois ans du projet SlowHeat, en dépit de la variété des équipements testés. Notons cependant qu'il est recommandé de ne pas s'endormir dans de tels équipements et de remplacer les couvertures chauffantes tous les dix ans. Rappelons en passant que les chaudières demandent également un contrôle régulier pour des raisons de sécurité et que les risques liés à la présence de gaz dans les habitations sont loin d'être nuls (monoxyde de carbone, explosions...).

Il est également à noter que ces précautions d'usage et ces craintes concernent principalement les équipements souples et qui chauffent par contact. Les équipements rayonnants comme les panneaux rigides et d'un seul tenant étant pour la plupart métalliques, de meilleure qualité et non manipulés (froissés), ils inspirent beaucoup moins de craintes. Les équipements capables d'épouser les formes du corps et de le chauffer par contact sont pourtant beaucoup plus efficaces que les équipements radiants que l'on garde à distance.

Dans un autre registre, l'idée de « s'entourer d'une tension électrique » peut favoriser un vecteur de refus. C'est la problématique des ondes et de leurs effets perçus ou supposés sur la santé qui est ici soulevée. Le chauffage rayonnant (radiants...) semble visé par cette réticence autant que le chauffage par conduction (cape, chauffe-matelas, bouillotte...). Face à cette crainte, nous ne pouvons que pointer la similitude des équipements de chauffage avec la foule d'équipements électriques qui nous entoure. Il ne s'agit en rien de formes particulières des applications électriques classiques.

Quant au rayonnement infrarouge recherché pour son effet chauffant, il s'agit en tout point du même que celui généré par un feu ou un mur exposé au soleil.

Pour toutes ces raisons, l'établissement d'un cahier des charges strict et/ou d'une **labélisation** de confiance et/ou d'un espace consultable pouvant éclairer sur la qualité et le niveau de sécurité des produits mis en vente pourraient grandement participer à améliorer la transparence autour de ces objets, les sécuriser et rassurer le consommateur.

Le regard des autres

Alors qu'ils sont les plus prometteurs, les équipements qui diffusent la chaleur par contact inspirent le plus de craintes et sont souvent boudés d'emblée. En effet, nous avons remarqué que l'idée de se réchauffer avec un panneau radiant posé sur le bureau était bien acceptée, voire carrément désirable face aux équipements pourtant bien plus efficaces et confortables que sont les capes chauffantes, par exemple. Le fait que certaines de ces solutions de chauffage, notamment les plus efficaces, doivent se « porter » comme un vêtement fait qu'il est encore difficile de les assumer et de les normaliser en dehors des quatre murs de notre logement. Le panneau radiant quant à lui est un simple tableau blanc qui n'impacte évidemment pas notre habillement. C'est une solution que l'on peut assimiler à un radiateur classique, et la couleur en général blanche nous le rappelle. C'est sans doute ce qui explique sa plus grande acceptabilité, même s'il est moins efficace.

Une catégorie d'objets intermédiaire est cependant assez prometteuse. Situés entre les solutions à porter sur soi et les panneaux radiants, ces objets existent déjà dans nos quotidiens : ce sont ceux que l'on peut rendre chauffants ou acquérir en version chauffante. En effet, les tapis de souris, plaids, surmatelas et autres gilets existent en version chauffante avec une esthétique correcte qui les rend passe-partout. L'expérience du projet nous a montré que c'est dans cette voie que réside le plus grand potentiel.

Un manque d'imaginaire

En explorant ces solutions, nous avons participé modestement et avec les moyens du bord à produire des narratifs, des images et une vision de ce que pourrait être un monde ayant intégré ces systèmes. Des solutions efficaces mais socialement étranges au départ, ce n'est pas sans rappeler ce que l'on a connu avec les masques pendant la pandémie. La vitesse à laquelle le fait de porter un masque s'est inscrit dans la normalité démontre à quel point ce que l'on considère comme étrange ou normal peut évoluer en fonction du regard des autres. La comparaison s'arrête là, mais permet de comprendre la puissance du contexte, du regard et de notre imaginaire collectif sur notre volonté.

Autre cas d'école, plus joyeux mais tout aussi contagieux, la série *Friends* a participé à construire une image vivante et romancée de la collocation, dans laquelle on peut se projeter, et à normaliser cette pratique. Dans

certaines de ses dimensions, le *slowheating* manque de cette iconographie, de modèles inspirants et vivants. Nous ne savons pas à ce stade s'il s'agit d'un défi pour les cinéastes, les influenceur-euses ou bien d'une bonne raison de commencer par proposer cette expérience dans des lieux comme des bars, des cinémas, des théâtres, des logements insolites... afin d'en faire une expérience désirable, rattachée à des histoires et à des moments positifs³⁵ qu'on aura envie de répliquer chez soi.

Une offre inadaptée, pas toujours pratique et de piètre qualité

Faire le buzz autour de ces solutions, bien qu'imparfaites actuellement, permettrait de stimuler la création d'un marché dédié et l'émergence d'innovations permettant à leur tour de promouvoir et de faciliter la pratique du *slowheating*. Malgré leurs avantages potentiels, à l'heure d'écrire ces lignes, l'écosystème de produits de chauffage de proximité est faible, souffre d'un manque de notoriété, d'une mauvaise réputation et d'une disponibilité limitée. La puissance de certains objets n'est parfois pas adaptée, principalement en ce qui concerne les panneaux radiants : conçus pour chauffer une pièce entière, il est très difficile d'en trouver de basse puissance, autour de 100-200 W. Cette problématique entrave leur adoption et empêche de nombreux individus de bénéficier d'un confort thermique plus abordable. La piètre qualité et le manque (voire l'inexistence) de produits adaptés génèrent également des déceptions et des échecs qui s'expliquent et se comprennent, mais que l'on ne peut que regretter. Entre nos besoins et ce qui est disponible sur le marché, il y a un monde. Par ailleurs, ce qui est disponible ne répond pas à un cahier des charges minimal qui voudrait que ces objets soient esthétiquement acceptables, techniquement durables (et sûrs), thermiquement confortables et bien pensés.

Un autre constat du groupe SlowHeat concerne la destination de ces objets. Si nous les utilisons comme systèmes de chauffage, sur les sites de vente en ligne, la communication promotionnelle est plutôt orientée thérapie, relaxation et détente. Or, on n'attend pas d'un matériel thérapeutique qu'il soit forcément beau ou confortable. En outre, un usage thérapeutique est moins intense qu'un usage quotidien, ce qui justifie sans doute leur relative

35 Lors du séminaire de clôture du projet, nous avons développé l'idée de gastrothermie. Il s'agit d'un néologisme indiquant la recherche de plaisir thermique, basé sur la proximité avec le terme gastronomie. La gastrothermie est au confort ce que la gastronomie est à l'alimentation.

fragilité dans nos contextes d'utilisation. Ces éléments sont conçus de façon individuelle, comme de simples objets indépendants et pas comme un écosystème de chauffage. Or, penser le poste de travail chauffant (via plusieurs équipements qui fonctionnent ensemble, par exemple), ce n'est pas la même approche que repenser le tapis de souris pour le rendre chauffant. Une des conséquences de détourner des objets isolés et à vocation thérapeutique, c'est qu'en termes de praticité, on ne s'y retrouve pas. Les câbles ont des longueurs inadaptées, on bricole avec des multiprises, on se prend les pieds dedans... Au départ, l'usager visé par le marketing du produit était généralement la personne âgée en recherche de chaleur pour soulager ses maux. Ceci explique sans doute, et c'est regrettable, l'esthétique de ces objets. Récemment, toutefois, pendant la crise, certaines marques ont réorienté leur communication et le développement de certains objets sur les questions de chauffage.



△ Figure 44. Cape chauffante (image publicitaire).



▷ Figure 45. Minichauffage de bureau (image publicitaire).

Le nouveau public visé semble plus jeune et actif. On soulignera aussi la recherche esthétique, avec des couleurs sobres et adaptées au monde du travail, ainsi que l'attention portée au détail, comme on le voit à la figure 44 au niveau du col. D'autres marques proposent dorénavant des minichauffages conçus pour ne chauffer que le bureau. Des marques européennes prennent le sujet en main, les choses bougent.

Pistes de démocratisation

Pour démocratiser ces outils, outre les points abordés précédemment, il est crucial de sensibiliser et d'informer le public sur leurs avantages et leur fonctionnement. Des campagnes de sensibilisation, des démonstrations et des informations précises sur leur faible consommation énergétique et leur rentabilité à long terme peuvent contribuer à surmonter les préjugés et à promouvoir leur utilisation. Grâce au financement et au prêt de matériel par le projet SlowHeat, les cochercheur-euses ont eu la possibilité de proposer, tester, essayer et choisir des équipements parmi une offre relativement large. Il sera important de maintenir cette possibilité permettant à chacun-e de se faire un avis et de multiplier les expériences thermiques issues d'une large palette d'outils sans avoir à s'engager tout de suite, notamment financièrement ; en particulier, tant que ces systèmes ne sont pas démocratisés et que la spécificité des sensations qu'ils procurent ne fait pas partie d'un savoir collectif. Cela pourrait prendre la forme de boutiques spécialisées, de salons, de solutionothèques, de réunions de type « Tupperware » ou de leur introduction « insolite » dans des lieux publics adaptés comme les cinémas, les bars... afin de permettre à chacun d'entrer en contact avec ce matériel et de se construire une expérience, comme cela a été fait avec les pailles réutilisables ou encore l'interdiction de la cigarette à l'intérieur des lieux publics, qui ont ensuite inspiré les lieux privés.

Il est par ailleurs nécessaire de **promouvoir des normes sociales favorables** ou au moins ouvertes à la pratique. Cela peut inclure des incitations pour les employeur-euses à fournir des chauffages de proximité à leurs employé-es, des recommandations dans le Code du bien-être au travail et des initiatives dans les écoles pour sensibiliser les jeunes à ces solutions de confort thermique. En parallèle, il est essentiel de développer une offre plus large de chauffage de proximité. En mettant l'accent sur des solutions abordables et attrayantes, en introduisant de nouvelles marques et en rendant celles-ci disponibles dans les magasins physiques, leur accès sera grandement facilité pour le grand public.

Il est enfin crucial de développer la recherche et des projets pilotes dans tous les secteurs où l'approche peut être pertinente afin de construire les connaissances qui permettront de donner des réponses fiables et des outils fonctionnels aux bureaux d'études, aux architectes mais aussi aux clients qui souhaitent s'y mettre mais ne savent pas par où commencer et comment s'y prendre. Autant d'acteurs clés qui, aujourd'hui, démontrent leur

volonté de changer de pratiques mais se voient contraints d'y renoncer, faute de fondements suffisamment solides pour avancer avec confiance.

Régulation et micromanagement

Notre façon d'interagir avec nos objets du quotidien, en ce compris les systèmes de chauffage, doit pouvoir être améliorée pour répondre à l'un des axes du *slowheating* : « Toute consommation est le fruit d'une décision [humaine] raisonnée qui se base sur nos ressentis et nos besoins du moment. » Besoins qui, s'agissant de chaleur, peuvent s'exprimer selon diverses intensités, configurations, lieux et durées. Pour garantir le meilleur rendement réel des systèmes de chauffage de proximité, il faut éviter de reproduire les erreurs du chauffage central et du mode automatique qui engendrent une consommation sur la base de l'heure, notamment, sans se préoccuper des besoins réels. Cette approche génère inexorablement du gaspillage de ressources non seulement en essayant de tout (trop) prévoir, mais aussi parce que les chances que la programmation rencontre *précisément* nos besoins du moment en termes d'intensité, de lieu et de durée sont faibles.

Plus indirectement, l'automatisation de la consommation nous éloigne et nous désintéresse de celle-ci, de sorte qu'il ne reste plus que la facture pour nous la rappeler, de gré ou de force. Or, une facture est un bien piètre indicateur de ce qui dysfonctionne (et quand) dans notre manière de consommer, en plus d'arriver bien trop tard. C'est pourquoi nous prescrivons de basculer vers une approche manuelle au moment d'initier une consommation. Reprendre la main permet de ne consommer qu'en cas de besoin, mais aussi de consommer au plus près du besoin exprimé à ce moment-là, en assortissant systématiquement la demande d'une quantité et d'une durée, là où c'est nécessaire et de la façon la plus adaptée. Loin de nous néanmoins l'idée de chasser la technologie et l'automatisation de nos vies. La technologie reste salutaire pour simplifier et rendre plus naturelles nos interactions avec les machines et l'automatisation reste pertinente pour stopper une consommation selon les règles choisies au moment d'initier la consommation. Le fait de lancer une consommation de façon proactive pour une certaine durée et avec un certain profil d'intensité n'empêche aucunement de prolonger (manuellement) la consommation si cela s'avère encore nécessaire. Le simple fait de devoir relancer manuellement la consommation permet de se poser une nouvelle fois la question de son utilité et du besoin associé. Si certain-es estimeront peut-être que l'effort à consentir est disproportionné, c'est probablement que le service fourni par la consommation en question n'est pas vraiment nécessaire et donc

que l'approche porte ses fruits. Le but n'est pas de se mettre des bâtons dans les roues, mais bien de ponctuer notre consommation d'un peu d'intelligence et de réflexion.

En fait, les douches de piscines publiques, qui lancent un cycle d'eau sur une durée limitée, fonctionnent déjà sur ce principe. Comme pour alimenter le feu ouvert, en fonction du besoin, on choisira une bûche plus ou moins grosse et on rechargera le feu plus ou moins souvent. Réinstaurer l'idée d'unités de consommation permet de mieux visibiliser la consommation pour mieux la gérer : « J'ai pris une douche de trois cycles » ; « J'ai lancé le chauffage deux fois dans le bureau hier, mais une seule fois aujourd'hui ». On passe ainsi d'une consommation à 100 % par défaut ponctuée de coupes ponctuelles (écogestes), par exemple quand on part en week-end, à un tout autre paradigme dans lequel par défaut on ne consomme pas ou peu (pour la salubrité et une température de fond) et que l'on ponctue d'une consommation utile et désirée.

Ce type d'approche de la consommation, basée sur un choix quantifié et limité dans le temps et l'espace, offre une solution simple et acceptable qui permet de rendre toute **consommation consciente** et rationnelle. Cette approche devrait pouvoir se généraliser à tout ce qui consomme de l'énergie. Si nous devons produire un cahier des charges de la sobriété, cette dimension y figurerait sans aucun doute.

Nous sommes cependant conscient·es que cela demande plus de micro-management au quotidien, l'exemple de l'alimentation du feu ouvert l'illustre bien. Micromanagement qui offre cependant un certain plaisir, un certain pouvoir et une reprise en main de notre consommation, mais nous demande également plus d'attention et d'écoute de nous-mêmes, des autres et de notre environnement, et donc un (nouvel) engagement...

Le confort, même éteint

L'expérience a eu notamment pour résultat surprenant que nous avons moins utilisé ces dispositifs de chauffage de proximité que nous ne l'imaginions. Ils ont permis de franchir le pas, de ne pas avoir peur du froid au début, mais même en hiver, ils ont finalement servi bien plus rarement que dans nos hypothèses de départ. Comme si leur présence était aussi importante que leur usage. Cela s'explique également par notre volonté farouche de réduire *toutes* nos consommations. Ce que nous avons constaté fait écho à la théorie des trois

conforts proposée par Pascal Amphoux (1990). À propos des solutions domestiques émergentes à l'époque, ce dernier proposait de distinguer les confort de commodité, de maîtrise et de réserve.

Le **confort de commodité** est lié à la capacité technique de l'équipement à assurer son objectif. Ici, nous nous assurerons que le système chauffe suffisamment pour l'usage attendu. Le **confort de maîtrise** est lié à la capacité de l'utilisateur de contrôler l'équipement en question. C'est un point important sur lequel nous reviendrons. Le **confort de réserve** relève de l'effet d'assurance : la confiance dans le fait que l'équipement est présent, fiable et adéquat, qui offre par ce seul fait, indépendamment de son usage effectif, un élément de confort.

Cette idée de confort de réserve est intéressante, car elle permet d'expliquer le paradoxe apparent entre le discours sur le *slowheating* qui laisse une large place à ces technologies et une réalité d'usage après quelques mois ou années qui les réduit au rôle d'appoint occasionnel. Elle permet aussi d'éclairer un point essentiel sur les conditions de réussite d'un changement de pratique : il faut une sécurité, une forme d'assurance de succès, qui permet la prise de risque que représente tout changement. Notons que cette confiance en une capacité de confort thermique, permise par les systèmes de chauffage de proximité, marque également une différence fondamentale entre notre groupe de cochercheur-euses et des personnes en situation de précarité ou de pauvreté énergétique. Les conditions étaient peut-être proches, mais nous disposions de cette assurance en la possibilité de nous réchauffer et, le cas échéant, de revenir à une situation de confort normale.

« Je voulais rester en ville et je savais que je m'orientais de fait vers un mode de vie sans voiture et sans baignoire. Et en réalité, c'est le fait de savoir que j'avais accès aux voitures partagées ou à celle de ma mère à 25' d'ici qui a fait que ça ne m'a pas plus préoccupé que ça. Pour le bain c'est pareil, sachant que je pouvais toujours le squatter chez mes parents ou aller parfois aux thermes si le besoin se faisait sentir, ça n'a pas été très compliqué d'y renoncer. Mais avec du recul ce sont surtout des bouées de secours psychologiques car je vois bien, 4 ans plus tard, que je n'utilise une voiture qu'une fois par mois et pour le bain je n'en ai finalement jamais ressenti le besoin au point de le squatter ailleurs. Finalement c'est vrai que je ne possède pas tout ça et que je ne l'utilise quasi pas mais j'y ai accès et finalement c'est ce qui compte. Et le fait de devoir faire 25' de vélo pour avoir la voiture est finalement un bon filtre pour éviter que ce soit un réflexe irréflecté et m'obliger à questionner la réelle utilité de la voiture à chaque fois. Un genre d'approche SlowHeat, au final. »
(un-e cochercheur-euse)

ARCHITECTURE ET SYSTÈMES TECHNIQUES

Dans l'approche classique du chauffage, le bâtiment et le chauffage central sont les outils principaux que nous utilisons pour nous soustraire au froid extérieur. Avec le *slowheating*, ces mégasystèmes prennent le rôle, non moins noble, de garants d'une température de « fond » salubre et suffisante, située entre 12 et 19 °C (en fonction des pièces, des personnes et du moment). Température qui permet, en combinaison avec la pratique du *slowheating*, d'être bien et de contenir les contrastes de température dans une plage agréable.

Oser questionner une architecture pas toujours flexible...

Les bâtiments équipés de systèmes techniques centralisés (chauffage, ventilation...) nous permettent de vivre dans des forteresses climatiques, loin des fluctuations naturelles, et ce, depuis quelques décennies. Cependant, en cas de crise ou dans une volonté de s'inscrire dans une démarche de *slowheating*, malgré leurs promesses de confort, certains édifices peuvent s'avérer ingérables, voire carrément handicapants et délétères pour notre bien-être... Vouloir éviter de « chauffer tout le bâtiment, partout, tout le temps » nous place face à quelques difficultés. C'est en essayant de changer nos façons d'habiter que nous comprenons ce qui dysfonctionne.

L'architecture ouverte et les grands logements face à la sobriété

Nos logements, pas franchement conçus pour fonctionner avec peu d'énergie et dont les possibilités de ventilation sont très variables, dépendent plus ou moins largement de la chaleur fournie par le chauffage central pour se maintenir en bon état. Plusieurs cochercheur-euses du projet SlowHeat se sont trouvé-es acculé-es par leur logement, par ses dimensions, ses déperditions par les larges baies vitrées et sa boulimie de chaleur alors que l'énergie se faisait moins accessible. Ainsi, certain-es se sont retrouvé-es face à l'impossibilité technique de ne chauffer que certaines pièces et pas d'autres. Quand seuls les murs extérieurs sont conçus pour retenir la chaleur, que les portes et les cloisons sont de moins en moins présentes et que les cages d'escalier s'ouvrent sur les pièces de vie, on se retrouve malgré nous condamné-es à chauffer à peu près tout le logement, même si nous ne le souhaitons pas.

« On a déjà dû se battre avec l'architecte qui voulait péter un mur et du coup on avait notre salon qui était ouvert sur la cage d'escalier et donc sur toute la maison. Nous on a dit "non, on ne veut pas, on veut garder un espace cosy au niveau du salon", et lui répondait "enfin ce n'est pas design". Oui, mais au moins on aura chaud. » (un-e cochercheur-euse)

Face à des architectures inadaptées, certain-es ont dû retrousser leurs manches et bricoler des portes et des cloisons. L'ajout de rideaux s'avère également efficace pour retenir la chaleur. Toutefois, ces solutions de fortune ne sont pas forcément désirables sur le long terme...

« J'ai choisi de séparer les pièces, de mettre des tentures entre elles et de fermer les portes des chambres. Je n'ai pas besoin de tout cet espace ouvert. » (un-e cochercheur-euse)

Même en tâchant d'entreprendre des travaux plus sérieux de cloisonnement des espaces ou encore d'isolation locale de la pièce servant de foyer, force est de constater que le-la citoyen-ne, l'architecte et l'entrepreneuse sont relativement désemparé-es. « Je n'ai jamais fait ça », « Et pour la PEB, ça se passe comment ? Je devrai quand même tout isoler après ? », « Comment faire ça vitré sans que ça ressemble à un bureau ? », etc. Nous pouvons dès aujourd'hui nous inspirer des logiques de l'architecture vernaculaire, adaptée à nos climats. Notamment les maisons de maître bruxelloises qui, lorsqu'elles n'ont pas été trop transformées, sont plutôt des alliées flexibles pour le *slowheating*. En effet, grâce à leurs cloisons intérieures épaisses, la taille variable de leurs pièces et la possibilité qu'elles offrent généralement de fermer certains espaces en hiver grâce à de grandes portes en bois vitrées, elles permettent pas mal de modularités.

Ces grandes **cloisons** munies de portes vitrées, que l'on ne voit plus beaucoup aujourd'hui, sont l'un de ces éléments assez simples qui permettent de contenir la chaleur en hiver sans compromettre la possibilité de jouir d'espaces larges, lumineux et continus en été. À nouveau, ces possibilités de micro-ajustements passent souvent au second plan dans la conception contemporaine des espaces alors qu'au quotidien, ils apportent réellement une plus-value à l'expérience.

En matière d'architecture et de façons d'habiter, il n'y a évidemment pas que la question de la chaleur qui compte. Nos logements sont le reflet et

la synthèse d'enjeux bien plus larges et complexes. Les évolutions sociales modifient par exemple nos attentes et les équilibres au sein du logement : on ouvre et on revalorise des pièces comme la cuisine pendant qu'on cherche à en créer d'autres, comme le bureau avec l'explosion du télétravail. Il n'est pas question de mettre ces enjeux-là et les enjeux thermiques dos à dos, mais plutôt d'y voir un terrain d'innovation passionnant. La modularité des espaces et une moindre spécialisation des pièces peuvent contribuer à rencontrer ces nouvelles exigences. Tout reste à inventer !

Des interfaces trop complexes et en même temps trop limitées, voire absentes

Le contrôle du système de chauffage est un problème fréquemment rencontré. En effet, qui est en mesure d'entrer dans une pièce et d'obtenir rapidement le niveau de chaleur souhaité, uniquement là et pas ailleurs ? Qui sait réellement ce que fait sa chaudière, quand et où va toute cette chaleur produite en continu ? Si certains y parviennent en induisant ingénieusement leur thermostat en erreur et en manipulant sans arrêt les vannes thermostatiques, il reste que cette pratique demande un niveau de compréhension que tout le monde n'a pas. Des progrès sont à souligner du côté des équipements « connectés ». Par leur complexité, les menus de thermostats semblent conçus pour décourager d'y toucher. Alors que dans le même temps, il est urgent que chacun-e puisse reprendre la main sur sa consommation. Nous rêvons d'entrer dans une pièce maintenue saine et salubre et de pouvoir choisir et obtenir facilement une température pour une certaine durée, à cet endroit précis. Personne n'a dit que chaque objet devait être allumé manuellement et en poussant sur un bouton. Cela peut être réalisé via une télécommande, un smartphone, voire une commande vocale si cela procure des avantages et si l'occupant-e dispose de toutes les informations utiles pour faire son choix.

Si la maîtrise de la température est complexe pour les logements individuels, elle est parfois complètement insoluble pour les logements collectifs... On parle ici des colocations, mais aussi des immeubles à appartements, où les difficultés sont souvent plus marquées encore pour obtenir la température souhaitée au sein de son logement particulier. La complexité et la centralisation du système entraînent un éloignement accru entre l'occupant-e et la commande. La présence d'intermédiaires (syndic, gestionnaire...) ne rend pas la chose plus facile. Avec un seul système qui doit répondre aux

besoins variables de plusieurs dizaines, voire de centaines de ménages, la personne en charge de la gestion du chauffage aura tendance à standardiser les ambiances et à brider la capacité d'action de chacun-e pour ne pas perturber ou déséquilibrer le système commun. Dans ces logements, les personnes n'ont pas toujours un thermostat qui leur permettrait de réguler l'apport de chaleur. Parfois, ce sont les radiateurs qui ne sont pas équipés de vannes ou qui disposent de vannes non thermostatiques, de simples robinets. Parfois le radiateur est chaud, parfois pas, et on ne sait pas trop pourquoi. D'autres occupant-es de logements collectifs font état de variations de température inconfortables, avec des pièces surchauffées tandis que d'autres restent froides.

« Un des problèmes concerne les tuyaux de chauffage qui appartiennent aux parties communes de l'immeuble : ces tuyaux [NDLR : larges, très chauds et qui traversent l'appartement] peuvent chauffer certaines pièces sans que cela soit toujours nécessaire ni même demandé. »
(un-e cochercheur-euse)

Parfois, c'est du côté de la comptabilité énergétique que cela pêche. Impossible de comprendre ce qu'on consomme, de se situer. Or, mesurer, c'est savoir ! Parfois, les compteurs sont dans un local inaccessible, ou sont communs à tous les logements. Dans ce dernier cas, il faudra interpréter les calorimètres, ce qui n'est pas toujours chose aisée, d'autant qu'il en existe de plusieurs sortes, plus ou moins interprétables.

« Ce sont des calorimètres et je n'arrive pas à interpréter. Oui, il est quelques fois où j'ai noté. Je me dis mais quelle est la vraie valeur ? Enfin, j'ai du mal à comprendre, en fait. Après j'ai regardé par rapport au dernier relevé, parce que j'avais fait un relevé au moment où je me suis inscrit au projet. Mais en partant de ce relevé-là, par rapport à maintenant, je... Enfin, les chiffres n'ont plus rien à voir. Je pense qu'il y a eu une remise à zéro au moment où ils sont venus faire les relevés fin août. Du coup ça ne ressemble plus à rien. J'ai pu faire la mesure entre avril et août de l'année dernière, là, j'ai l'impression d'avoir quelque chose qui tient la route. Mais je devrai attendre le mois d'août pour être sûr que j'interprète bien. »
(un-e cochercheur-euse)

Dans les plus grands ensembles, le gestionnaire ou le service technique cherche parfois à prendre trop de contrôle sur l'installation. En voulant bien faire, il suppose des besoins à la place des ménages sans se douter que certains se fichent d'avoir 21 °C pour 5 € de moins grâce à un nouveau

réglage mais voudraient tout simplement récupérer la maîtrise, choisir eux-mêmes ce qui est bon pour eux et comprendre ce qu'il se passe dans leurs tuyaux.

Certain-es participant-es ont dû abandonner le projet SlowHeat, car il était **trop compliqué techniquement de ne pas chauffer** leur logement... et ce, malgré de gros efforts et plusieurs e-mails et rendez-vous avec leur syndic. Ce qui pose de vraies questions en matière de liberté et de résilience face aux crises dans de tels bâtiments !

Ainsi, tous ces ingrédients peuvent être des freins, voire des éléments bloquants dans l'adoption du *slowheating*, car dans les situations décrites ci-dessus, il n'est pas possible d'influencer, de comprendre ou de mesurer sa consommation. La transparence des systèmes de comptabilité énergétique semble être un levier indispensable dans le *slowheating*. Des interfaces plus intuitives et des relevés plus fiables sont également nécessaires comme outils pédagogiques, au moins pendant un temps, pour permettre aux occupants de mieux maîtriser leur consommation, de comprendre l'impact de leurs pratiques sur cette dernière et de contribuer à une utilisation plus efficace de l'énergie. Ce n'est pas pour rien que la définition du *slowheating* intègre l'idée de libérer le sujet, d'ouvrir la discussion, de rendre la main aux personnes et de les mettre en capacité d'agir.

Mentionnons également le cas des locataires qui, selon les derniers chiffres disponibles (Statbel, 2020), représentent plus de 60 % de la population de la Région de Bruxelles-Capitale. Leurs moyens d'action sont très limités car ils dépendent largement de l'installation en place et du bon vouloir de leur propriétaire, qui n'a à ce jour aucune obligation légale en la matière. Dans certains cas, les copropriétaires font face aux mêmes types de problèmes. Le cas d'un-e copropriétaire désireux-se d'installer des vannes thermostatiques sur les radiateurs a notamment été documenté. Pour ce simple changement qui lui aurait permis de mieux gérer sa consommation, il-elle a dû parlementer avec la copropriété et attendre des mois avant d'obtenir gain de cause. En effet, dans certains cas, cette simple manipulation technique nécessite de purger tout le système du bâtiment et impacte donc temporairement les autres occupants.

Le potentiel : tirer parti de l'hétérogénéité thermique

Les espaces ouverts combinés à des systèmes de chauffage peu flexibles n'ont pas forcément des températures homogènes. Il existe des gradients thermiques³⁶ naturels dans un certain nombre de logements. Des participant-es ont pu observer que certaines pièces de leur logement étaient naturellement plus chaudes que d'autres à certains moments de la journée en raison de leurs ouvertures, de leurs orientations, de leurs dimensions, de leur exposition solaire, de leur inertie... Ainsi, plutôt que de mettre de la chaleur autour de l'activité, c'est l'activité qui peut rejoindre ces pièces naturellement plus chaudes.

Deux exemples ont été monitorés à ce sujet. Ils posent à eux seuls un millier de questions sur les raisons de choisir une pièce plutôt qu'une autre pour une activité donnée, sur l'intérêt de se déplacer dans le logement en fonction de la saison, d'avoir une pièce de repli, de redécouvrir le cloisonnement intérieur, la polyvalence des espaces... Des mesures ont ainsi été prises à l'aide d'une dizaine de sondes dispersées en de multiples points du logement pendant plusieurs jours afin de décrire la dynamique des gradients thermiques. En voici les résultats principaux.

Exemple 1. Une maison mitoyenne (février 2022)

Dans ce premier cas, le monitoring a permis de comprendre la vie de la maison, sa réaction au soleil, aux douches, à la cuisine. Mais aussi l'impact de la mise en place et l'évaluation performancielle d'un cloisonnement entre le hall d'entrée et la cage d'escalier. Ce cas a d'ailleurs fait l'objet de la réalisation d'une vidéo³⁷ qui illustre cette dynamique sur plusieurs jours (Figure 46). Une vraie carte d'identité thermique du logement, qui nous en apprend probablement plus sur lui que n'importe quelle certification.

36 Un gradient thermique est une variation de température dans le temps ou dans l'espace. Ici, c'est la variation spatiale entre les différentes pièces d'un logement qui est discutée.

37 Disponible sur <https://www.slowheat.org/post/la-vie-secrète-de-notre-maison-enfin-dévoilée>.



△ Figure 46. Distribution spatiale des températures dans la maison mitoyenne d'un-e cochercheur-euse, février 2022.

Avec seulement dix sondes et quelques manipulations sur Excel, on parvient à « voir » son logement comme quelque chose de beaucoup moins uniforme ou statique. Les conclusions tirées de cette expérience ont été documentées comme suit par le ménage :

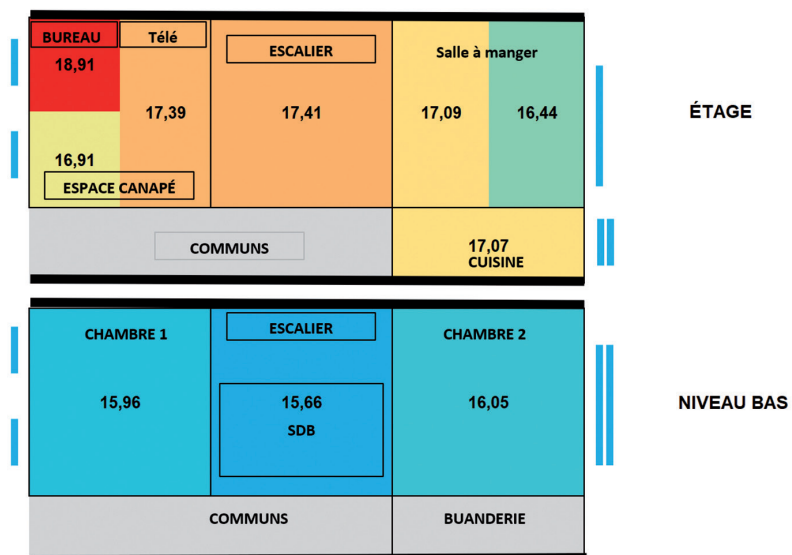
« Il y a dans cette maison un important gradient de température entre le rez-de-chaussée et le deuxième étage dont nous avons pris avantage par la suite. Le bureau où nous passons du temps la journée s'y trouve. D'où l'importance d'un tel exercice. Toutes les pièces ne montent pas aussi vite en température et ne la maintiennent pas aussi bien que les autres. Tirer parti de cette connaissance serait intéressant à faire à ce niveau. La grande baie vitrée au niveau de la cuisine est une source de chaleur lorsque le soleil tape, mais un point faible dans le cas contraire malgré qu'il s'agisse d'une porte-fenêtre bien isolée. Les apports solaires se font surtout sentir dans la mezzanine, la chambre arrière et dans le bureau. La salle de bain est étonnamment stable et a une température plus élevée que les autres pièces de la maison. Nous avons placé une tenture qui sépare le hall d'entrée et la cage d'escalier. L'effet isolant est non négligeable : jusqu'à 2,1 °C d'écart entre les deux côtés du rideau. Avec un hall à 12 °C plutôt que 14 °C, c'est environ 20 % de pertes énergétiques en moins pour ce morceau de façade. »

Mesurer cela, chercher à comprendre comment réagit son logement à différentes configurations météorologiques mais aussi à nos activités permet d'anticiper beaucoup mieux ses réactions et d'en tirer le meilleur parti à chaque instant. Une fois le logement organisé, consulter la météo le matin pour choisir où s'installer pour travailler peut améliorer largement le confort sans la moindre consommation d'énergie.

Exemple 2. Duplex au rez-de-chaussée (septembre 2022)

Dans ce second exemple, composé de deux niveaux et de vitrages simples et doubles en fonction des pièces (lignes bleues), d'autres conclusions ressortent (Figure 47). C'est ici la chambre 1, située à rue, qui fait office de bureau au départ. Cependant, il ressort clairement que l'étage bas, semi-enterré, est au moins 1 °C plus froid que le bel-étage. Chauffer cette pièce demande donc plus d'énergie. De plus, cette énergie, mais aussi la chaleur dégagée par les ordinateurs, resterait principalement dans le bas du bâtiment et s'échapperait par les façades alors qu'en plaçant l'activité à l'étage, c'est toute la vie en seconde partie de journée qui pourrait continuer à en profiter.

On observe également que les apports solaires (venant de la gauche) compensent sur cette période la présence de simple vitrage en bas : intéressant ! À l'étage, dans la salle à manger, on voit également que le bout de table côté fenêtre est 0,6 °C plus froid que l'autre bout : bon à savoir pour placer ses invités, car 0,6 °C de moins combiné au rayonnement froid d'un grand vitrage simple, cela fait une sacrée différence. Dans la pièce de gauche à l'étage, qui sert de salon-bureau, le même phénomène s'observe des deux côtés du canapé. 1 °C de ressenti peut donc être gagné en changeant simplement de place dans le canapé ! Dans le coin bureau, la sonde placée à l'abri du soleil, juste derrière le clavier de l'ordinateur, affiche un étonnant 18,9 °C ! En effet, toute la matinée, le soleil frappe le mur contre lequel se trouve le bureau. Cet effet-là combiné au rayonnement de l'écran (27 pouces à 30-35 °C, ce n'est pas rien !) permet d'obtenir très localement un microclimat agréable sans allumer le chauffage. La découverte de ces microclimats intérieurs et leur objectivation est un pas important pour leur compréhension et leur réplication/accentuation par le biais du chauffage de proximité.



△ Figure 47. Distribution spatiale des températures dans le duplex d'un·e cocher·cheur·euse, septembre 2022.

#05

INFLUENCE SUR NOS AUTRES PRATIQUES

Quelles sont les pierres d'achoppement de l'intégration du *slowheating* au quotidien ? Quels sont les leviers pour une meilleure cohérence entre nos différentes pratiques ? Dans le cadre du projet SlowHeat, nous avons vite remarqué que notre manière de nous chauffer exerçait une influence sur d'autres habitudes comme se laver, sécher son linge, dormir, cuisiner, se divertir... Notre pratique du chauffage n'implique pas que nous-mêmes et peut confronter à des situations délicates en famille, avec des invité-es, des cohabitant-es, des collègues... Comment le chauffage de proximité peut-il aider à concilier les divergences en matière de préférence thermique ?



Réorienter son approche du chauffage via le *slowheating*, en distinguant le chauffage des corps de celui du bâtiment, implique de revoir intégralement sa pratique de chauffage et sa relation à certaines préconceptions relatives au froid, à la santé ou encore au confort. Mais l'histoire s'arrête-t-elle là ? Pouvons-nous modifier une pratique sans devoir en réagencer d'autres ? Nos autres activités du quotidien ne seront-elles pas affectées par un changement des températures ? L'affinement de nos connaissances quant aux techniques de chauffage et le soin que l'on apporte désormais à la qualité de l'air, à la ventilation et à la fabrication de microclimats intérieurs confortables sont-ils compatibles et cohérents avec nos autres habitudes ? Est-il possible d'entamer un tel changement sur la question du chauffage sans aligner ses autres pratiques à ces nouvelles valeurs et sensibilités environnementales et/ou économiques et/ou sociales ? La littérature nous avait prévenu-es et nos trois années d'expérimentations nous permettent d'en être convaincu-es : NON, trois fois non. Un être normalement constitué ne peut pas changer une pratique en profondeur sans impacter plus largement le reste de son quotidien et lui imposer un certain réaménagement, un rééquilibrage. Ce dialogue et l'arbitrage entre nos différentes pratiques sont un exercice à charge de chacun-e et pour lequel il n'existe pas de solution unique.

La personne qui prend la décision de se déplacer uniquement à vélo, mais dont le lieu de travail est trop éloigné, est contrainte à un arbitrage : changer de travail, déménager ou adapter sa pratique de la mobilité. De la même façon, modifier *durablement* sa pratique de chauffage implique des restructurations et des conciliations au quotidien, comme en témoignent ces quelques questions :

- Comment se doucher dans une salle de bain pas ou peu chauffée ?
- Si, personnellement, j'adhère au *slowheating* sans difficulté, dois-je l'imposer à mes cohabitant-es ? Et aux ami-es que j'invite chez moi ?
- Comment faire sécher mon linge dans une maison où les températures ne dépassent pas 15 °C en hiver ?
- Comment télétravailler toute une journée sans avoir les membres engourdis par le froid ?
- Comment profiter d'un moment de détente, de télé ou d'un bon bouquin lové-e dans un canapé si les températures ambiantes restent peu élevées ?
- Une fois acclimaté-e au *slowheating*, comment supporter des environnements beaucoup plus chauffés ?

GRAPPES DE PRATIQUES, PRATIQUES COMPENSATOIRES ET EFFETS DOMINOS

Dans la littérature scientifique, le terme *bundle of practices* (Shove, Pantzar et Watson, 2012), que l'on traduira ici par « **grappe de pratiques** », vise à comprendre comment les pratiques sont interdépendantes et imbriquées. L'idée centrale derrière les *bundles of practices* est que nous ne nous livrons pas à des actions ou à des habitudes isolées, mais qu'elles participent à un système interconnecté. Il s'agit typiquement de pratiques indépendantes en surface mais qui demandent une organisation commune pour avoir lieu. Par exemple, la manière dont une personne se chauffe peut être (directement ou indirectement) liée à ses loisirs, à ses interactions sociales, à sa façon de recevoir des invité-es, à son mode de travail, etc.

Certaines pratiques peuvent dépendre fortement les unes des autres (comme faire les courses et cuisiner), tandis que d'autres sont plus autonomes (comme se chauffer et se déplacer). Nos systèmes de pratiques et leurs engrenages ne sont pas figés. Ils évoluent au fil du temps en réponse à des changements personnels, familiaux, sociétaux et contextuels. Un déménagement, une rencontre, de la pluie, une nouvelle technologie, une crise... peuvent modifier la composition d'une grappe de pratiques et l'intensité des liens entre les éléments.

Nos pratiques du quotidien prennent habituellement place dans la chaleur (recevoir des invité-es, télétravailler...) et parfois semblent en dépendre (sécher le linge). Dans un environnement moins chaud, nous redécouvrons des limites, de nouvelles contraintes qui doivent être intégrées. Un exemple de grappe mis en évidence durant le projet SlowHeat est le détournement de pratiques vers l'objectif de réchauffement. Typiquement, prendre une douche peut remplir un rôle thermique et dépasser sa fonction première de nettoyage corporel. En utilisant de l'eau chaude pour nous laver, nous profitons également d'un apport direct de chaleur et d'une expérience thermique de chaud-froid. De même, en voiture, on prend un court bain de chaleur. La fête et la convivialité seront aussi recherchées pour leur lot de chaleur. On se réchauffera en lavant la vaisselle à la main dans l'eau chaude, en cuisinant des pizzas maison et des raclettes entre ami-es durant l'hiver, etc. Certain-es ont pointé que là où, avant SlowHeat, ils-elles cédaient à la tentation de se faire livrer un repas, engourdi-es dans leur canapé, la

motivation aujourd'hui est plutôt de s'activer dans la cuisine, de faire mijoter un plat, d'enfourner une lasagne faite maison. Parce que cuisiner demande de bouger, ce qui nous permet de ne pas nous refroidir, en plus de pouvoir profiter pendant plusieurs heures de la chaleur résiduelle des appareils électroménagers. Cerise sur le gâteau : cela revient moins cher de cuisiner que de commander et l'autosatisfaction est décuplée.

Mais un changement dans une pratique peut également avoir des effets sur d'autres, en dehors des grappes (Bartiaux et Reátegui Salmón, 2014). En observant l'évolution des pratiques quotidiennes dans notre groupe de cochercheur-euses, il a été possible de les classer selon que ce qui s'y trame est de nature à compenser³⁸ des efforts : j'économise ici, donc j'ai bien le droit de dépenser là ; ou au contraire génère un *effet domino* : j'adopte cette pratique-ci plus en accord avec mes nouveaux principes, cela me stimule à modifier également cette pratique-là. Voici quelques exemples d'effets domino au *slowheating* : chercher à baisser ses consommations électriques, renoncer à la climatisation en été, revendre sa voiture...

Exemple d'effet de compensation identifié : l'idée de se faire plaisir grâce au bénéfice de notre pratique de *slowheating*. Par exemple, l'économie financière réalisée permet de dédier une certaine somme d'argent à des choses qui nous font plaisir et cela doit être pris en compte dans le tableau général. Consacrer l'économie financière réalisée à autre chose constitue une motivation et une récompense, mais aussi un risque d'alimenter des pratiques néfastes (prendre l'avion, utiliser du carburant, surconsommer...). L'argent qui dort sur un compte n'est pas neutre. Alors autant le faire tourner dans des circuits peu carbonés. Cette nouvelle perspective nous amène à réfléchir à la manière dont nos actions quotidiennes peuvent être intégrées dans une approche globale de compensation énergétique.

« Avec l'argent que j'ai retouché à la régularisation de mes acomptes de chauffage, je me suis offert un abonnement au théâtre et j'ai décidé d'améliorer la qualité de mon alimentation en achetant exclusivement des fruits et légumes bio. » (un-e cochercheur-euse)

38 L'idée centrale des pratiques compensatoires est de considérer comment les individus adaptent leurs pratiques pour minimiser leur impact environnemental, tout en continuant de répondre à leurs besoins spécifiques. Le maintien de cette réponse aux besoins peut inclure des ajustements divers, en fonction des circonstances. L'observation des chocs entre les pratiques adaptées et les pratiques compensatoires mises en place alimente une réflexion plus holistique et systémique sur la manière dont nos activités quotidiennes interagissent avec notre environnement et comment elles peuvent être alignées avec des objectifs de durabilité.

Du côté des effets domino, le principal identifié est la remise en cause de pratiques *a priori* non liées au chauffage, mais que les quelques degrés d'ambiance en moins mettent soudainement en évidence. Par exemple : entrer dans une salle de bains froide chaque matin a amené certain-es à remettre en question la douche quotidienne. Autre exemple, les difficultés pour sécher le linge dans des températures basses ont amené d'autres à ne plus mettre leurs vêtements au bac à linge dès qu'ils-elles se déshabillent.

Tel un jeune enfant qui questionne le monde qui l'entoure pour le comprendre et y tracer sa voie, la question « pourquoi ? » redevient centrale dans beaucoup de nos pratiques qui, jusqu'ici, n'étaient plus remises en question.

Ainsi, la réflexion que nous menons sur la pratique du *slowheating* fait indubitablement tache d'huile sur nos autres pratiques quotidiennes. Réinjecter du sens et des valeurs dans une pratique induit nécessairement une réévaluation globale. Pratiquer le *slowheating*, c'est comme tirer le fil d'une pelote épaisse : les possibilités d'adaptation de nos pratiques sont immenses, cela peut surprendre, mais une fois la stupeur dépassée vient la prise de conscience que notre quotidien peut progressivement gagner en liberté et en qualité.

LES PRATIQUES QUOTIDIENNES SOUS LA LOUPE

Se laver, sécher le linge, cuisiner, dormir, se divertir, cohabiter, inviter... Comment tous ces pans de nos vies ont-ils été impactés par le *slowheating* et comment nous sommes-nous adapté-es au cours du projet ? Nous partageons ici les clés, freins, réarrangements et pistes que nous avons pu identifier au fil de ces trois années.

Se laver

Se retrouver nu-e et mouillé-e dans une pièce au carrelage froid et très peu (voire pas du tout) chauffée après avoir eu bien chaud sous la douche nous met à rude épreuve. Cette situation, brève mais intense, peut être critiquée pour notre confort.

« Oui avec des pulls, c'est supportable, mais quand tu te lèves très tôt, que tu sors de ton lit où il y a plus de 20 °C et qu'il fait 14 °C dans ta salle de bain où tu dois te laver, ce n'est pas cool !!!! »
(un-e internaute sur Facebook)

Une douche par jour, un besoin ?

Dans notre culture, il est commun de prendre une douche chaque matin pour se rafraîchir, se laver et se préparer pour la journée. Pour beaucoup, c'est une routine si normale qu'il est impensable de ne pas s'y plier une, voire deux fois par jour. C'est une pratique socialement valorisée, si bien que pour beaucoup, ne pas se laver tous les jours est vecteur de mal-être et d'inconfort physique. Retenons cependant qu'il n'en a pas toujours été ainsi³⁹. À bien des égards, ce n'est ni plus ni moins qu'une énième construction sociale. Pour la génération précédente, les habitudes étaient bien différentes (Hand *et al.*, 2005) ! Dans les années 1980, prendre un seul bain hebdomadaire était considéré comme tout à fait normal. Mais progressivement, des avancées technologiques dans les infrastructures d'approvisionnement en eau et en électricité, comme un raccordement suffisant et généralisé à l'eau propre et aux égouts, ont rendu les douches plus pratiques, plus rapides, plus confortables mais surtout plus accessibles. Ensuite, ce sont les valeurs culturelles et sociales associées à l'hygiène personnelle qui ont

39 À Bruxelles, dans les appartements et les maisons neuves, les salles de bains se sont généralisées après la Seconde Guerre mondiale ; dans les maisons bourgeoises, cela a été le cas avant-guerre.

changé. La douche est devenue synonyme de fraîcheur, de plaisir et de bien-être autant que d'hygiène. Ceci notamment lorsque des intérêts commerciaux ont poussé à la promotion de la douche quotidienne afin d'écouler plus de produits. Les gouvernements et autres organismes publics ont également joué un rôle en promouvant, au travers de campagnes de sensibilisation, l'hygiène personnelle comme une pratique essentielle pour la santé publique. Les pratiques liées à l'hygiène dépendent donc de dimensions matérielles (la cabine de douche, la salle de bain moderne, l'abondance...), mais aussi de valeurs et normes sociales qui ont évolué. En effet, on ne se douche pas uniquement pour des raisons d'hygiène. Si tel était le cas, nous nous contenterions d'un lavabo et d'un gant de toilette, qui permettent d'avoir moins froid, d'aller plus vite, de consommer moins, de réduire le coût de la salle de bains... L'eau chaude de la douche nous caresse de son jet plus ou moins puissant. Elle stimule les récepteurs de chaleur de la peau qui entraînent une sensation de relaxation et de bien-être. La douche peut également offrir un environnement propice à l'évasion mentale. Ce moment pour soi dans la salle de bain, entouré-e du son de l'eau qui s'écoule, de sa chaleur et du calme, peut favoriser la réflexion, la méditation ou simplement faire du bien. Beaucoup de gens considèrent la douche comme un nécessaire moment de répit, loin des contraintes extérieures, ce qui peut contribuer à leur bien-être émotionnel.

Est-ce donc à tout cela qu'il faudrait renoncer avec le *slowheating* ?

Pas vraiment. La douche peut aussi se voir encouragée si elle permet de moins chauffer chez soi ; c'est en effet une façon plus sobre de se réchauffer que de chauffer tout le logement. Parce que oui, en tout état de cause, la douche chaude peut être utilisée comme **une source de chaleur directe**. Lorsque l'on prend une douche chaude, l'eau nous réchauffe relativement efficacement. Dans le cadre du projet SlowHeat, plusieurs d'entre nous ont d'ailleurs pris le parti de déplacer l'heure de leur douche pour mieux profiter de son apport de chaleur.

« Ma douche, je la prends plutôt sur ma pause de 12 h quand je suis en télétravail et je trouve que c'est un bon coup de chaud et c'est effectivement mon plaisir. Et quand j'ai eu froid le matin, je suis vraiment contente d'avoir cette douche. Après j'ai l'impression que ma journée redémarre. »
(une cochercheuse)

Ainsi, la douche peut devenir un outil permettant la limitation de l'énergie dépensée pour chauffer le logement. Mais si pour certain-es, la douche est un élément essentiel pour tenir la journée dans un logement frais, d'autres ne

retiennent que la difficile sortie de douche dans le froid et préféreront prendre une douche quand ils se sentent d'attaque et sont déjà réchauffés : en rentrant du sport, par exemple.

Le chauffage d'appoint, ultraconsommateur ?

« Voilà que vous conseillez, sans rire, une flopée de chauffages électriques qui consomment à en pleurer. Ah ça, c'est sûr, vous transpirerez des gouttes comme des pois quand vous recevrez votre facture. »
(un-e internaute sur Facebook)

« Quelles économies ? Remplacer un chauffage central par des radiateurs électriques ou cumuler les deux, la dépense sera tout aussi lourde, si pas plus. » (un-e internaute sur Facebook)

Pour casser le froid de la salle de bain, un petit radiateur soufflant peut être efficace, mais il souffre d'idées préconçues. L'utilisation d'un chauffage électrique d'appoint tel qu'un radiateur soufflant dans la salle de bain pendant plusieurs heures est effectivement l'un des modes de chauffage les plus coûteux. Mais si son usage est limité à quelques minutes, le bilan est positif. Utiliser un chauffage soufflant dans une petite pièce juste pour casser le froid le temps de prendre une douche, cela reste une solution tout à fait acceptable. Seule ombre au tableau : un chauffage de ce type met l'air en mouvement. Ce mouvement d'air, même tiède, est contre-productif sur une personne nue et mouillée. Pour arriver à ressentir le gain de chaleur malgré ce phénomène, il faudra une puissance de 1 500 à 2 000 W (en fonction de la puissance du souffle).

En ce sens, un chauffage radiant (600-1 200 W) s'avère être une option plus adaptée, notamment parce qu'il ne met que marginalement l'air en mouvement. La puissance peut alors être réduite, car elle ne doit pas contrer l'effet refroidissant du courant d'air. Balayer son corps de chaleur à l'aide d'un simple sèche-cheveux pendant quelques minutes pour se sécher peut aussi faire des miracles en termes de confort et de plaisir ! Nous avons encore abordé l'intérêt de se doter de peignoirs (éventuellement préchauffés auprès d'une source de chaleur) et de tapis épais et doux afin d'éviter le contact avec le carrelage froid.

Qu'en est-il de la production d'humidité de cette activité dans des logements plus sensibles ? Certain-es ont tâché de réduire la durée, le débit et la température de leur douche afin de minimiser la production d'humidité et

donc aussi la nécessité de ventiler. Notons que dans une salle de bain correctement conçue, un taux d'humidité élevé le temps d'une douche n'est pas un problème. Nul besoin de se doucher la fenêtre ouverte : il suffit de ventiler intensément pendant quelques minutes juste après s'être habillé pour évacuer la majeure partie de l'humidité.

Concrètement, comment ça se passe, une douche SlowHeat ?

Se doucher est une activité très brève (entre 5 et 15 minutes) qui n'a lieu que quelques fois par semaine (2 à 7 fois/personne). En sortant nu-e et mouillé-e d'une ambiance chaude et humide (la douche) dans le froid de la salle de bains, nous sommes sensibles aux mouvements d'air. Entre le moment où l'on entre dans la salle de bain et le moment où l'on a besoin de chaleur à la sortie de la douche, pas plus de quelques minutes ont passé, il faut un système de chauffage capable de se mettre en régime rapidement. Par ailleurs, lorsqu'on sort de la douche, on a toujours froid, quelle que soit la température de la salle de bain, alors certain-es ont choisi de ne pas chauffer du tout : « Rien ne vaut une sortie de douche revigorante pour se remettre les idées en place ». Et effectivement, pour éviter toute sensation de fraîcheur en quittant la douche, il faudrait $\pm 28^{\circ}\text{C}$...

C'est aussi l'occasion d'expérimenter différentes températures et notamment la douche froide (ou une fin de douche tiède/froide) afin de refroidir la peau et de faire en sorte que l'arrêt de l'eau froide suffise à nous réchauffer et à nous donner l'impression qu'il fait chaud dans la pièce, même s'il n'y fait que 16°C . Se doucher réchauffe la pièce, plusieurs douches successives accumulent donc la chaleur : les moins frileux-ses passeront en premier. Si l'espace et la nature des relations entre les personnes le permettent, prendre une douche ensemble, en couple par exemple, est une pratique assez efficace, comme on a pu l'observer : pendant que l'un-e se savonne, l'autre se rince. L'eau peut alors couler en continu et on ne prend pas froid en se savonnant.

Sur la durée du projet, certain-es ont entamé des rénovations et ont privilégié une salle de bain de petit volume et des matériaux peu effusifs : planchers en bambou, murs en bois... limitant le carrelage aux endroits où il était nécessaire. La taille de la cabine a également été choisie en fonction de l'usage, par exemple grande pour permettre la douche en couple. La taille de la salle de bain a pu être réduite si l'on pouvait se passer du luxe d'un bain, permettant à l'espace de

chauffer plus rapidement ; il fallait penser aux aspects pratiques tels que laver facilement un bébé/un enfant ou avoir assez de place pour se laver assis.

Pour mettre toutes les chances de son côté, d'autres actions ont été testées : installer un tapis de sortie de douche épais, doux et isolant ; ne ventiler qu'une fois vêtue-s ; ne pas chaque fois se mouiller les cheveux, surtout s'ils sont longs et difficiles à sécher ; se procurer des serviettes pour cheveux en microfibres (très efficaces pour limiter le refroidissement)... Sauter dans un peignoir est la meilleure façon de se sécher, se protéger du froid et des mouvements d'air : tout-en-un ! S'arranger pour pouvoir attraper la serviette ou le peignoir sans sortir de la cabine de douche est également efficace. Nous avons encore constaté que prendre une douche chaque jour n'est généralement pas nécessaire pour l'hygiène. Un gant de toilette et un lavabo, ça va plus vite, ça limite le temps passé en nettoyage et ça donne moins froid !

Comme rapidement abordé plus tôt, dans le cadre de la sortie de douche, l'utilisation d'un radiant de moyenne puissance (600 à 1 200 W, $\pm 60 \times 120 \times 3$ cm) s'est révélée particulièrement efficace. Dans une salle de bain, celui-ci doit être placé là où l'on se sèche. Le bas du panneau gagne à être installé au niveau de la mi-cuisse afin de rayonner vers le haut du corps, des cuisses aux épaules. Le chauffage des jambes n'est généralement pas nécessaire. Un radiant de 600 W chauffe efficacement le petit mètre carré qui se situe juste devant lui. Pour plus de portée et de liberté, nous avons dû privilégier des modèles plus proches des 1 000 W. Avec plus de puissance, le radiant ne doit par ailleurs pas être allumé quelques minutes auparavant, la montée en température est rapide. L'un dans l'autre, la consommation reste ainsi mesurée. À raison de douze minutes chaque jour pendant les deux cents jours de la saison froide, avec un radiant de 1 000 W, on arrive à une consommation annuelle de 40 kWh (± 2 % de la consommation électrique annuelle moyenne, soit moins de 2 € par mois sur la facture). L'un-e des participant-es au projet a remplacé la porte d'une armoire par un panneau radiant afin de l'intégrer plus harmonieusement au décor.

Sécher le linge

Le froid influence la vitesse de séchage et le séchage du linge influence le taux d'humidité et le besoin de ventilation. Pas étonnant dès lors que ce soit cette pratique qui ait suscité le plus de réactions d'internautes s'intéressant au *slowheating*. En effet, comment sécher son linge en plein hiver lorsqu'il ne fait pas plus que 15 °C à l'intérieur ? Toutes choses égales par ailleurs, le séchage du linge à l'intérieur prend plus de temps lorsque la température est basse, car l'humidité ne s'évapore pas de manière efficace. Cela peut entraîner des temps de séchage beaucoup plus longs, jusqu'à deux à trois jours, et des odeurs.

« Il séchera, bien sûr que si, mais au bout de 3 semaines 🤢🤢 Et bonjour les odeurs. » (un-e internaute sur Facebook)

La solution classique pour sécher son linge est de le placer sur un étendoir dans une pièce bien chauffée. Dans le projet, c'est précisément ce genre de pratiques que l'on essaie de questionner pour y amener plus de discernement. Pour résoudre ce problème, un panel d'alternatives ont été élaborées, envisagées et testées. En effet, la littérature scientifique nous rappelle que pour sécher du textile, la physique nous a équipés d'un grand nombre de solutions (Gluesenkamp *et al.*, 2020).

La durée de séchage et les odeurs

Le séchage est un sujet qui nous tient à cœur, car les vêtements, essentiels pour nous tenir au chaud, méritent une attention particulière. Il serait regrettable que leur entretien devienne une corvée, que ce soit à cause d'un séchage trop long ou d'odeurs désagréables de renfermé. Tout d'abord, il est important de comprendre que l'eau et l'humidité ne sentent pas mauvais. Ce sont en réalité les bactéries qui provoquent ces odeurs désagréables sur le linge lavé. Alors évitons de créer un nid à bactéries dans la machine à laver.

Une machine à laver (un espace clos, chaud et humide dans lequel on jette des choses sales) est un vrai nid grouillant de bactéries. Pour éviter qu'elles se développent, il faut s'assurer que la machine soit propre, entretenue et bien aérée entre les cycles (évitons de fermer le hublot). Ensuite, un détergeant de

qualité et à une dose adaptée à la quantité de saleté participe efficacement à assainir tant les vêtements que la machine à laver. Mis à part cela, un programme à haute température de temps en temps, pour les serviettes de bain, par exemple, permet également de faire le ménage dans la machine.

Néanmoins, il ne faut pas tomber dans l'excès et chercher à tout aseptiser à grandes doses de produit nocif pour l'eau, la peau et les vêtements. Ce n'est tout simplement pas nécessaire. En revanche, il convient de sortir rapidement le linge de la tiédeur humide du tambour et de l'aérer au plus vite. Il faut que le linge sèche dans un délai d'autant plus rapide qu'il fait chaud et humide. Le risque de voir des bactéries et des odeurs se développer est ainsi bien plus élevé si le linge sèche dans une pièce non ventilée et chauffée à 25 °C que dans une pièce fraîche et ventilée.

Notons au passage que rapidité de séchage et rendement énergétique sont antagonistes. Soit on sèche vite, soit on a un bon rendement énergétique. Ainsi, pour être en cohérence avec la démarche du *slowheating*, il faudra accepter que le linge mette plusieurs heures à sécher.

Pistes de solutions

Pour sécher le linge, nous avons exploité la possibilité de le centrifuger au maximum (dans le tambour de la machine). Quand les vêtements sont lavés à la main, on peut les presser, éventuellement entre des serviettes, pour en extraire la majeure partie de l'eau. Cette forme de séchage est évidemment très peu énergivore.

Ensuite, il existe deux familles de solutions. Une première consiste à mettre l'air qui entoure le linge en mouvement (naturel ou forcé) et à s'assurer que cet air ne soit pas saturé d'humidité en l'en déchargeant (avec une ventilation mécanique ou une fenêtre ouverte, éventuellement un déshumidificateur). Une seconde famille de solutions recourt à la chaleur : il s'agit de chauffer activement le linge pour faire évaporer l'eau qu'il contient avec un séchoir ou en chauffant la pièce, en veillant alors à évacuer l'eau évaporée sous l'action de la chaleur en ventilant ou en déshumidifiant.

Dans le cadre du projet SlowHeat, quand c'était possible, nous avons mis le linge à sécher dans une pièce que l'on pouvait bien ventiler sans refroidir le reste du logement (une buanderie, un garage, une terrasse couverte, une

véranda...). En amont, nous avons tâché d'espacer les machines en portant les vêtements plus longtemps, tant qu'ils étaient propres, en aérant les pulls et autres vêtements adaptés. Si le type de fibres le permettait, nous essorions correctement le linge avec la machine.

Si le séchage naturel n'est pas possible, sans espace adapté par exemple, il faut avoir à l'esprit les éléments suivants :

- Un bon séchoir récent avec une pompe à chaleur consomme environ 1 kWh ($\pm 0,4$ €) par cycle. Ce n'est pas rien, mais c'est également 1 kWh de chaleur que l'on récupère chez soi et que la chaudière ne consomme théoriquement pas. Un sèche-linge, même s'il est parfois diabolisé par les puristes, est fabriqué dans l'idée de sécher les vêtements, pas le logement, et donc de sécher ce qui doit l'être, où et quand il le faut. C'est en soi beaucoup plus malin que de chauffer son logement pour sécher son linge. Si diminuer la consommation de gaz pour le chauffage implique de faire tourner le séchoir plus souvent, est-ce adéquat ? Une fois l'exercice de mise en regard des consommations réalisé, force est de constater que le séchoir reste un outil diablement efficace et à l'impact limité. Sa consommation électrique est recyclée en chaleur et certains utilisent même l'eau du réservoir pour la chasse ou profitent de cette eau déminéralisée pour remplir leur fer à repasser et d'autres équipements à vapeur.
- Un déshumidificateur de ± 200 W peut aussi faire le travail pour désaturer l'air d'humidité et permettre un bon séchage (en plus de créer localement un mouvement d'air qui accélérera le processus). Avec une puissance de cet ordre, il pourra retirer près de 0,25 l par heure de la pièce où il se trouve. Dès lors, si 7 kg de linge comprennent environ 2 litres d'eau, il faudra huit heures de fonctionnement cumulé, soit 1,6 kWh, peut-être plus, peut-être moins, selon le réglage et le rôle que jouera la ventilation naturelle. Ainsi, en combinaison avec une ventilation naturelle et un air extérieur froid et sec qui réduirait sa durée de fonctionnement, la consommation pourrait être intéressante tout en apportant une garantie sur la durée de séchage et une sécurité permettant d'éviter des pics d'humidité que la ventilation naturelle seule n'offre pas. Ce sera néanmoins plus aléatoire et dépendant des conditions d'ambiance qu'un séchoir, pour une consommation pas franchement meilleure. Néanmoins, la présence d'un tel équipement peut participer à la maîtrise de l'humidité du logement et sécuriser certains ménages.
- Un radiateur soufflant pour sécher le linge ayant le même effet que le radiateur de la buanderie couplé à un ventilateur tout en coûtant deux

à trois fois plus cher, il a rapidement été abandonné dans ce cadre. En outre, cette solution, un peu comme avec le déshumidificateur, revient à considérer la buanderie comme un gigantesque sèche-linge bricolé et pas vraiment efficace. Est-ce un bon calcul d'assécher toute une pièce pour 7 kg de linge ?

- Et pourquoi pas avec un radiant ? C'est très *slowheating*, ça, non ? Suite à une question qui nous a été posée, on s'est interrogé-es sur cette possibilité. Et il est vrai que c'est une voie théoriquement envisageable pour le séchage. Cependant, cela suppose que chaque vêtement puisse faire face au radiant, ce qui devient rapidement complexe avec 7 kg de linge. Au mieux, on peut le placer en dessous d'un tancarville pour générer un tirage local entre les vêtements... Mais, à nouveau, chauffer une pièce pour faire sécher le linge envoie toute l'humidité dans l'air environnant. Il faudra donc bien ventiler. Et tant qu'à ventiler, on pourrait s'en contenter pour le séchage, sans radiant.

Finalement, le mieux sera de le faire sécher à l'abri dehors quand c'est possible, ou dedans si on ventile bien et que cela n'induit pas de surconsommation de chauffage. Si ce n'est pas possible, le faire dans une petite boîte fermée et performante (le sèche-linge) est la voie la plus pertinente. S'attaquer au vrai problème, celui de l'humidité, pas de la température, peut aussi se faire avec un déshumidificateur, mais ce sera plus aléatoire et pas nécessairement plus efficace qu'avec un sèche-linge.

Notons encore que toutes les mailles textiles ne se valent pas. Certaines abritent mieux les bactéries que d'autres, certaines se lavent mieux et d'autres se laissent plus facilement traverser par l'air pour sécher plus vite. Pour ces raisons, certain-es d'entre nous se sont tourné-es vers les lainages qui ont la capacité de s'aérer facilement et retiennent moins les odeurs que d'autres textiles, tandis que d'autres se sont tourné-es vers des matériaux techniques qui retiennent moins l'eau et sèchent plus vite, notamment pour les sous-vêtements que l'on doit de toute façon laver beaucoup plus souvent. Ainsi, de fil en aiguille, on s'est rendu compte que des températures plus fraîches chez soi peuvent induire d'autres choix vestimentaires pour des raisons pratiques, de séchage et pas uniquement de chaleur.

Selon notre expérience, en jonglant entre séchage naturel et sèche-linge en fonction des impératifs, de la météo, des possibilités du logement et de la taille du ménage, il n'y a pas de raison de se sentir bloqué-e par le séchage

du linge. Oui, le linge met parfois deux jours à sécher mais si on s'organise bien, que la machine est correctement entretenue, le linge bien lavé et la pièce de séchage fraîche, sèche (< 65 % HR) et bien ventilée, tout se passera bien et le linge sentira bon.

Il est à noter que le rayonnement solaire extérieur et le vent (gratuit) contribuent très efficacement à éliminer l'humidité résiduelle des vêtements tout en les désodorisant naturellement grâce aux UV que les bactéries n'apprécient pas. Même lorsque le soleil ne brille pas ou que les températures extérieures ne sont pas très élevées, le linge peut tout à fait sécher rapidement dehors.

La gestion du linge, on s'en rend compte, est fortement dépendante du type de logement. Les anciennes maisons et appartements sont souvent équipés d'**espaces extérieurs** tels qu'une cour, un balcon ou une terrasse, où le linge peut être étendu pour sécher naturellement. Ces espaces sont particulièrement adaptés au *slowheating*. Une piste à certainement valoriser (contraindre ?) dans la production architecturale et les rénovations futures, mais sous quelle forme ?

Pour être complet, il nous reste à parler des lavoirs de quartier qui ont, un moment, été envisagés comme solution. Ces établissements offrent l'avantage de pouvoir sécher efficacement son linge dans un lieu adapté sans augmenter l'humidité chez soi. Les sèche-linges présents dans les lavoirs de quartier sont généralement récents et solides, ce qui réduit la consommation d'énergie par cycle de séchage et les déchets électroménagers.

Cuisiner

Dans nos souvenirs d'enfance, la cuisine était le lieu de moments conviviaux. Elle nous évoque des sensations chaleureuses, mêlant vive chaleur, odeurs alléchantes, camaraderie et sons familiers, soirée joyeuse, satisfaction. La cuisine est l'un des rares endroits où la nostalgie du passé, celle du rustique et de la *low-tech*, semble avoir encore droit de cité. La vieille cuisinière au bois, au charbon ou même au gaz est associée à une chaleur bienveillante.

« La cuisinière ronflait dans la cuisine et tout le monde était autour. Le salon c'était pour les invités. Autrement, on n'y mettait pas les pieds. [...] Et que dire du poêle au charbon, une chaleur bienveillante que je n'ai jamais retrouvée ? Et les cheminées, ce n'était pas pour faire joli. »
(un-e internaute sur Facebook)

Aujourd'hui, avec l'évolution des modes de chauffage, la cuisine a peu à peu perdu sa fonction de point central du logement. À raison : les appareils électriques les plus récents sont faits pour ne dispenser que l'énergie et la chaleur nécessaires à la cuisson. Allumer et couper la cuisinière à induction est instantané ; elle ne produit de chaleur que si une casserole est placée dessus, à l'inverse des cuisinières d'antan qui tournaient en continu : pour éviter de devoir la relancer à répétition, on entretenait le feu au fil de la journée. Il était dès lors assez naturel que les personnes se rassemblent autour. Est-ce pour recréer cette atmosphère qu'aujourd'hui nous ouvrons les cuisines sur nos lieux de vie, plaçons des îlots centraux avec des chaises autour du point de cuisson ?

Mais revenons à la pratique du *slowheating*. Cuisiner, cela génère de l'humidité. Il nous faut dès lors développer une démarche pour apprendre à gérer l'hygrothermie de cet espace. Cela dit, la chaleur que génèrent encore certaines cuissons pourrait agir comme une pratique compensatoire, une façon de se réchauffer en adaptant ses repas à son besoin de chaleur. Enfin, cette idée de la cuisine rassembleuse nous a aussi beaucoup inspiré-es dans le cadre du projet SlowHeat, car dans l'idée de chauffer les personnes, il y a tout à gagner à un mode de vie plus commun. Dans notre expérience du *slowheating*, cuisiner (re)devient une activité plus sociale et collaborative, que ce soit en famille ou avec des ami-es. On prend le temps de cuisiner ensemble, cela offre un moment hors du temps. Cela nous permet

également d'être active physiquement et intellectuellement, ce qui participe aussi à nous maintenir au chaud. À chacun-e de trouver comment et dans quelle mesure il-elle souhaite impliquer ses convives.

« Quand on invite des gens, on a tendance à faire une raclette ou des pizzas au four pour qu'on se rassemble plus autour de la cuisine. »
(un-e cochercheur-euse)

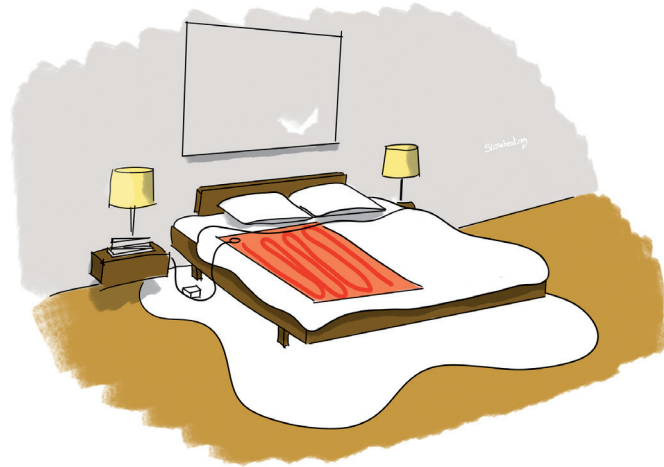
Plutôt que de simplement se réunir pour manger, cette approche invite à prendre part à la vie dans le logement, ce qui à n'en pas douter resserre les liens entre les personnes. Même sans invité-es et dans un logement frais, la cuisine et le repas deviennent **plus qu'une occasion de se nourrir** : c'est un moment de vie active, de partage, dans lequel on trouve une bonne occasion de se réchauffer.

« J'ai la cuisine dans la salle à manger, je ne sais pas séparer, c'est une seule pièce qui fait salon, cuisine et tout et donc forcément si je sais que j'ai du monde qui va venir... Déjà je fais quelque chose dans le four, puis y a les casseroles qui bouillent, etc. Donc tout ça, ça fait qu'il ne fait pas vraiment froid. » (un-e cochercheur-euse)

Et comme l'exprimait un-e participant-e, mieux vaut faire son pain pour 3 € (électricité comprise) que de l'acheter pour 3 €. Même si on n'y gagne rien financièrement dans le premier cas, on gagne une heure d'activité sensée et divertissante, un repas fait maison à partager mais aussi une heure de four bien chaud pour réchauffer la maison. Cuisiner dans un espace de vie peut donc contribuer à créer une atmosphère confortable et conviviale et propice au *slowheating* tout en économisant de l'énergie.

En guise d'anecdote finale, nous avons mesuré la consommation du frigo dans un appartement en fonction des températures de la pièce. Sans surprise, mais c'est toujours bien de l'objectiver, le frigo bénéficie de la pratique du *slowheating* et voit sa consommation réduite de $\pm 20\%$ à 16 °C (*vs* 22 °C) ! Vu que cela correspond à peu près à l'écart entre deux classes énergétiques, en hiver, un frigo labellisé C à 16 °C consommera peu ou prou la même chose qu'un frigo de label B dans une ambiance à 22 °C. Voilà une économie qui peut compenser une partie des consommations des systèmes de chauffage de proximité.

Dormir



Dormir est la pratique la moins impactée par le *slowheating*, car la chambre à coucher est déjà relativement fraîche, même sans démarche particulière. En effet, il est souvent recommandé de maintenir une température comprise entre 16 et 20 °C dans la chambre pour un sommeil optimal.

« Nous n'avons jamais dormi dans une chambre chauffée, nos enfants non plus. » (un-e internaute sur Facebook)

« J'ai 75 ans et c'est comme cela que ça fonctionnait et j'ai survécu. Actuellement je n'ai jamais chauffé ma chambre. Draps et couette en flanelle et par grand froid une bonne couverture en laine en plus. » (un-e cochercheur-euse)

« Même aujourd'hui, je ne chauffe pas notre chambre... et la fenêtre est ouverte toute l'année ! Sauf en cas de grand vent pour le bruit... » (un-e internaute sur Facebook)

Ainsi, dormir dans une pièce peu chauffée ne nécessite souvent que des ajustements mineurs. Suivre les recommandations du *slowheating* pour sa chambre pendant qu'on dort est perçu comme plus facilement réalisable, certain-es y voyant même une porte d'entrée à la nouvelle pratique.

Une première observation que nous avons faite est que lorsqu'on passe ses journées dans une atmosphère froide, nous ressentons le besoin de dormir davantage. Autre observation : lorsque nous sommes fatigué-es, nous

avons plus de difficultés à faire face au froid. Cette réaction physiologique s'explique par le fait que maintenir une température corporelle adéquate dans un environnement froid exige une dépense d'énergie supplémentaire, ce qui peut entraîner une plus grande fatigue. Lorsque nous sommes fatigués, le froid, même léger, peut sembler plus pénible à supporter. Certains impératifs familiaux ou professionnels qui écourtent nos nuits nous poussent alors à avoir davantage recours aux énergies fossiles pour faire face au froid. Concrètement, la majorité des participant-es ont simplement utilisé des couvertures adaptées à la saison (épaisseur, matière...). Dans une réflexion sur le confort individuel, certain-es ont combiné des couvertures de différentes épaisseurs afin que chacun-e puisse avoir le confort souhaité et l'adapter au cours de la nuit. Lorsque cela s'avérait nécessaire, une bouillotte, un surmatelas chauffant ont été utilisés pour préchauffer le lit et nous accueillir dans un écrin de chaleur le temps que le corps s'acclimate et prenne le relais.

Restait la sortie de lit à gérer... Certain-es ont trouvé la solution qui leur convenait dans le fait de placer les vêtements à proximité le soir puis sous les couvertures quelques minutes avant de se lever afin de les préchauffer. D'autres utilisaient un peignoir, un radiant ou encore fondaient sous la douche. L'avis général étant que pour trente secondes d'inconfort, cela ne valait pas la peine de chauffer toute la pièce une heure avant le lever.

Du côté des points négatifs, il reste que lorsque l'on dort, on ne peut, par définition, pas gérer la ventilation. On doit choisir entre fermer la fenêtre pour se préserver du bruit extérieur, mais avec le risque que la respiration de deux personnes dans une pièce généralement petite produise un taux élevé d'humidité, et ouvrir la fenêtre avec le risque d'être réveillée par le froid ou le bruit au beau milieu de la nuit. À charge de chaque ménage d'évaluer ce qui sera le mieux pour lui, de n'ouvrir que de quelques millimètres ou, encore mieux, d'envisager le placement d'une ventilation mécanique contrôlée. Et c'est tout ? Vous ne faites que dormir dans votre chambre, vous ? On ne s'attendait pas à parler de ce sujet, mais plusieurs commentaires Facebook soulignent que le froid peut impacter les relations sexuelles. Si beaucoup de commentaires Facebook sont à prendre avec humour, ils soulèvent néanmoins des aspects importants liés à l'intimité.

« À lire les commentaires, on voit immédiatement les sujets qui négligent l'aspect tactile d'une relation, le rapport d'intimité à son propre corps, au corps de l'autre, et ce, dans toutes les pièces de la maison. Entre ceux

qui s'imaginent bêtement qu'une salle de bains ne sert qu'à se laver de manière expéditive et que l'usage principal d'une chambre est d'y dormir, cela donne une idée assez précise et désespérante de la pauvreté affective et sensuelle dans laquelle la majorité des gens se vautrent avec médiocrité. » (un-e internaute sur Facebook)

« Et moi je préfère la chaleur humaine, c'est plus agréable et sympa d'être collé l'un contre l'autre en période hivernale... N'est-ce pas mon amour ?

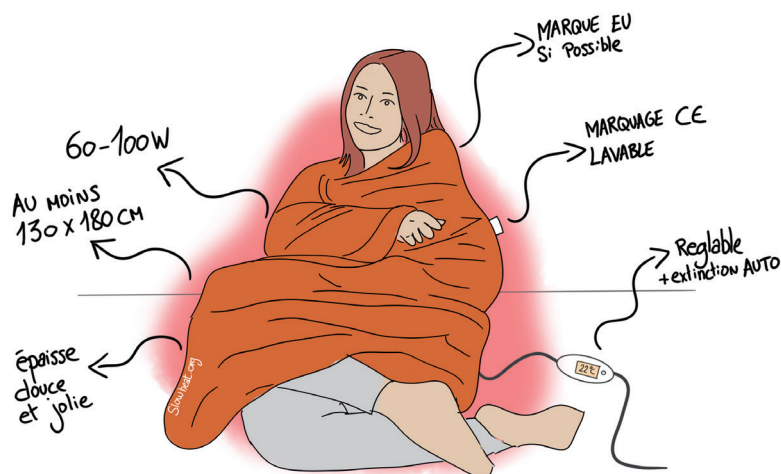


» (un-e internaute sur Facebook)

Pour certain-es, une température fraîche risque d'inhiber leur spontanéité et dès lors la qualité des relations sexuelles. Pour d'autres, en revanche, des températures plus froides peuvent favoriser une connexion intime qui aura comme cobénéfice de les réchauffer. Bien que variés, les points de vue mettent en évidence l'importance de trouver un équilibre entre confort thermique, intimité et bien-être dans la vie de couple.

Dans le cadre du projet SlowHeat, nous n'avons pas eu l'opportunité d'analyser davantage cette dimension, et laissons donc à chaque couple le soin de l'explorer.

Se divertir



Regarder sa série dans un canapé confortable ? Lire dans un bain chaud ? Jouer en ligne dans sa chambre chauffée pour l'occasion ? Écouter un podcast face à un feu crépitant ? Lorsque nous cherchons à nous détendre et à nous relaxer, nous avons parfois tendance à nous isoler dans une ambiance chaude et non sollicitante. Cela peut impliquer une consommation d'énergie élevée. Ce qui n'est pas forcément un souci pour un moment de répit, sauf si la majeure partie de la journée ou de la soirée y est systématiquement dédiée, comme c'est bien souvent le cas dans nos sociétés occidentales.

« Vous êtes fous. Moi qd je rentre du boulot j'ai le droit de mettre mes fesses dans mon fauteuil et d'avoir chaud. »
(un-e internaute sur Facebook)

« Quand on rentre du boulot et que le soir on se détend devant la télé doit-on le faire en sautant ou en courant autour du canapé ? Franchement ? » (un-e internaute sur Facebook)

Le divertissement canapé-Netflix serait-il alors incompatible avec le *slowheating* ? Pour répondre à cette question, prenons un peu de hauteur. Dans notre imaginaire commun, la température de la pièce doit s'adapter à l'activité que nous menons, et non l'inverse. La sédentarité, le pantouffisme (que l'on distingue du moment de répit) est en ce sens un frein au *slowheating*, car il conduit à un besoin de chaleur constante. On aura ainsi soit une

consommation élevée si on adapte la température à son besoin, soit une sensation de froid désagréable si on ne le fait pas.

« À l'époque, on travaillait et on avait chaud en bougeant. Maintenant, assis dans le canapé à regarder la télévision, on a froid. »
(un-e internaute sur Facebook)

Passer beaucoup d'heures sans bouger réduit notre production de chaleur interne. Aussi, pour ses loisirs, dans bon nombre de cas, on cherchera à s'isoler dans une pièce pour être tranquille. Cette dimension individuelle du divertissement « chacun dans sa pièce » pose également un défi au *slowheating*. Quand seul le foyer principal est chaud (le salon, la salle à manger, selon les ménages), on réfléchira à deux fois avant de réaliser une activité sédentaire seul dans une autre pièce. SlowHeat a permis d'observer que la vie des familles s'est recentrée autour d'une pièce, d'un foyer. Mais ce recentrement n'est pas total non plus : les enfants qui veulent leur moment d'intimité pour chatter ou jouer en ligne avec leurs ami-es s'habillent et montent dans leur chambre. Ils-Elles s'équipent éventuellement du moyen de chauffage de proximité adapté pour créer leur bulle de chaleur. Faire son activité dans la même pièce que les autres demande un respect mutuel et impose certaines contraintes. Cela permet de partager ce moment, de savoir ce que font les autres et parfois de les rejoindre spontanément dans leur activité, leur film, leur jeu de société, leurs devoirs...

Chez un-e cochercheur·euse, un radiant a été placé au centre de la pièce de vie et le simple fait de s'y réchauffer est devenu une activité de divertissement. Ce n'est pas tout à fait la même chose qu'un feu ouvert, mais il y a là quelque chose qui mériterait d'être approfondi et développé.

Notre expérience montre que dans tous les cas, un temps d'adaptation est nécessaire pour que tou·tes nous réapprenions à nous côtoyer et à passer du temps ensemble. Mais c'est finalement une expérience plutôt positive : redécouvrir les passe-temps de ses cohabitant·es, parents, enfants et se prendre d'envie de partager inopinément une activité...

Cohabiter

Vivre le *slowheating* avec d'autres personnes implique nécessairement un effort d'ouverture, de pédagogie, mais aussi des discussions et des négociations sur la forme à donner à la vie en commun. Des compromis peuvent être nécessaires, surtout lorsque des invité-es sont présent-es à la maison. Le tout sera alors de rester progressif et ouvert : radical et raccord sur l'objectif, mais au rythme des acteurs-rices concerné-es dans la mise en place. La nécessité d'intégrer les dimensions environnementales dans tous les aspects de nos vies est croissante. Mais il est fréquent que la compréhension du problème et la vision des actions à entreprendre diffèrent considérablement entre les personnes. Comment faire face à cette divergence d'opinions que les cochercheur-euses du projet SlowHeat et autres expérimentateur-rices externes ont régulièrement pointée ? Et ce, dans une plus forte mesure dans les colocations, car la phase de concertation n'y avait généralement pas eu lieu.

« Pour moi, ça a été plus ou moins atteint. Bien voilà, il y a quelques petites discussions, enfin, je ne suis pas rentrée dans un débat avec mes colocs, mais quand elles me disaient "J'ai froid, on peut quand même allumer un petit peu." Bon après, ce n'est pas arrivé souvent, c'était peut-être une ou deux fois. Mais bon, on ne fait pas partie de la même famille, on n'est pas en couple, donc ce n'est pas à moi à commencer à entrer dans une discussion. [...] Et de plus, même si on avait la discussion, je ne vais pas spécialement gérer leur consommation dans leur propre chambre ou par rapport à la salle de bain, quoi. » (un-e cochercheur-euse)

La négociation semble plus difficile dans les cohabitations temporaires, notamment en raison de la notion d'espace privé/commun au sein du logement, mais aussi d'une maîtrise parfois limitée sur le système de chauffage, des différences de revenus ou encore des visions différentes de ce qui peut être mis ou vécu en commun. Le fait d'être dans un lieu et un groupe pour un temps limité ne pousse pas à mettre en commun des choses aussi engageantes, ça n'en vaudrait pas la peine. On limite la mise en commun sur les sujets essentiels et pour le reste, on évite les conflits.

Néanmoins, lors de la crise de 2022 qui a provoqué une forte hausse des prix de consommations communes, le sujet du confort thermique a été mis sur la table par les personnes les plus concernées (écologiquement ou économiquement) afin d'éviter une facture énergétique trop salée. Des retours

que nous en avons eus, le débat a été difficile, crispé, frustrant. Des personnes qui n'avaient pas choisi leurs cohabitant-es sur ce type de critères ont simplement vu le groupe implorer tant les divergences étaient fortes. Est-il juste de ne pas pouvoir choisir sa température ? Est-il juste de payer plus parce que les cohabitant-es veulent chauffer plus ? Comment gérer un éventuel partage proportionnel de la facture en cas de divergence insoluble ? Est-il légitime de refuser quelqu'un-e parce qu'il-elle est frileux-se et va consommer beaucoup ? Un retour particulièrement saisissant nous est d'ailleurs parvenu : dans une cohabitation, la personne en charge du contrat d'énergie ne parvenant pas à trouver un terrain d'entente sur une baisse concertée de la température a tout simplement décidé de casser le contrat de fourniture d'énergie pour éviter de ne pas pouvoir honorer les factures. Cet exemple illustre combien nous manquons de compétences de communication pour traiter et arbitrer ces questions.

Dès le départ de la vie en commun, il est donc nécessaire d'introduire la question du *slowheating* pour trouver un **terrain d'entente**. Nous sommes néanmoins conscient-es qu'il s'agit là d'un défi pour lequel nous n'avons que peu d'outils et de réponses à proposer à ce stade. Il faudra se reposer sur la bonne volonté de chacun-e pour expérimenter et se mettre en marche à son rythme. C'est un sujet sur lequel nous comptons bien nourrir la réflexion dans les années à venir.

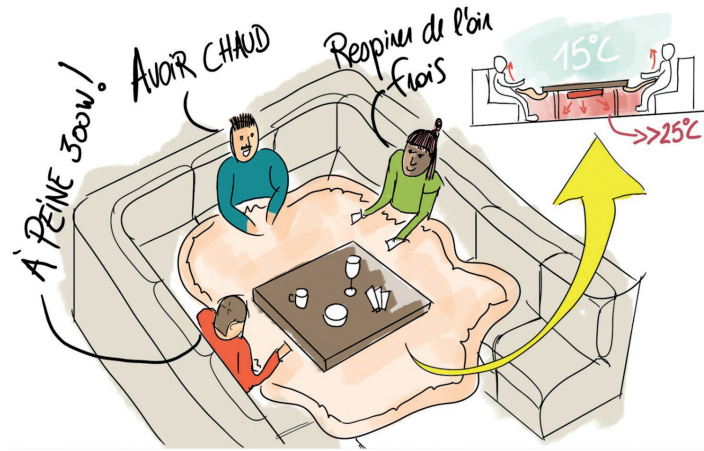
C'est un sujet vraiment central. Même dans le cadre idéal du projet SlowHeat, malgré tout l'appui et les arguments, il a pu arriver que certain-es brident fortement leur pratique du *slowheating* par crainte de la discussion. Le rapport de chacun-e à la chaleur et au confort est très personnel et la crainte d'imposer ses préférences est un obstacle majeur, même si, à terme, le *slowheating* permet d'individualiser le confort. Parfois, c'est aussi la crainte de sortir trop radicalement de la norme et de s'exposer aux critiques qui nous limite dans la transformation de notre pratique de chauffage. Ce dernier élément a été le premier motif d'abandon du projet pour les personnes qui ne bénéficiaient pas d'un environnement social soutenant. La clé est l'écoute et le mode expérimental de la démarche : proposer d'essayer pendant une période, de diverses manières concertées et avec pour seule exigence un minimum de bonne volonté, puis partir des succès engrangés, maigres ou importants, pour changer plus définitivement et profondément les façons de faire, mais toujours au rythme des personnes concernées.

Pour parvenir à un accord avec ses compagnon·gnes de logement, il est crucial de reconnaître que chacun·e est unique, avec des aspirations et des sensibilités différentes. Présenter des solutions alternatives au chauffage central peut rassurer les autres occupant·es et leur donner l'assurance qu'ils·elles sauront trouver une forme de chaleur si besoin. Le fait que cette transition s'inscrive dans le cadre d'une recherche menée par des expert·es académiques et institutionnel·les a apporté un certain poids et une légitimité. Cette approche suggère que l'expérimentation est temporaire et réversible, ce qui peut atténuer les inquiétudes tout en renforçant la crédibilité et la légitimité de la démarche. En dehors du projet SlowHeat, il faut donc retrouver ces ingrédients d'une autre façon.

Remarquons finalement que le *slowheating* incite à concentrer la chaleur dans la pièce la plus utilisée ; cette pièce de vie va donc concentrer les activités et les habitant·es au sein du logement. Elle va avoir tendance à être perçue comme un foyer, un nid chaleureux et convivial, le point de ralliement du logement. Cela va nécessairement favoriser des moments de convivialité et d'échange, alors autant être au diapason dès le début de la vie en commun !

« Il y a eu des moments de convivialité où effectivement, on était un peu tous autour, juste avant Noël, là, on fait un peu calendrier de l'avent, une histoire du soir, un truc, essayer de mettre un peu l'ambiance. Donc là, c'était juste devant le radiant, c'était sympa, c'étaient des bons moments. Ça, il en a peut-être eu un petit peu plus. » (un·e cochercheur·euse)

Inviter



Vivre dans une atmosphère fraîche est facilement acceptable pour soi-même, plus ou moins gérable au niveau de la famille, mais beaucoup plus délicat, incertain et périlleux lorsqu'il est question de recevoir. Très vite, la volonté de créer un environnement confortable et accueillant pour les invité·es entre en conflit avec l'approche raisonnée du chauffage encouragée par le *slowheating*. Les hôtes peuvent se sentir chargé·es de la mission suprême de garantir le bien-être de leurs invité·es et être tenté·es d'augmenter la température intérieure à cette fin. Est-ce vraiment un problème ?

« Mais c'est vrai, cela me gênerait que les gens aient froid chez moi. »
(un·e cochercheur·euse)

Encore une fois, il est important de se rappeler que le *slowheating* ne signifie pas que l'on doive vivre dans un froid glacial en permanence. Il s'agit simplement de chauffer mieux et vraiment ce qui doit l'être, mais pas le reste. En tant qu'hôtes, nous avons à cœur d'offrir à nos invités une expérience agréable. Cela inclut généralement la prise en compte de leurs préférences culinaires, mais aussi thermiques. À cet égard, le fait de s'adapter aux besoins des plus frileux·ses peut être perçu comme une marque de simple considération. Néanmoins, il est fréquent que nos invité·es aient des tolérances différentes à la température. Certaines personnes sont plus sensibles au froid en raison de facteurs tels que l'âge, la santé ou tout simplement la

préférence. L'idée développée dans le projet a été de faire en sorte de continuer à offrir un cadre accueillant en réalisant de petites adaptations et en s'assurant de rencontrer le bien-être de tous. Souvent, nous nous sommes rendu compte que nos invité-es ne chauffaient pas à 22 °C chez eux-elles et qu'avec un verre de vin, des débats passionnants et un bon repas, ils-elles pouvaient largement trouver la chaleur qui leur était nécessaire.

Plusieurs approches ont été utilisées dans le cadre du projet pour concilier les principes du *slowheating* avec les besoins de confort des invité-es et, de temps à autre, un certain militantisme.

Faire comme si de rien n'était. Cette approche implique de ne pas aborder spécifiquement le sujet du *slowheating* avec les invité-es et de ne rien changer *a priori* à sa pratique, mais en étant bien sûr à l'écoute des invité-es et prête à adapter les conditions thermiques en cas de besoin. Cette approche peut être adoptée par ceux-celles qui estiment que leur mode de vie est confortable.

« Mais moi, j'avais tendance à ne pas en parler tant quand j'avais des invités, c'est ma compagne qui en parlait. Moi j'aurais tendance à dire voilà, je fais comme d'habitude. » (un-e cochercheur-euse)

Il est important de noter que cette approche peut présenter certains inconvénients, notamment si les invité-es sont sensibles au froid ou peu vêtus. Ce n'est qu'en cas de signe manifeste d'inconfort qu'une communication claire sur les choix de chauffage est faite. On peut alors expliquer la démarche et proposer à celui-celle qui en a besoin un chauffage de proximité : vêtement, plaid, radiant, ou monter le chauffage. Bref, surtout ne pas en faire un problème ! Avec certain-es invité-es dont on est moins proche, leur proposer un plaid ou de monter le chauffage peut néanmoins être considéré comme gênant.

Assumer et expliquer d'emblée. Cette approche implique d'expliquer la démarche du *slowheating* et d'annoncer d'emblée qu'on est conscient-e que cela peut ne pas convenir à tou-tes, qu'il pourra faire un peu frais à l'intérieur pour certaines sensibilités, et les inciter à se préparer en conséquence ou leur proposer des outils et des idées pour explorer la démarche. Monter le chauffage reste toujours la solution si nécessaire.

« Moi, j'avais très peur pour les invités de mes enfants, vu qu'il faisait froid, qu'après qu'ils ne veulent plus venir. Donc je leur demandais : "Ça va, il n'y a pas de souci ? Une couverture ?" Enfin, j'étais assez proactive pour être sûre qu'ils n'aient pas froid. Et je leur disais : "Maintenant, tu mets ton pull" parce qu'ils l'enlevaient. Et il n'y a pas eu de problème, mais ça me faisait peur. Et aux invités, j'invoquais le projet de recherche pour leur faire comprendre, mais en fait ils comprenaient. Ils étaient assez souvent d'accord et aussi, beaucoup faisaient déjà des efforts chez eux sans le dire. » (un-e cochercheur-euse)

Essayer et s'adapter. Là, il s'agit de tester des solutions originales en présence des invité-es, comme cuisiner ensemble, faire des jeux actifs, se glisser sous un kotatsu ou envisager d'allumer temporairement un chauffage de proximité pour assurer leur confort et en profiter pour échanger sur ce que cela leur procure comme sensations.

« Pendant les fêtes de fin d'année, on a eu des températures élevées et ça ne s'est pas trop senti. J'avais 17-18, mais ça allait avec le monde et la raclette. » (un-e cochercheur-euse)

« Par contre, la nouvelle utilisation que j'ai [du radiant], c'est de le mettre en bout de table, pour chauffer les pieds des deux personnes les plus frileuses quand j'invite des gens. Et en fin de compte, la chaleur tape sur les pieds et puis remonte lentement sur les personnes plus frileuses. Ça crée une espèce de petit courant d'air chaud pour eux. »
(un-e cochercheur-euse)

Couper la poire en deux. L'idée est de chauffer à une température intermédiaire qui ne soit pas trop chaude pour les hôtes et qui reste acceptable pour les invité-es. Dans ce cas, le fait d'avoir fait un effort vers l'autre est généralement bien perçu.

« Ma fille ne vient pas souvent me rendre visite. Mais si je la faisais venir avec 15 °C à l'intérieur, c'est sûr qu'elle viendrait encore moins. Alors je monte le thermostat jusqu'à 18. Je me dis que ce n'est pas pour deux ou trois heures. » (un-e cochercheur-euse)

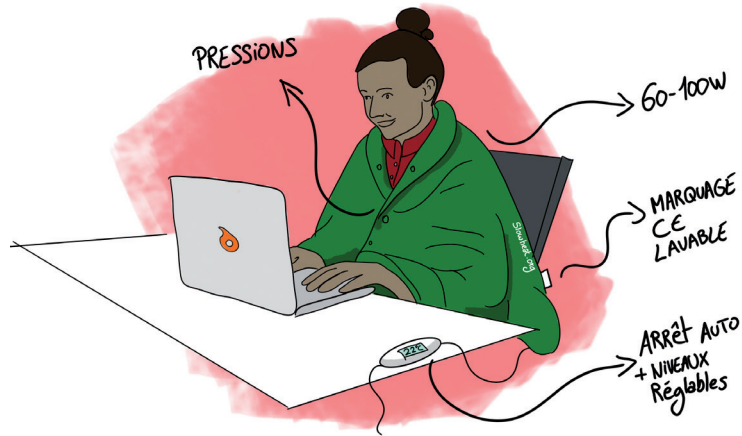
Sortir le joker pour les grandes occasions. Augmenter temporairement la température à un niveau « normal » pour les événements particuliers ou en présence d'invité-es est évidemment tout à fait possible. Dans de nombreux cas, le simple fait de remarquer qu'il fait vraiment chaud alors que nous sommes censé-es chauffer moins fait réagir les invité-es et ils-elles nous questionnent. En général, annoncer que le chauffage a été monté pour

eux-elles peut suffire à la prise de conscience. C'est alors un bon point de départ pour choisir une température plus modérée la fois suivante.

« Moi, autant j'en parlais, mais quand j'avais des invités, je mettais le chauffage. J'osais pas leur imposer. Quand j'avais un groupe d'invités et qu'on était à table pendant deux heures, clairement je mettais le chauffage comme avant. Parce que pour moi ça fait partie de l'acte d'accueillir. Mais cela n'arrivait pas toutes les semaines. »
(un·e cochercheur·euse)

Et effectivement, s'offrir ce luxe de temps en temps, d'autant plus s'il est partagé et mutualisé, n'a que peu d'impact sur la consommation alors que cela peut largement participer à la fête, à la vie sociale et à la qualité des relations. Pour de bon·nes ami·es, on peut ouvrir sa meilleure bouteille, allumer sa plus belle bougie, alors pourquoi ne pas faire offrande de quelques degrés s'ils font vraiment du bien ? Car s'il est important de modérer sa consommation, cela ne peut se faire au détriment des liens sociaux. La vraie difficulté est de trouver un équilibre qui convienne à tout le monde, pour ne pas couper les ponts avec ses proches. La simplicité volontaire consiste à « moins de biens, plus de liens » (de Bouver, 2015). Dans le projet SlowHeat, d'ailleurs, c'est souvent la présence d'un groupe soutenant et soudé qui a permis de trouver la force d'expérimenter.

Télétravailler



La réorganisation du travail que nous avons connue avec la pandémie de Covid-19 est un obstacle autant qu'un tremplin à l'adoption du *slowheating*. Le télétravail est une activité qui s'étend généralement sur plusieurs heures, qui implique d'être assis-e et relativement immobile tout en nécessitant de la dextérité et une concentration productive. Dans certains cas, si les employeur-euses ont des exigences vestimentaires spécifiques (tacites ou non) en cas de visioconférence, des vêtements légers peuvent être imposés (comme une chemise). Enfin, les horaires du télétravail sont relativement peu négociables et les activités pratiquées demandent parfois de disposer d'un espace isolé. Toutes ces dimensions semblent peu compatibles avec le *slowheating*. C'est néanmoins aussi un terrain important pour l'innovation et les économies de consommation. Face aux exigences de cette pratique, certain-es internautes sur Facebook n'hésitent pas à dire que télétravail et *slowheating* sont inconciliables.

« À 15 °C ?! Faut peut-être pas exagérer non plus. Quand on ne bouge pas, télétravail devant l'ordi par exemple, c'est trop dur, ou alors il faut se transformer en oignon avec une multitude de couches de vêtements ou la parka ! Super confort... ^^ » (un-e internaute sur Facebook)

Mais quoi de mieux qu'une activité redondante, immobile, toujours au même endroit et dans la même position comme premier cas à traiter, avec un grand retour sur effort, pour les cochercheur-euses du projet SlowHeat ? Surtout

quand une partie du ménage a quitté le navire et que nous pouvons nous essayer à diverses expériences beaucoup plus facilement et à notre rythme. Et systématiquement, une fois ce cap franchi, les échos sont nettement plus positifs.

« Je teste depuis deux mois la couverture chauffante posée sur mon siège de bureau en télétravail et le chauffage reste éteint jusqu'au retour des enfants, extrêmement confortable et conso dérisoire... Pourquoi chauffer toute la pièce, ou pire, la maison, alors que j'y suis seul ? Avec le recul, c'est un non-sens. » (un-e internaute sur Facebook)

« Ça, c'est quand même vraiment quelque chose sur lequel j'insiste en disant par exemple si maintenant on proposait de faire du télétravail avec 21 degrés chez moi, je préfère quand même avoir le sous-clavier chauffant et pas chauffer parce que je trouve qu'en fait, qualitativement, c'est plus confortable et je le dis vraiment sérieusement, quoi. »
(un-e cochercheur-euse)

Ensuite, le télétravail permet de passer beaucoup plus de temps chez soi pour apprendre à vraiment connaître son logement et ses systèmes. Prendre conscience et se sensibiliser à la façon dont il réagit dans les différentes pièces à un coup de chauffage, à une fenêtre ouverte, à un rayon de soleil matinal ou d'après-midi s'est révélé pour beaucoup une découverte enrichissante. Ainsi, dans le cadre du projet, nos pièces de vie ou nos bureaux ont parfois été déplacés au sein de nos logements afin de passer le temps dans une pièce bien exposée et naturellement plus chaude de quelques degrés. Parfois aussi, constatant que l'ordinateur produisait beaucoup de chaleur, le bureau a été placé dans la pièce de vie afin que le reste de la famille puisse en bénéficier le soir venu. On introduit cette conscience de la chaleur, de ce qu'il faut pour la produire et de ce qu'elle devient ensuite. Cette réflexion peut notamment pousser à télétravailler dans la pièce de vie s'il est nécessaire de la chauffer le matin afin de valoriser la chaleur résiduelle tout au long de la première partie de journée. Et ainsi, en cas de petit *boost* de chaleur qui s'avérerait nécessaire, celui-ci profitera également au reste du ménage plus tard dans la journée.

Passant du temps chez soi, nous serions aussi tenté-es d'innover, d'être créatives avec les solutions. Mais les solutions créatives « bricolées » peuvent parfois se heurter aux attentes en vigueur dans le monde du travail, notamment avec la notion d'être « présentable ». Certaines astuces, telles que la présence d'un chat sur les genoux, d'une bouteille d'eau chaude sous le pull, du port de mitaines découpées dans des gants et autres fabrications maison

fonctionnelles mais peu habituelles témoignent du manque de solutions matures et restent réservées à un usage privé et expérimental.

« Un truc que j'ai testé quelques fois quand j'avais très froid à l'ordinateur, j'ai mis mon sac de couchage sur les jambes. Alors là c'était bien. »
(un-e cochercheur-euse)

On observe également une mise en mouvement plus importante lors des sessions de télétravail désormais rythmées. On se prévoit des moments actifs dans la journée, comme faire une course ou effectuer quelques étirements. On se rend rapidement compte que cette approche plus active nous aide face au froid, réduit les maux de dos...

« Bon, le truc qui a changé lorsque je fais du télétravail, c'est que du coup je fais beaucoup plus de pauses en hiver. Oui, pour me lever, faire un café, marcher, lancer une machine, faire un tour de jardin. »
(un-e cochercheur-euse)

Mais qui dit être innovant-e et pionnier-ère dans sa manière de vivre (et de travailler) dit affranchissement de certaines normes et conventions sociales. Se dressent alors parfois des obstacles sociaux, surtout dans un contexte professionnel compétitif et pas toujours bienveillant.

« Au début, j'enlevais mes mitaines et mon bonnet lorsque j'étais en visio. Puis le projet a été médiatisé et je sais que mes collègues ont plutôt ri dans mon dos qu'en face de moi au début. Ils ont fait circuler entre eux la vidéo sans rien me dire et en riant sous cape, quoi. Je trouve que c'est mesquin, surtout que six mois plus tard, ils venaient voir pour me dire : "Dis, où est ce qu'on achète des radiants ?". » (un-e cochercheur-euse)

Cet extrait souligne que la persévérance, quand elle est tolérante et mûrie, peut populariser des pratiques novatrices. Au fil du temps, ces pratiques peuvent être mieux accueillies et adoptées par d'autres. Le lieu de travail permet de semer de nouvelles idées en dehors du cercle des ami-es. C'est en ce sens un lieu crucial et un pivot pour la normalisation des pratiques.

Au début de la pratique du *slowheating*, la tentation d'accumuler des dispositifs de chauffage pour se rassurer (soi ou par rapport au regard des autres) peut survenir.

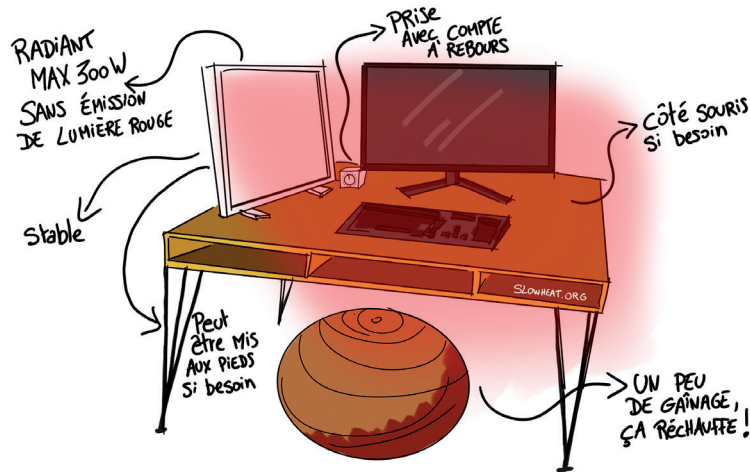
« Et c'est vrai que ça me dérange parfois un peu parce que c'est des objets dont on n'a pas nécessairement besoin et qu'on a voulu parfois commander pour avoir une sécurité. On a commandé ces radiants parce qu'on se disait c'est une sécurité, mais au final on n'en a pas besoin et c'est beaucoup d'objets électroniques et tout ça avec des composants qui sont parfois rares ou quoi et dont on n'a pas nécessairement besoin. » (un-e cochercheur-euse)

Dans le cadre du projet de recherche SlowHeat, nous avons eu la chance d'avoir à disposition et en prêt tout le matériel nécessaire. Vu le caractère assez déroutant du *slowheating* au départ, avoir accès à un éventail de solutions en prêt le temps de trouver sa solution fétiche peut s'avérer effectivement nécessaire.

« J'ai voulu tester une fois la cape chauffante. Je l'ai empruntée pour un mois et j'ai vu que je ne l'utilisais pratiquement pas, du coup, je l'ai rendue. » (un-e cochercheur-euse)

Finalement, le *slowheating* et le télétravail ne sont pas inconciliables, mais c'est plus facile si cela va de pair avec une démarche au sein de l'entreprise.

Travailler au bureau



Après un ou deux hivers en mode *slowheating*, plusieurs cochercheur-euses ont commencé à préférer ces ambiances fraîches aux ambiances neutres et mal ventilées qui paraissaient alors oppressantes et malsaines, notamment sur nos lieux de travail. Ceci a probablement eu un impact sur notre productivité, mais aussi sur notre acclimatation. Notre corps, après huit heures de tiédeur soporifique, avait plus de mal à relancer la machine une fois rentré à la maison. Cette difficulté agissait alors comme un *lock-in* pour certain-es en nous poussant à réaligner nos températures résidentielles à celles du bureau lorsque l'inverse était impossible (au moins partiellement) et/ou que ce changement de régime entre les différents lieux était mal vécu.

Au bureau, des chaleurs élevées de 22, 23, 24 °C ont pu être perçues comme écœurantes et en amener certain-es à se sentir déconnecté-es des valeurs de l'entreprise. Cela peut donner envie de ne plus aller au bureau. En faisant preuve d'avant-gardisme sur cette question, un compromis peut être trouvé pour contenter tout le monde. L'essentiel sera de montrer que le questionnement existe, que le chauffage appartient à ceux-celles qui en jouissent tout en respectant et en prenant soin des plus frileux-ses (au froid et au changement).

La participation au projet SlowHeat a par ailleurs contribué à réorienter un certain nombre de carrières vers les questions de logement, d'énergie, de durabilité ou plus directement de *slowheating* via la création de l'ASBL SlowHeat dans laquelle une dizaine de ménages se sont engagés.

De la même manière que la popularisation du vélo ou encore celle d'une alimentation végétarienne ont demandé aux entreprises de se réinventer (installation d'arceaux, de douches, d'options végétariennes lors des événements...), ouvrir le débat du *slowheating* est légitime : flexibiliser la doctrine thermique du bâtiment et proposer des aménagements raisonnables. Aménagements qui pourraient prendre la forme d'un accès à des solutions de chauffage alternatives, de plateaux de bureau à différentes températures, de la possibilité de régler soi-même la température du bureau, de la révision du code vestimentaire pour ouvrir le champ à des habits adaptés à la saison...

Car à ce jour, la négociation d'une température d'ambiance plus basse au travail, si elle est techniquement envisageable, est bien plus complexe qu'en famille. Les occupant-es des bureaux partagés, *open space* et autres *flex desks* ont des attentes très variables et peu de contrôle sur l'ambiance thermique. Aborder le sujet avec les collègues reste délicat. En ouvrant la voie aux corrections thermiques individuelles, le *slowheating* est salvateur. Notons qu'en dehors du *slowheating*, les divergences de préférences thermiques et les plaintes sont déjà extrêmement nombreuses et difficilement résolubles. Mais peut-être qu'en allant au bout des choses et en pratiquant les sept principes du *slowheating*, nous pourrions trouver un terrain d'entente...



DÉMOCRATISATION DU *SLOWHEATING*

Organiser le *slowheating* est un défi pour la société.

Comment être perçu positivement par un public pour qui progrès ne rime pas avec sobriété ?

Comment éviter les écueils de la médiatisation ?

Comment garantir la justice énergétique ?

Quelle dérive potentielle pour les locataires sans une législation plus précise ?

Quels étages de la société faut-il impliquer ?



INTERROGER NOS NORMES SOCIALES

Les normes sociales sont des règles ou des attentes tacites qui guident le comportement des individus dans une société. Elles sont généralement comprises intuitivement par les membres d'une communauté et elles ont un impact profond sur la façon dont nous agissons et interagissons avec les autres. Elles influencent notre comportement jusqu'à la manière de saluer (poignée de main, geste, bisou...), elles nous poussent (sous la pression sociale) au conformisme, nous montrent comment se comporter en toute circonstance pour participer à la vie de la société, nous évitent de devoir trop y penser. Ce qui est très commode, et nous facilite la vie la plupart du temps, ne doit néanmoins pas nous enfermer dans des pratiques et nous empêcher de les faire évoluer, surtout dans un monde en mutation. Or, par nature, chaque transformation de nos normes sociales est un processus nouveau, empirique, organique et complexe.

Pendant un demi-siècle, au moins jusqu'en 2021, l'addiction de nos sociétés à ce grand bain de chaleur fourni par le chauffage central a été telle que, mis à part quelques écogestes déculpabilisants, on ne se souciait pas de sa provenance et de son avenir. On se dissociait d'ailleurs souvent de cette consommation : « Ton logement [et pas toi] consomme beaucoup ? »

Jusqu'en 2021, l'histoire semblait donner raison à ceux qui pensaient que l'on trouverait toujours des solutions pour satisfaire nos besoins d'énergie en augmentation constante, comme un but en soi. Cependant, le plafonnement progressif de notre production de ressources fossiles, la crise de 2022 et la prise de conscience croissante que tout cela a engendrés ont remis notre modèle en question. Mais pour certains seulement, et parfois de façon superficielle. Le problème est pourtant plus profond et systémique que ce que la relative facilité d'accès actuelle au chauffage permet de penser, même après une crise. Ce sont nos modes de vie, nos activités, certains métiers et jusqu'à nos relations sociales et intimes qui vivent sous la perfusion de ces quantités astronomiques de chaleur.

Les retours des internautes sur le projet SlowHeat, pour une minorité curieux mais en majorité agressifs, montrent bien que la démarche proposée touche à quelque chose de tabou, d'intime, quelque chose qui a une allure extrêmement banale mais est en même temps très important. Toucher au

confort, ce serait aller à contre-courant de l'histoire ? Les paragraphes qui suivent sont construits sur la base des résultats de l'analyse des commentaires Facebook qui ont permis d'identifier les diverses pierres d'achoppement qu'un tel changement de pratique rencontre.

Hors-norme ?

Entre le génie et le fou, la frontière est mince. Rien ne différencie le pionnier et le déviant en matière de nouvelles pratiques.

La **normalité** est une notion qui varie selon le contexte et les normes socioculturelles et qui fait référence à ce qui est considéré comme courant, typique ou conforme à un standard ou à une norme établie. Dans les conversations documentées que nous avons eues mais aussi au travers des commentaires Facebook analysés, nous avons pu détecter un grand nombre de normes implicites qui illustrent des attentes sociales et culturelles, notamment concernant la température à l'intérieur des maisons.

« Faut arrêter ces conneries. Ce n'est pas normal de devoir vivre en dessous de 20 °C chez soi en 2022. » (un-e internaute sur Facebook)

Dans ce cas, la norme implicite serait que les maisons devraient être chauffées à une température minimale de 20 °C. Cette norme est basée sur les attentes de la personne dans une société moderne. La normalité suffit alors comme argument pour cette personne, comme s'il s'agissait d'une règle évidente et naturelle. Mais la normalité est aussi subjective et variable : ce qui peut être considéré comme normal pour une personne peut ne pas l'être pour une autre, selon l'expérience, les valeurs et les perspectives individuelles. L'exemple (sincère ou paravent ?) des personnes en situation de pauvreté nous a souvent été renvoyé, avec l'idée du droit au confort des plus précaires et des bosseurs.

« Avoir travaillé toute une vie pour en arriver là... Ce n'est pas normal. » (un-e internaute sur Facebook)

Or, de façon malheureusement évidente, il n'y a pas de lien entre le fait de travailler toute une vie et celui d'avoir un accès abondant à des ressources.

Quoi qu'il en soit, nous nous sommes parfois senti-es en porte-à-faux par rapport à ce que nous percevons comme étant la normalité. Les extraits de conversation suivants l'illustrent bien.

« Donc oui, clairement, je me suis senti-e en décalage, mais dans le bon sens, c'est-à-dire en avance sur mon temps. » (un-e cochercheur-euse)

« Moi, quand j'accueille des gens, j'aime bien que tout soit parfait. Mais moi, c'est moi. Donc ce n'est pas parfait au sens habituel. Parce que voilà, il y a aussi des gens qui sont dans la transition écologique et je pense qu'ils apprécieraient peut-être aussi [un logement plus frais]. »
(un-e cochercheur-euse)

L'un-e mentionne qu'il-elle se sent en avance sur son temps en adoptant le *slowheating*, tandis qu'un-e autre prend conscience que sa normalité n'est pas celle habituellement considérée. La conversation montre que ces cochercheur-euses ont pris conscience de leur décalage et sont fier-ères d'assumer leurs choix.

« Ça m'a vraiment montré qu'il y avait certaines normes qui nous étaient imposées, qui n'ont pas de sens et qu'il faut parfois avoir le courage de dire que ça n'a pas de sens, même si on va te regarder trop bizarrement au début [...]. Ça m'a conforté-e dans l'idée que... Oui, il faut savoir assumer les valeurs qu'on a et les choix qu'on veut faire face aux autres, ce qui n'est pas toujours facile, mais au final, on en est fier-ère. »
(un-e cochercheur-euse)

« Est-ce qu'on s'est senti-es en décalage par rapport à la norme ? Oui, mais comme je dis, c'est plutôt la norme qui est en retard sur nous. Donc voilà comment ça va évoluer. La crise le montre, la médiatisation aussi. »
(un-e cochercheur-euse)

Un retour en arrière ?

« Faut arrêter. On régresse. De nos jours, ce n'est pas normal d'avoir faim ou froid, comme disait Coluche. » (un-e internaute sur Facebook)

Lorsqu'on parle d'un changement de cap pour nos températures intérieures, cela peut effectivement évoquer au premier abord les conditions de vie inconfortables du passé. Dans l'imaginaire collectif, le Moyen Âge est souvent associé à une époque où les conditions de vie étaient extrêmes et rudimentaires, dépourvues de confort thermique. Cette rusticité et

les températures glaciales d'alors n'ont évidemment rien à voir avec le *slowheating*.

« On est obligés de retourner au Moyen Âge ? Avant on n'avait pas de voiture, ni de salle de bain, ni d'eau chaude chez soi, ni de télé, ni de téléphone. J'ai vécu toute mon enfance dans ces conditions avec des parents qui n'avaient pas les moyens. Aucun confort, jamais de vacances, jamais de resto... Ben franchement, pas envie de repasser par là. »
(un-e internaute sur Facebook)

Or, nous ne renonçons pas aux avancées technologiques qui améliorent notre bien-être et notre qualité de vie. Au contraire, le *slowheating* propose une approche flexible et multimodale avec un centrage sur le corps largement revisité et amélioré grâce aux techniques actuelles. Une approche qui, dans sa définition, laisse autant la place à la *low-tech* qu'aux options plus *high-tech*, plus « *smart* », si cette dimension permet d'embrasser un public plus large.

Pas d'innovation sans technologie ?

Une autre règle tacite révélée par quelques commentaires réside dans le fait d'associer la modernité et l'innovation au seul progrès technologique, de sorte que tout changement atechnologique serait nécessairement une régression.

« On retourne au temps des cavernes 🧐 » (un-e internaute sur Facebook)

Cette vision mono-orientée et technophile de notre évolution est problématique, car elle néglige et parfois rejette certaines avancées jugées trop simples. Les personnes partent du postulat que de toute façon, la technologie trouvera une voie pour notre salut, et ce, quand bien même la littérature a démontré à plusieurs reprises les limites et les effets pervers de cette option seule.

« Et quelle était la température préconisée dans la petite maison dans la prairie selon le manuel de la bonne ménagère ??? Nous sommes au XXI^e siècle à l'ère informatique. Et à combien est la température de la chambre des députés en janvier lorsque j'observe ces Messieurs en chemise veston ??? 🧐 » (un-e internaute sur Facebook)

« C'est pas normal en 2022 de devoir vivre comme ça... Y a aucune évolution en Europe depuis 1900 c'est assez pathétique. Avec toute la technologie qu'on a dans le monde, on a à peine accès à l'électricité et au chauffage, faudrait se priver, c'est vraiment arriéré. Quand est-ce qu'on pourra être bien chez soi quoi ? La maison, c'est supposé être notre havre de paix, un refuge du monde extérieur où il fait bon vivre. Pas une cabane de jardin où l'on fait que survivre. »
(un-e internaute sur Facebook)

Cet optimisme technologique ne se base pourtant sur aucune réalité scientifique. « La technologie ne résoudra pas le changement climatique, parce qu'elle ne peut pas être déployée à l'échelle suffisante dans le temps », a rappelé Julian Allwood, chercheur en ingénierie à l'Université de Cambridge (Allwood, 2021). Coauteur du cinquième rapport du GIEC, il compare le discours techno-optimiste à celui d'un médecin qui conseillerait à un alcoolique de continuer à boire, parce que le gouvernement développe une technologie pour réparer le foie.

« Culpabilisateur et masochiste. Dites-vous bien que votre chauffage personnel, à 15 ou 21 degrés, n'aura strictement aucune influence sur le climat. Maintenant, chacun est libre, tant qu'il n'oblige pas les autres à se plier à ses propres croyances. L'écologie se transforme en secte, avec une croyance religieuse dans "la souffrance rédemptrice", qui est une perversion intellectuelle. Dans mon enfance, nous n'avions pas le chauffage central. Je sais ce que c'était de se lever dans le froid pour aller s'habiller dans la cuisine qui était chauffée. Et ça a été un véritable bonheur que l'installation de notre chauffage central. Jamais je n'aurai volontairement moins de 19 degrés chez moi. Le confort fait partie du progrès. Et c'est le progrès qui nous fournira de l'énergie bon marché, avec la fusion nucléaire, et en attendant, les réacteurs à fission de dernière génération que ces ignorants de politiques ont fermés pour avoir les voix de quelques écolos. Les centrales à charbon rouvertes en Allemagne polluent un million de fois plus que vos quelques degrés de plus dans les maisons. » (un-e internaute sur Facebook)

L'un des soucis avec le progrès au sens de « facilité matérielle accrue », c'est qu'il est projeté vers l'avant, vers le « toujours plus », et qu'il est ainsi difficile de faire marche arrière. Nombreuses sont les personnes qui, dans la seconde partie du XX^e siècle, ont légitimement pensé qu'il s'agissait d'un mode de vie soutenable sans se rendre compte que ce luxe était possible au prix d'un endettement énergétique et climatique colossal, qu'il s'agissait d'une période où nous vivions largement au-dessus de nos moyens.

FAIRE DE LA SOBRIÉTÉ UN PROGRÈS

La sobriété volontaire renvoie à une situation dans laquelle des ressources limitées sont mises au service de besoins raisonnés. C'est aussi un ensemble de démarches visant à concilier au mieux la modération de la consommation et l'amélioration du bien-être, généralement en changeant des usages pour préserver des services (comme le service du confort thermique).

En anglais, *sobriety* implique une idée de réduction au départ d'une situation d'excès (faire moins), alors que *sufficiency* est plus radical et se contente de ce qui suffit (faire suffisamment). La sobriété promue par le *slowheating* est plus proche de *sufficiency* que de *sobriety*.

La sobriété demande des mesures globales, systémiques, des infrastructures, des mesures de justice sociale et d'accompagnement pour produire un nouveau modèle de société au sein duquel, finalement, chacun-e pourra, selon ses capacités, faire le choix d'un mode de vie décent dans le cadre de limites planétaires.

Trois éléments sont cruciaux pour souhaiter et légitimer la sobriété : le sens (le contexte, la nécessité, l'utopie), l'organisation (l'existence d'une vraie option, structurée et fonctionnelle) et finalement la liberté de choix.

La sobriété doit faire sens

Nous sommes comme sur un vaisseau (la Terre) avec des ressources et des moyens limités. Nous sommes en autonomie sur ce grand caillou, que cela nous plaise ou non. Quand on navigue ensemble en autonomie et qu'on a pris conscience des limites de notre embarcation, le bon sens veut que nous fassions preuve de modération et de solidarité. Si on ne se modère pas et qu'on vide le frigo, les bombonnes de gaz et qu'on casse la machine qui nous nourrit et nous héberge, c'est là que la misère, la vraie, la globale, commence.

Or, aujourd'hui, le monde, mais surtout le monde occidental(isé) et surtout les plus nantis (dont nous faisons partie) qui le composent, ne se modère pas suffisamment, tant s'en faut. Résultat : au moindre sursrégime (la relance post-Covid) ou à la moindre défaillance (la coupure d'approvisionnement

en gaz russe), tout commence à craquer. Dans les deux cas, on parle de changements de rythme, des flux ou de l'économie, somme toute relativement limités mais qui génèrent des catastrophes socio-économiques, car nous ne sommes pas capables de les absorber. La sobriété est un rempart, peut-être le dernier, avant la misère, le rationnement et la contrainte. C'est parce qu'il y a un contexte de ressources limitées et parce que le risque corollaire de généralisation de la misère est élevé qu'il fait sens d'envisager de changer certains usages (la pratique de chauffage) pour préserver des services (avoir chaud, être bien chez soi).

La **sobriété**, c'est un sursaut collectif vers un nouveau modèle de société désirable, qui fait sens et qu'un contexte a rendu nécessaire. La sobriété implique aussi un changement d'imaginaire collectif. Tant que notre idéal reste un monde d'abondance, il est difficile d'embrasser la sobriété. Pour avancer vers la sobriété, nous devons changer notre idéal et ce qui est considéré comme désirable. Et cet idéal, cette vision de demain, reste à coconstruire.

La sobriété s'organise

La sobriété ne se fait pas au pied du mur, elle se prépare. Miser sur la bonne volonté et la sensibilisation ne suffit pas. Ce n'est pas qu'une question de comportement ou de matériel, il faut l'organiser à tous les niveaux pour transformer durablement nos modes de production et de consommation. Ne pas l'organiser jusque dans nos lois, nos normes sociales, nos valeurs... revient à se résigner à passer par la case chaos et à attendre que quelque chose se reconstruise ensuite.

Le **changement de pratique** ne pourra se produire (à large échelle) que si, préalablement, ont été mis en place les mesures politiques (lois, règlements), les outils (infrastructures, technologies) nécessaires et une vision engageante. Ce sont là des conditions *sine qua non* pour que le changement de mode de vie des individus puisse avoir une chance de se produire à temps, sans heurts et de façon durable.

La sobriété se choisit

Vivre à 16 °C peut répondre à trois situations apparemment identiques, à savoir être dans la pauvreté, devoir se rationner ou chercher la sobriété ; la différence réside ainsi dans la raison qui préside à la situation. Quand on a la capacité de choisir, que la sobriété paraît être la meilleure option et que les mesures systémiques sont mises en place, il reste aux individus à s'en emparer.

« On n'oblige pas les gens à faire du vélo, on met tout en place pour qu'ils aient la possibilité de le faire, la curiosité de s'y essayer et finalement de l'espace pour y prendre du plaisir. Pour le chauffage, cela devrait être pareil. Si c'est une bonne idée, qu'elle pique notre curiosité et qu'elle répond aux enjeux du moment, alors les gens s'en empareront tôt ou tard. Je crois qu'il faut organiser un cadre facilitant pour la pratique, mais laisser les gens faire au mieux au milieu de tout cela. »
(un·e cochercheur·euse)

La sobriété doit être un choix, et ceux qui ont le plus de moyens et de volonté de changer ont un rôle crucial à jouer. Ils sont **les pionniers** qui peuvent aider à établir un nouveau modèle de référence et une nouvelle norme sociale.

Pour conclure, la sobriété volontaire, ce sont des habitant·es de ce bas monde qui reprennent en main des éléments essentiels de leurs vies. Il faut leur donner le temps, les outils, la confiance et l'espace pour y parvenir. C'est grâce à cette sobriété sensée, organisée et choisie à temps que nous pourrions être résilient·es face aux crises.

PARTAGER UN SOCLE COMMUN

« Il n'y a pas de crise énergétique... il n'y a qu'une volonté politique de créer le chaos, le mal-être de la population pour pouvoir faire avaler des mesures stupides mais toutes soi-disant justifiées par eux... "Du chaos naîtra l'ordre", disent Schwaab et ses apôtres du nouvel ordre mondial... et c'est ce qu'ils finalisent depuis la pandémie... Parce que maintenant, on sait que les soi-disant complotistes avaient raison : ça a été créé de toutes pièces... voyez simplement les mesures les plus stupides successives prises pour voir jusqu'où la population accepte sans trop se révolter... Revoyez les interviews et conférences de Schwaab, Attali et même Van Ranst, si fier de montrer comment manipuler toute une population en mentant. » (un-e internaute sur Facebook)

Pour permettre le développement et l'organisation du *slowheating*, il faut disposer d'un socle partagé de connaissances sur le sujet ainsi que de visions, pas forcément communes mais compatibles, du futur de notre société. Il est profondément nécessaire de parler du sujet, d'échanger, de construire une opinion publique, de diffuser des savoirs et savoir-faire avec justesse, nuance, intelligence, profondeur et pédagogie.

Le rôle des relais d'information est donc crucial pour la bonne compréhension de ce qu'est (et n'est pas) la sobriété envisagée par le projet SlowHeat en matière de chauffage. Voici donc quelques réflexions glanées au cours de nos trois années de recherche sur le rôle que pourraient, devraient (et ne devraient pas) jouer les chauffagistes, les chercheur-euses (et expert-es du sujet) et les médias.

Le biais d'expertise

Le biais d'expertise est un phénomène psychologique qui établit que lorsque nous attribuons une grande compétence à un individu dans un domaine spécifique, nous lui accordons également une grande confiance et, par extension, nous prêtons une grande importance à son avis sur des sujets en dehors de son domaine d'expertise. Par exemple, quand nous questionnons un chauffagiste pour des soucis d'humidité, une programmation économique du thermostat, les températures minimales pour un bébé et pourquoi pas la stratégie à adopter pour notre rénovation thermique, généralement, nous lui accordons notre confiance. Or, son domaine de compétences consiste à placer et à entretenir des équipements de chauffage

fonctionnels, sûrs et aux normes, ce qui n'est déjà pas rien ! La grande majorité des chauffagistes (même s'ils sont très qualifiés par ailleurs) ne sont pas familiers avec l'idée de sobriété ou la conception d'un chauffage multimodal, car il s'agit d'une approche nouvelle. Ils pourraient donc ne pas être en mesure de fournir des conseils appropriés ou des solutions adaptées par manque de formation spécifique. Ainsi, de nombreux commentaires nous sont revenus relayant des positions prétendument soutenues par des chauffagistes qui sont contraires à notre proposition de *slowheating*. Certaines relèvent selon nous de légendes urbaines ou sont basées sur des principes erronés.

« Tout chauffagiste vous dira qu'un gap de quatre degrés entre le jour et la nuit dans la programmation de votre chauffage ne vous fait pas économiser. Un ou deux degrés de différence serait bien plus rentable. »
(un-e internaute sur Facebook)

D'autres retours semblent liés à une vision standardisée du chauffage selon laquelle tous les bâtiments ou habitations d'une même région devraient s'aligner sur un même type de système de chauffage ou une unique source d'énergie, quels que soient les besoins et les demandes. Or, selon nous, l'un des principes pour être satisfait et consommer moins, c'est l'individualisation des solutions. Pour que les chauffagistes et autres professionnels du bâtiment puissent être des relais efficaces du *slowheating*, ils doivent pouvoir se pencher beaucoup plus sur les habitudes et les besoins réels de leurs client-es. Cela nécessite une formation importante et des modifications dans la relation à la clientèle.

Puisqu'ils passent régulièrement du temps dans les ménages pour l'entretien et l'installation de divers équipements, nous pensons que le rôle des **professionnels du chauffage** doit être valorisé et inclure une mission d'écoute des spécificités du ménage, pour concevoir des systèmes adaptés à chaque mode de vie, plutôt que d'appliquer des recettes universelles.

Trouver la juste place des chercheur·euses

Certaines personnes, principalement dans les commentaires Facebook, ont manifesté de la méfiance envers les chercheur·euses scientifiques. Parfois, ils-elles sont jugé·es déconnecté·es de la réalité, ce qui disqualifie d'emblée toute proposition de leur part, ou sont suspecté·es de servir des intérêts obscurs. Cette méfiance, relique du Covid, peut découler d'un manque de compréhension des méthodes scientifiques, d'une perception de partialité dans la recherche ou d'une apparente futilité du sujet, somme toute banal (et peut-être trop longtemps oublié pour cette raison).

« Ces gens sont des chercheurs à l'unif et c'est ça le résultat de leurs recherches ? Bravo les gars. Respect. 🙌🙌🙌 »
(un·e internaute sur Facebook)

À l'inverse, au sein de notre groupe de corecherche SlowHeat, la présence de chercheur·euses académiques était une forme de caution, parfois déterminante dans certains ménages pour valider l'adoption de nouvelles pratiques de chauffage. Leur expertise technique et leurs connaissances ont pu rapidement être partagées dans le groupe.

« Et c'est vrai que juste pour rebondir, tu parlais de la recherche scientifique et c'est vrai que moi j'ai quand même utilisé aussi souvent l'excuse de la recherche scientifique pour me permettre de faire des trucs que j'aurais peut-être pas osé faire. Ça c'est quand j'expliquais aux gens aussi qui venaient à la maison, j'étais légitimée. Oui, pour légitimer, je disais que j'étais intégrée dans une recherche scientifique, universitaire. Enfin je sais pas, je mettais bien des cadres très normatifs et rigoureux pour expliquer un truc qui semblait un peu farfelu. »
(un·e cochercheuse)

Le·La chercheur·euse doit donc trouver un équilibre entre la caution scientifique et la vulgarisation large, ce qui est loin d'être évident.

Maintenir la qualité journalistique

Pendant le projet, et plus particulièrement durant l'hiver 2022 marqué par la crise énergétique, le *slowheating* est devenu un sujet d'actualité brûlant, attirant l'attention de nombreux médias locaux et internationaux. Plus de cent articles en ligne et dans la presse, cinq émissions TV, deux vidéos YouTube à plus de 100 K vues et deux podcasts ont été dédiés au sujet, suscitant un intérêt croissant pour nos travaux. Si cela a été une belle occasion de faire connaître le projet SlowHeat, cette médiatisation a pu contenir certaines dimensions freinant l'adoption du *slowheating*. En effet, le système médiatique constitue parfois un frein à la bonne information. La méfiance envers les médias peut découler de préoccupations concernant le dessein, la partialité, la désinformation ou la recherche de sensationnalisme. Certaines personnes peuvent percevoir les médias comme étant influencés par des intérêts politiques ou économiques, ce qui peut compromettre la fiabilité de l'information et faire que l'on ne s'y retrouve plus dans la confiance à accorder à ce qu'on lit.

À la lecture des articles de presse liés à notre sujet, nous avons identifié trois défis pour les journalistes.

Premier défi : éviter la simplification excessive. Les médias peuvent être tentés de simplifier les informations pour les rendre attractives, percutantes et plus accessibles au grand public. Cependant, cette simplification peut conduire à une perte de nuances et de profondeur du message. Les formats médiatiques courts peuvent tout simplement ne pas être adaptés à ce genre de sujet qui demande de se poser et d'amener un à un les éléments pour laisser chacune s'installer dans cette information à son rythme. Les informations fournies sont trop souvent partielles, superficielles et caricaturales, de sorte qu'elles paraissent irréflechies et sont parfois comprises comme des injonctions tellement le message doit être reformaté dans un ton direct et sûr.

« Faites plus simple, ce n'est pas grave si l'une ou l'autre nuance n'est plus là, il faut être percutant, installer des dualités simples qu'une ménagère devant sa télé peut comprendre facilement. »
(un-e journaliste lors d'une interview)

Deuxième défi : être critique. Les informations diffusées par les médias peuvent parfois être, ou sembler, contradictoires. Il nous est arrivé de lire

dans un article sur le *slowheating* des affirmations sur l'inefficacité supposée des ralentis de chauffages la nuit, par exemple. Que les médias présentent des avis divergents est évidemment à saluer, mais la simple juxtaposition d'affirmations contraires, sans développement aidant le·la lecteur·rice à se situer, crée plus de confusion et d'incertitude que d'intelligence. D'autant que, à l'exception des contre-vérités parfois publiées sans vérification, dans bien des cas, les oppositions perçues n'en auraient pas été si chaque journaliste avait pu complexifier son propos.

« Donc d'abord on a des articles qui disent qu'on doit laisser les radiateurs allumés car les éteindre en journée et allumer le soir cela consomme plus. Maintenant c'est l'inverse et en plus faudrait que j'alterne mes moments de détente chez moi après une longue journée de travail entre période statique (genre moi fatiguée dans le canapé) avec une période où je me bouge (exemple en dansant la lambada dans le salon). »
(un·e internaute sur Facebook)

Troisième défi : varier les angles d'approche. La répétition excessive de sujets liés au *slowheating* dans différents médias peut, semble-t-il, avoir un impact négatif sur l'efficacité des campagnes d'information. Elle peut donner l'impression d'un dessein, d'une volonté de matraquage jusqu'à ce que l'injonction passe. Ce qui n'est bien sûr pas l'objectif. Afin de susciter un véritable intérêt et une compréhension approfondie du *slowheating*, il est essentiel que les médias diversifient les angles d'approche, les points de vue et posent de vraies questions de société.

« Je travaille 8 h par jour dans le froid. Cinq jours par semaine. J'en ai marre qu'on nous répète d'article en article comment ne pas chauffer chez nous !!! 🧊🧊🧊 C'est du harcèlement. »
(un·e internaute sur Facebook)

LÉGALISER ET FAIRE RECONNAÎTRE LA SOBRIÉTÉ

Protéger les locataires

Notre propos porte jusqu'ici sur le comportement volontaire, la sobriété. Mais il n'y a parfois qu'un pas entre sobriété et précarité. L'idée de simplifier les installations de chauffage pour leur préférer des dispositifs mobiliers et des adaptations comportementales pourrait inspirer des bailleurs peu scrupuleux, qui chercheraient ainsi à éviter des travaux de mise en conformité énergétique.

Disons-le clairement : en aucun cas, le *slowheating* ne peut dédouaner un bailleur de ses obligations de rénovation énergétique. Mais il n'est pas pour autant absurde pour un bailleur souhaitant jouer un rôle actif dans la transition énergétique d'inviter ses locataires à entrer dans une démarche de *slowheating*. Car, à notre grande surprise, nous n'avons identifié en Région de Bruxelles-Capitale aucune obligation d'équiper un logement mis en location d'une installation de chauffage central. Vu positivement, il n'y a donc pas de frein légal majeur à l'intégration d'une approche SlowHeat radicale dans des travaux de rénovation ou de construction de logements destinés à la location. Mais cela génère un risque de dérive important. Le-La locataire qui, pour diverses raisons, ne peut ou ne veut entrer dans une telle démarche n'est que peu protégé-e. Il y a un véritable risque que la démarche SlowHeat soit utilisée comme alibi pour légitimer des logements sous-équipés et/ou à la limite de la salubrité.

Avant la mise en location d'un bien, le-la propriétaire doit s'assurer que son logement respecte bien les normes de conformité et de sécurité définies par **le Code du logement en Région de Bruxelles-Capitale**⁴⁰. On y lit que les logements doivent respecter « une exigence d'équipement élémentaire » portant notamment sur le chauffage. Le gouvernement a précisé cette exigence (Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, 2006) : les locaux habitables, salles de bain, salles de douche et cabinets de toilette doivent disposer « soit d'un corps de chauffe de puissance suffisante appartenant à une installation commune ou privative de chauffage central,

⁴⁰ Pour trouver des exigences relatives au confort thermique, il faut aller au titre III, chapitre 1^{er}, article 4, § 1 (Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, 2013).

soit de l'ensemble des équipements requis pour le placement d'appareils fixes de chauffage (des convecteurs, par exemple). Dans ce second cas, il peut s'agir d'une alimentation de gaz et d'un dispositif d'évacuation des gaz brûlés, ou d'une alimentation électrique de puissance suffisante ». Pas d'obligation de prévoir un chauffage central, donc. Ni même de chauffage du tout, en fait, puisque, au minimum, on pourrait comme propriétaire ne prévoir que les équipements requis pour le placement de ceux-ci. Le gouvernement précise quelques autres éléments caractérisant l'installation à mettre à disposition : 1) les dispositifs doivent permettre le chauffage du logement à une température suffisante ; 2) les pièces faisant office exclusif de chambre à coucher peuvent être dépourvues d'installation de chauffage, et 3) l'installation de chauffage ou le prééquipement permettant d'installer un chauffage doit être conforme aux normes en vigueur et maintenue en bon état d'entretien, garantissant un fonctionnement sûr. Le point 2 est surprenant : il n'est pas considéré comme acquis que les chambres soient chauffées, ce qui résonne assez bien avec l'approche SlowHeat. Attention cependant au bémol : le code mentionne les pièces dont la fonction de chambre à coucher est exclusive... Bonne chance, comme propriétaire, pour empêcher une chambre d'être utilisée comme bureau ou comme salle de jeu. Pointons au passage que nulle part, il n'est fait mention des hall, couloir, buanderie, etc., et que donc aucune obligation ne s'y applique. Quant au point 1, il ouvre la question de ce qu'est une température suffisante, faisant écho à la puissance suffisante évoquée plus haut. Une version précédente du texte mentionnait 19°C par - 10°C extérieur pour les locaux habitables, 22°C pour les cabinets de toilette et salles de douche ou de bain (Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale, 2003).

Déroger à la PEB ?

A priori, la pratique du *slowheating* n'est pas concurrente ou incompatible avec des mesures de performance énergétique classiques, telles que promues par le cadre PEB. On peut même considérer le *slowheating* comme une forme d'aboutissement de la logique initiale des maisons passives, à savoir se passer du chauffage central dans sa forme traditionnelle. Ainsi, dans un bâtiment passif ou à très haute performance, on va maintenir 15, 16, 17 °C sans apport d'énergie thermique. Le *slowheating* permettra d'y vivre en se passant tout à fait de chauffage central, grâce à l'apport ponctuel des équipements de chauffage de proximité.

Nous avons en conséquence toujours veillé à présenter le *slowheating* comme complémentaire aux démarches d'encouragement à la rénovation énergétique, permettant, selon les cas, d'amplifier les réductions de consommation ou d'agir à son échelle individuelle sans attendre des travaux qui ne se réaliseront que progressivement. Deux bémols à cette complémentarité doivent cependant être considérés.

D'une part, si on vit avec des températures plus basses, cela peut questionner le niveau de performance énergétique optimal. Les matières et technologies à mettre en œuvre pour améliorer la performance énergétique ont un coût environnemental par l'exploitation des ressources primaires, leur transformation et leur déplacement, leur traitement en fin de vie... Ces impacts-là sont proportionnels à la quantité de matières impliquée. Cependant, l'économie d'énergie réalisée dépend de celle qu'on consomme encore pour chauffer après travaux. En conséquence, si on réduit la température souhaitée et le besoin de chaleur associé, on réduit dans la même proportion le bénéfice énergétique de l'isolation et le point d'équilibre. Le centimètre d'isolant inutile (parce que cher du point de vue environnemental, mais sans bénéfice significatif sur la facture énergétique) n'est plus à la même épaisseur selon que l'on chauffe à 20 °C ou à 15 °C. Il y a donc là une réflexion à mener : faudra-t-il encore 25 cm d'isolant, ou 20 cm, ou 15 cm ? Les équilibres environnementaux sont modifiés, mais également la rentabilité financière de la rénovation énergétique, ce qui peut freiner sa massification.

Une sortie par le haut peut être de reconsidérer la nature de la rénovation énergétique : faut-il isoler tout le bâtiment, ou seulement une partie, par exemple ? On peut imaginer un bâtiment où des pièces seraient passives, très confortables, quasiment sans énergie et peut-être pas le reste du bâtiment ? Cela pourrait être avantageux si l'investissement et la quantité des matières sont réduits, et peut-être permettre de rencontrer des exigences de protection du patrimoine en n'isolant pas, ou moins, certaines pièces. Mais cela implique une **cohérence entre le bâtiment rénové et le mode de vie**, qui échappe au cadre strict des réglementations énergétiques, lesquelles considèrent *de facto* tout espace intérieur comme uniformément chauffé.

D'autre part, la volonté légitime de pousser à la rénovation va se heurter à la réalité de situations de sobriété, rendant la contrainte absurde. Les stratégies de rénovation incluent un principe d'obligation d'amélioration

progressive de la performance énergétique, et donc en pratique la réalisation par phases de travaux repris dans un bouquet valorisable dans le cadre réglementaire. Or, ce cadre ne se base pas sur les consommations réelles, mais sur une approche théorique qui, bien que certainement réaliste pour une très large part du parc bâti, est absurde dans le cadre du *slowheating*, puisqu'elle postule le maintien d'une température intérieure bien plus élevée que celles rencontrées dans notre projet. En conséquence, nous aurions beau, par la sobriété, réduire à presque rien notre consommation de chaleur, nous serions malgré tout tenu·es de réaliser des travaux réguliers de rénovation énergétique. La lourdeur financière, mentale et logistique des travaux en question a de quoi susciter l'incompréhension, si pas un sentiment d'injustice.

Soyons de bon compte : il n'est certainement pas absurde pour un·e propriétaire de procéder à ces travaux dans une optique de maintien de la valeur du bien sur le marché, pour une future vente, mise en location ou transmission par héritage. Car nos bâtiments nous survivent, et rien ne dit que l'occupant·e suivant·e aura le même mode de vie. Le conflit entre la norme et la situation individuelle viendra, probablement et surtout, de la maîtrise du calendrier des travaux. Un régime dérogatoire sur ce point précis, sur la base d'une démonstration de consommation réelle, est envisagée. C'est de bon augure, mais ses modalités de mise en œuvre devront être examinées en détail. Car les risques de dérive sont nombreux.

S'il nous semble légitime de plaider pour un régime dérogatoire aux obligations de rénovation énergétique (en particulier à leur calendrier) dans le cas de propriétaires occupant·es, il nous semble particulièrement dangereux d'ouvrir cette porte aux situations de biens mis en location.

GARANTIR LA JUSTICE ÉNERGÉTIQUE

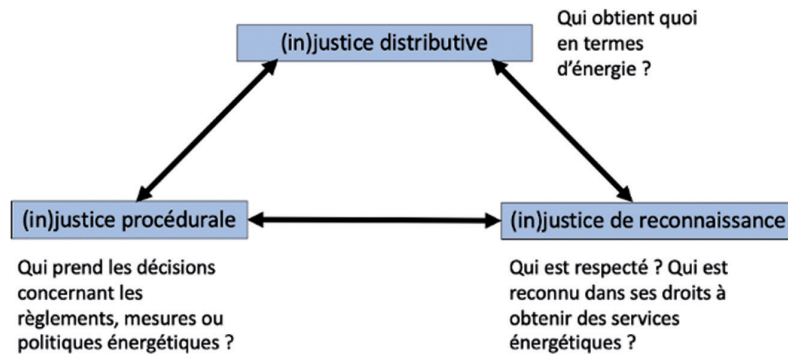
Définir la justice énergétique

Avec la médiatisation du projet SlowHeat, la pratique du *slowheating* a été confrontée à un public bien plus large que notre seul groupe de corecherche. Nous avons pu observer les nombreuses réactions que SlowHeat a pu susciter et nous en avons profité pour analyser certains commentaires postés sur les réseaux sociaux. Parmi ces réactions, une part significative exprimait un rejet du *slowheating* en pointant une situation d'injustice. L'argument principalement avancé était que ce sont les riches qui consomment trop et qu'il n'est donc pas justifié d'imposer aux autres de réduire leur consommation d'énergie.

« Bonjour, il y a bien des économies à faire ailleurs déjà à commencer par les fortunés et autres, car chez eux il n'y aura pas que 15 °C, allez les moutons pliez encore l'échine pour donner aux autres qui on pas besoin !!!! Bonne journée. » (un-e internaute sur Facebook)

Lors de nos discussions en atelier, la question de la justice énergétique est restée une problématique diffuse, mais elle n'est pas ressortie clairement comme un frein à la transformation de notre pratique de chauffage. La constitution de notre groupe s'est faite sur une base volontaire et la plupart d'entre nous étions déjà sensibles aux problématiques climatiques et écologiques. Il s'agissait plutôt d'une question qui revenait lorsque nous abordions la diffusion et l'acceptabilité du *slowheating* à une échelle plus large.

C'est un principe de justice énergétique qui est invoqué dans les commentaires Facebook pour pointer et monter en généralité une situation perçue comme injuste. Il est donc important de mieux définir la justice énergétique pour pouvoir comprendre comment se positionnent les personnes qui pointent cette injustice. Le paradigme de la justice énergétique intègre trois dimensions (Walker et Day, 2012) : (in)justice distributive, (in)justice procédurale, (in)justice de reconnaissance. Ces trois dimensions de la justice énergétique sont interconnectées et entrent en relation les unes avec les autres (Figure 48). Par exemple, le fait de mesurer les différences d'accès à l'énergie (injustice distributive) permet une meilleure reconnaissance de cette injustice énergétique.



△ Figure 48. Représentation du paradigme de la justice énergétique, d'après Simcock (2021).

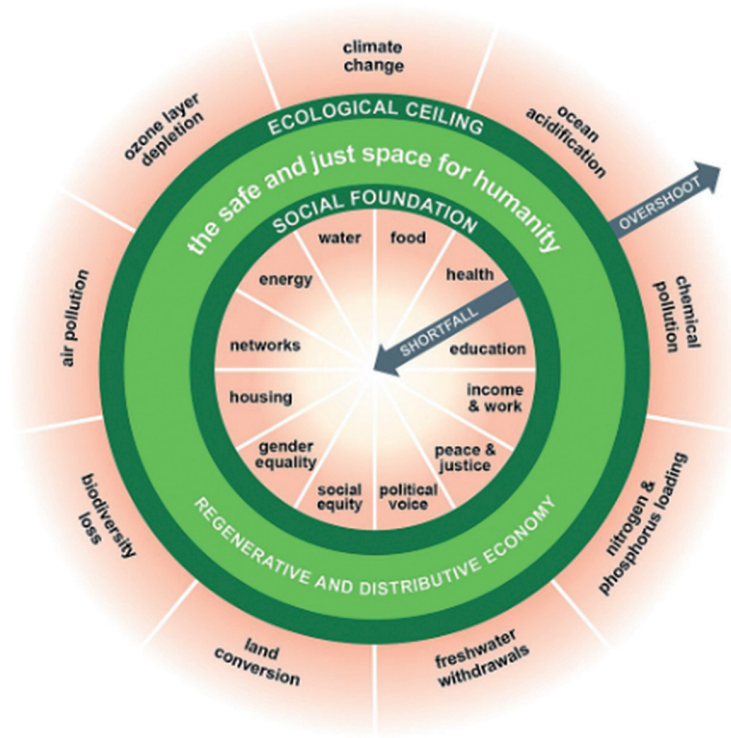
Dans l'analyse que nous avons faite des commentaires Facebook, c'est surtout une injustice de distribution (de l'effort et des nuisances) qui est pointée du doigt. Ce sont les plus riches qui consomment trop d'énergie par rapport au reste de la population et le *slowheating*, comme pratique visant à réduire la consommation énergétique, ne serait justifié pour la population moins aisée que dans un second temps. Les autres dimensions de la justice énergétique indiquées en figure 48 sont aussi présentes dans les critiques, comme l'injustice de reconnaissance. La nécessité de chauffer son logement et les difficultés face à l'augmentation des prix de l'énergie ne seraient pas assez prises en compte, selon les auteur-es des commentaires reçus. La dimension de la justice procédurale se retrouve dans la volonté de transparence et de participation aux prises de décisions exprimée dans certains commentaires. Il existe un sentiment que « le jeu est faussé » ainsi qu'un manque de confiance dans les institutions, les politiques et les médias. La question de la distribution des ressources énergétiques reste première, mais elle est imbriquée avec les deux autres dimensions pour produire ces revendications.

« Bin tiens tous ces politiques qui disent faut faire att... ils ont des grosses baraques, bagnoles, etc., faut pas demander ce qu'ils doivent faire pour tenter de faire att au chauffage. Ils sont toudis en costard tu veux rire lolll... et je parle que du chauff... et le carburant ils font comment en trottinette non électrique ta minti sess... » (un-e internaute sur Facebook)

L'augmentation à long terme des prix de l'énergie et du coût des rénovations creuse encore l'injustice distributive en matière d'accès à l'énergie. La capacité d'investir de l'argent et d'engloutir des matériaux dans des solutions de chauffage plus efficaces et d'isoler son habitat reste souvent un privilège de classe. Les individus plus fortunés peuvent se permettre de construire des logements thermiquement isolés et ultraperformants où il est possible de maintenir un confort thermique constant, tandis que d'autres doivent repenser leurs pratiques et leurs espaces de vie. Cette division entre une classe riche en énergie et les autres pose un défi majeur à la transition vers une consommation d'énergie plus juste et plus durable.

Un corridor de consommation durable, juste et sûr

Au début du projet SlowHeat, nous nous sommes inspiré·es du concept de corridor de consommation durable pour établir nos premières questions de recherche. Ce concept, qui peut être rattaché à la théorie de l'économie du donut (Figure 49, Raworth, 2017), suppose de déterminer un corridor de consommation qui serait durable et qui se situerait entre le plafond des limites planétaires et le plancher du niveau de bien-être humain minimum nécessaire. L'objectif de la théorie du donut est de veiller à ce que les sociétés humaines restent dans un espace sûr et juste, entre les limites écologiques externes et les limites sociales internes. Il s'agit de lutter contre la pauvreté et les inégalités tout en veillant à la durabilité de l'environnement. Le *sweet spot* est l'endroit où les besoins sociaux sont satisfaits sans dépasser les limites environnementales. Si nous nous intéressons à la consommation d'énergie, un corridor de consommation représente une plage ciblée d'utilisation d'énergie qui équilibre les besoins des individus ou des sociétés avec la nécessité de minimiser les impacts environnementaux négatifs. Cela implique la définition de seuils supérieurs et inférieurs pour la consommation d'énergie. Avec le risque, dans une société assoiffée de chaleur et une terre aux abois, que le plancher soit au-dessus du plafond.



△ Figure 49. Illustration de la théorie du donut (Raworth, 2017).

Ainsi, certaines personnes et certains pays dépassent le plafond des limites planétaires et devraient en quelque sorte redescendre dans ce corridor durable, juste et sûr pour l'humanité. D'autres au contraire n'ont pas accès aux besoins fondamentaux qui constituent le minimum nécessaire pour assurer le bien-être humain, il faut donc leur permettre d'atteindre et de dépasser ce plancher du corridor durable. L'idée est simple : utiliser uniquement la quantité d'énergie et de ressources nécessaire pour répondre à nos besoins et atteindre un certain niveau de vie, sans gaspillage inutile ni consommation excessive.

Nous avons constaté, au cours du projet SlowHeat, qu'une limite forte à la pratique du *slowheating* était l'état de salubrité du bâtiment et l'existence de problèmes d'humidité. Dans ce cas, la réduction des températures intérieures peut venir aggraver les problèmes existants. Dans un bâtiment sain,

le *slowheating* ne crée pas de problème d'humidité, mais bien sûr, la maîtrise de la ventilation est un point clé de cette pratique. Adopter le *slowheating* nécessite tout de même une capacité financière minimale pour s'équiper correctement en vêtements, literie d'hiver ou systèmes de chauffage personnels. Cet investissement est minime comparé à la rénovation d'un logement, mais en fonction de ce qui est déjà à disposition, cela peut tout de même représenter un coût non négligeable pour les personnes en difficulté financière. De plus, l'adoption du *slowheating* implique un processus relativement long et parfois un accompagnement adapté. La réduction de sa consommation énergétique due à la pression financière ne correspond pas à une pratique de sobriété choisie comme le *slowheating*.

Une question stratégique se pose alors : quelles sont les priorités en termes de transition énergétique ? Que faire, avec qui et comment ? Avec la pratique du *slowheating* telle que nous l'avons définie, nous ne pouvons pas affirmer qu'elle sera adéquate pour des personnes en situation de pauvreté énergétique. Cette question devrait être examinée en profondeur. Jusqu'ici, le *slowheating* a consisté à réduire de manière importante la consommation d'énergie tout en maintenant un niveau de bien-être minimum. Nous sommes donc dans l'optique de redescendre sous le plafond des limites planétaires et de s'y maintenir de façon pérenne. En parallèle, la lutte contre la pauvreté énergétique et les logements passoires est fondamentale pour assurer à chacun-e ce seuil minimal de bien-être nécessaire. Une fois ce seuil atteint, le *slowheating* peut certainement permettre de s'y maintenir de manière durable (éviter l'effet rebond, par exemple).

Nous sommes convaincu-es que notre démarche a un grand potentiel pour transformer notre rapport à l'énergie et contribuer à une justice énergétique plus large en rendant **accessible au plus grand nombre** un niveau de vie satisfaisant et épanouissant, à faible impact et à faible coût. Toutefois, ce potentiel doit encore être exploré afin de soutenir ces intuitions. Le *slowheating* n'est pas un cadre rigide et il est nécessaire de l'adapter aux différents contextes.

Le succès du *slowheating* et des démarches de sobriété repose sur un changement socioculturel profond. Pour Lavelle (2015), le changement que nécessite la transition énergétique est polymorphe et se caractérise par quatre dimensions. Premièrement, c'est une vision nouvelle du rapport entre humain et non humain, entre l'espèce humaine et son milieu. Il s'agit

d'une manière de concevoir la relation entre les êtres humains et leur environnement en reconnaissant l'interdépendance et l'interaction complexes entre toutes les formes de vie. Deuxièmement, il s'agit d'une transformation du système sociotechnique qui s'accompagne d'innovations sociales et ne se limite pas à une somme d'innovations technologiques. Troisièmement, c'est un nouveau système de valeurs, de nouvelles croyances et de nouveaux principes moraux pour guider l'action. Ce système socio-éthique n'est pas une simple somme de résolutions morales, il vient transformer les habitudes quotidiennes. Finalement, il s'agit de créer un nouveau récit du changement qui peut transmettre ces nouvelles valeurs et donner du sens à l'engagement personnel et collectif. Tout comme le succès de la diffusion du *slowheating* dépend d'une transformation socioculturelle profonde, nous pensons que SlowHeat participe déjà à ce changement en expérimentant et en donnant à voir une conception radicalement différente du confort et du bien-être. En tant que cochercheur-euses, nous avons fait l'expérience du fait que le *slowheating* peut participer à notre bonheur, à notre émancipation et à développer un sentiment de fierté. Nous démontrons qu'une alternative est possible et qu'elle n'est pas forcément synonyme de sacrifices et de contraintes.

CONCLUSION

Nous n'avons identifié aucun élément tangible permettant de penser que le système actuel, centré sur le chauffage du bâtiment, soit suffisamment flexible et agile pour faire face à l'ampleur des crises et transformations en cours, ni même qu'il puisse le devenir dans un délai raisonnable. Un changement est nécessaire.



Si, au départ, nous aurions pu penser qu'une « bonne crise » pouvait forcer une utilisation plus économe du système en place, il est aujourd'hui plutôt probable que les ménages trouvent très rapidement leurs limites et qu'une fois la tempête passée, la majeure partie de la population n'en tirera pas d'enseignements, ou que partiellement, et reviendra à une consommation élevée dès que possible. Cette distorsion des pratiques est trop faible, trop peu partagée et n'est pas conçue pour durer. De plus, avec un système qui ne se déforme que difficilement, cette distorsion d'usage nécessite une motivation forte et maintenue, sans quoi le système retournera naturellement, avec une certaine élasticité, à sa configuration initiale du moindre effort. Dans quelle proportion reste-t-il des traces souhaitables de la crise ? Il faudra attendre et suivre la situation pendant les prochains hivers pour tirer des conclusions définitives... Aussi, si la motivation doit être forte et maintenue, on peut facilement arbitrer en faveur du développement de solutions de soutien (carotte) plutôt que d'un réseau de contraintes (bâton). L'usage du bâton étant par ailleurs beaucoup plus clivant et délicat à mettre en œuvre pour obtenir l'adhésion...

Toujours est-il que distordre un système qui n'est pas « pensé pour » demande des efforts, épuise et aboutit dès la première embûche à revenir à la situation du moindre effort. Ainsi, pour maintenir une température basse ET réduire les efforts à consentir, il faut repenser le système qui nous régit pour qu'il prenne la forme désirée sans avoir à le forcer.

À notre échelle

À la lumière du constat ci-dessus et alors que le projet de corecherche se clôture, nous sommes fier-ères des résultats obtenus. Par l'expérience concrète, nous avons démontré la possibilité d'un changement radical dans notre relation à la chaleur. SlowHeat n'a pas montré qu'on pouvait endurer le froid pour réduire provisoirement nos consommations, mais bien que l'on pouvait changer de regard sur le confort et trouver des pratiques quotidiennes qui rendent parfaitement pérenne et satisfaisante la vie à basse température. Ce faisant, nous avons obtenu une division par deux de notre consommation de chaleur, à très court terme, sans investissement majeur et sans transfert notable vers d'autres formes d'énergie. En outre, nous sommes persuadé-es de l'existence d'une contamination vers d'autres changements positifs et sensés dans nos quotidiens.

Bien évidemment, nous ne pouvons extrapoler cette économie sur une population plus large. Nos conclusions ne dépassent pas notre groupe et sa dynamique. Et nous sommes conscient·es qu'une division par deux de nos consommations de chauffage n'est pas suffisante au regard des défis qu'il nous faut affronter collectivement. Mais ne négligeons pas les signes d'espoir. Toute piste de solution mérite examen. C'est dans la multiplicité des pistes et les possibilités infinies de combinaisons qu'elles offrent que chacun·e pourra trouver un mode d'action adapté à sa situation. Si la première partie de ce livre décrit l'insuffisance des solutions sur la table, la suite laisse entrevoir une contribution à l'impact réel et, surtout, quasi immédiat. Le *slowheating* apparaît dès lors comme une démarche au moins complémentaire, si pas symbiotique, à l'indispensable effort de rénovation énergétique des bâtiments. Cette vision d'une écosynergie, qui unifie et concentre le meilleur de chaque domaine et de chaque approche, ouvre la voie à un mariage sobriété/efficacité qui pourrait s'avérer salutaire. C'est en tout cas sur cette voie que nos futurs travaux s'engageront.

Adopter le *slowheating* n'est cependant pas simple et ne peut être présenté comme une solution clé sur porte. Changer de paradigme est loin d'être évident : de nombreux freins ont été rencontrés, parfois bien connus mais parfois spécifiques à une situation. Ils ont été généralement liés à des préconceptions, des peurs, des pressions sociales, des références normalisantes ou des ressources matérielles et infrastructurelles. Au-delà d'un nécessaire équipement de chauffage de proximité adapté, malheureusement insuffisamment développé ou accessible aujourd'hui, c'est donc tout un paradigme qui doit changer : non, le froid ne rend pas malade. Oui, on peut avoir une maison froide mais saine. Non, le bien-être n'est pas l'absence de sensation. Oui, nous pouvons changer et apprécier de nouvelles règles d'habillage, de chauffage, de construction. Oui, nous pouvons (devons ?) questionner les normes et, le cas échéant, nous en écarter.

Un des grands enseignements de notre projet est l'importance du faire-ensemble, à une échelle intermédiaire qui puisse faire l'interface entre l'individu et la société. Interface qui sera tantôt un porte-voix, tantôt un bouclier. La création d'un collectif de cochercheur·euses partageant des questions sociétales puis des méthodes scientifiques et des pistes de réponse a été une condition indispensable à la réussite du projet. Nous n'aurions pas atteint de tels résultats sans la diversité de savoirs, la motivation, la bulle

sécurisante et hors du temps, la légitimité et la crédibilité qu'apporte la communauté de corecherche.

L'importance de ce faire-ensemble soulève de nombreuses questions, que nous n'avons pu qu'esquisser. En particulier celle du changement d'échelle et de la démocratisation du *slowheating*. Comment assumer la légitimité de nos comportements alternatifs ? Comment changer notre vision collective du progrès pour passer du plus au mieux ? Comment dissocier dans l'imaginaire collectif l'idée de sobriété de celle de privation ? Comment partager la charge du changement sans renforcer les inégalités ou associer abusivement l'efficacité à un luxe de nantis et la sobriété à un pis-aller pour les autres ?

Plus largement

SlowHeat est né dans le cadre d'un appel à projets de la Région de Bruxelles-Capitale ayant pour thème la résilience urbaine. La résilience est la capacité d'un système à faire face au changement tout en continuant à se développer. Il s'agit de la manière dont nous pouvons utiliser les chocs et les perturbations pour stimuler le renouveau et la pensée innovante (Stockholm Resilience Centre, 2015). Sans entrer ici dans une analyse poussée, voici quelques éléments de réflexion sur cette notion de résilience à la lumière de notre expérience.

Par sa lecture des enjeux, SlowHeat a mis en lumière la fragilité de la situation actuelle, parfois son absurdité, mais aussi la cruelle insuffisance de notre capacité d'adaptation à des chocs du type limitation d'accès à l'énergie bon marché. SlowHeat a également ouvert des pistes de réponse.

SlowHeat illustre la nécessité de multiplier les pistes de solution, sans craindre la redondance. C'est en nous écartant du discours dominant sur l'efficacité énergétique et la rénovation du bâti que nous avons pu imaginer une piste d'action et tracer un autre chemin. La multiplicité des modes d'action permettra, selon nous, de faciliter et d'accélérer une transition juste et ambitieuse.

SlowHeat illustre l'importance de l'action collective, à de multiples échelles. C'est par la connexion d'expériences, de savoirs et de situations que nous avons pu théoriser et mettre en question ce qui n'aurait pu être que

des changements de comportement individuels. La somme des individus vaut plus que chacun d'eux pris séparément ! La diffusion de la pratique du *slowheating* implique la mise en réseau, la participation et la connectivité. L'injonction verticale et la communication passive ne suffisent pas. Nous avons mis en lumière une nécessaire liaison entre les changements possibles de pratiques individuelles (ou de groupe) et le cadre social de l'action collective. Si chaque échelle doit rester distincte, l'articulation entre elles est cruciale pour la résilience collective.

Enfin, SlowHeat illustre l'importance de croiser les échelles de temps. Nous insistons à plusieurs moments dans ce livre sur la rapidité du changement rendu possible par le *slowheating*. Mais cette démarche s'inscrit dans de multiples dynamiques : celle, très lente, de la dérive progressive de la notion de confort et de température intérieure induite par le chauffage central ; celle, encore plus lente, de la transformation du bâti ; celle, très rapide, de la volatilité des prix de l'énergie ; celle, de durée variable mais incompressible, du changement personnel, fait d'étapes de prise de conscience, de déconstruction, d'expérimentation, de tâtonnement et de définition de nouveaux équilibres. Le changement de pratique s'inscrit dans des réalités multiples, complexes, imbriquées et ne saurait donc être la réponse à une injonction sur le mode du « il n'y a qu'à ».

ÉVITER L'INSTRUMENTALISATION

La pratique du *slowheating* comme celles du vélo, du végétarisme ou du zéro déchet sont souhaitables aujourd'hui et probablement inévitables à long terme. Pour autant, l'urgence ne justifie pas tout. Et bien qu'il soit tentant d'implanter la pratique à tour de bras, il est central et nécessaire d'amener un cadre qui permette de s'assurer que chacun-e soit consentant-e, volontaire, épanoui-e et sécurisé-e dans sa mise en œuvre.

En réalité, en observant ce qu'il se passe avec des démarches similaires, nous craignons une instrumentalisation de la pratique et des résultats de la recherche. En effet, hors contexte, on pourrait faire le raccourci que si un *slowheater* vit très bien avec un seul radiateur, un radiant et 15 °C, alors le propriétaire ou le gestionnaire de logement pourrait décider « sur des bases sérieuses » de mettre en location un bien froid et sous-équipé où il installerait un radiant... Si, dans les deux logements (celui du *slowheater* et celui du locataire), la température sera similaire, le vécu de ces deux personnes sera, lui, radicalement différent. Le *slowheater* vivra la situation de façon consentante, volontaire, épanouie et sécurisée, tandis que pour le locataire, ce sera tout le contraire. Et cette différence est cruciale pour la désirabilité et la réussite des transitions en général. C'est pourquoi nous nous dissociions formellement et fermement de toute instrumentalisation qui verrait en SlowHeat une aubaine et utiliserait ses résultats pour justifier la mise en place de dispositions forcées, subies, malheureuses ou dangereuses.

Comment œuvrer à la promotion active et bienveillante de la pratique du *slowheating* – qui pourrait tôt ou tard s'avérer inéluctable – sans verser dans l'instrumentalisation à des fins mercantiles, malveillantes ou simplement maladroites ? Pour prévenir les récupérations et les dérives qui semblent inhérentes à ce type de recherche, nous proposons d'encadrer la promotion et l'implémentation de la pratique par les six balises détaillées ci-dessous. Soufflent-elles un vent de pessimisme sur notre conclusion ? Peut-être. Disons un appel à la sagesse, car avec la pression des prix et la tentation qu'il peut y avoir à se précipiter, il nous a semblé crucial de mettre en évidence ces limites pour encadrer le développement du *slowheating*.

Six balises de prévention aux récupérations et dérives du *slowheating*

1. La démarche du *slowheating* doit faire l'objet d'une information, d'une discussion et d'une négociation préalables, puis régulières, entre les acteurs et actrices concerné-es :
 - sur les raisons et motivations qui poussent à la proposer (écologiques, économiques, sociales...). Il faut que la démarche ait un sens et un objectif clairs et transparents ;
 - sur la nature et la distribution des efforts et des bénéfices (ou des pertes évitées). Il faut que la pratique soit bénéfique pour chacun-e.
2. À chaque étape, des mesures ne sont prises que s'il y a consensus, consentement et, finalement, volonté de se lancer.
3. Le cadre doit permettre de *choisir*, de *tester* et d'*utiliser* librement des solutions de chauffage de proximité et/ou des solutions vestimentaires qui nous conviennent, pour autant qu'elles n'entravent pas (ou de façon acceptable) le bon fonctionnement des activités sur place.
4. Une fois le processus lancé, le maintien du bien-être des personnes doit être suivi et assuré.
5. La salubrité du bâtiment doit être assurée au préalable puis en continu :
 - par la correction des éventuels défauts constructifs qui grèvent la possibilité de baisser sainement la température ;
 - par la présence de systèmes qui permettent une ventilation efficace, intuitive, maîtrisée et commode ;
 - par la présence d'équipements de mesure nécessaires à la prise de décision par les occupant-es.
6. Le processus doit rester raisonnablement réversible.

Avec un effort et dans un délai raisonnables, l'occupant·e doit pouvoir, lorsqu'il·elle le désire, revenir temporairement à une situation de chauffage plus classique.

L'ESSAYER, C'EST L'ADOPTER

Clôturons par une invitation : osez, essayez et discutez-en !

Dès le départ, SlowHeat s'est placé sous l'égide de l'expérimentation. Le fait de développer nos investigations dans un cadre explicitement expérimental nous a libéré.es des normes sociales et techniques et nous a permis d'explorer de nouvelles configurations (à tout le moins pour nous). Pour convaincre de nouvelles personnes de se lancer dans l'aventure, il nous est apparu important de maintenir ce caractère *expérimental* et de ne pas succomber à l'injonction (« chauffez à 15 °C ! »). D'autant que d'après nos observations, il n'existe pas une bonne température ou une unique manière de nous réchauffer, chacun.e s'approprie le *slowheating* selon ses capacités et sa configuration de logement. Le chauffage redevient une pratique, au sens fort du terme, ce qui comprend les multiples variations autour d'une activité bien identifiée – se chauffer.

En trois ans d'expérience, nous sommes allé.es bien plus loin que ce que nous avions imaginé. Outre le résultat concret, mesuré en degrés et kilowattheures, nous avons trouvé du sens à cette forme d'action. Outre encore l'exploration des dispositifs de chauffage locaux ou la redécouverte des vêtements chauds et adaptés, nous avons modifié nos perceptions, développé de nouveaux plaisirs autour du contraste chaud-froid. Nous sommes désormais en mesure de percevoir quand nous allons commencer à avoir froid et cette anticipation nous permet d'agir pour nous en protéger. Nous apprécions aussi avoir froid dans la mesure où nous y sommes habitué.es et surtout où nous savons que nous aurons chaud ensuite, puisque nous connaissons et avons accès à diverses manières de nous réchauffer. Ces contrastes nous éloignent du « confort moderne », mais ils nous rendent plus vivant.es, plus alertes aux signaux de notre environnement.

Nous continuerons donc non seulement à explorer les plaisirs de la sobriété, mais aussi à partager nos expériences. Nous lançons un appel à ouvrir le champ de recherche au-delà du contexte du logement, mais aussi vers des publics socio-économiques et culturels différents de ceux que nous avons pu mobiliser dans le cadre de notre corecherche.

Et si le projet SlowHeat s'achève, l'aventure continue sous la forme d'une association sans but lucratif, également baptisée SlowHeat⁴¹, visant à rassembler, partager et soutenir toutes les initiatives qui permettront d'explorer et développer le *slowheating*.

⁴¹ La plateforme SlowHeat ASBL se donne trois missions : rassembler et diffuser des connaissances liées au *slowheating*, accompagner des projets de terrain et soutenir un écosystème propice à la diffusion et au développement du *slowheating*.

POSTFACE

Philippe de Defeyt⁴²

⁴² Philippe Defeyt est économiste, membre de l'Institut pour un développement durable (IDD). Fondateur et ancien secrétaire fédéral du parti Ecolo, il est un observateur reconnu des évolutions socio-économiques belges, en particulier en lien avec les questions de développement durable.



UNE BOUFFÉE D'AIR FRAIS

« L'imagination est plus importante que la connaissance, car la connaissance est limitée tandis que l'imagination englobe le monde entier, stimule le progrès, suscite l'évolution. »

Albert Einstein

« Yes, we can. »

Barack Obama

Une bouffée d'air frais, c'est ce que je ressens en terminant la lecture de ces pages sur le projet SlowHeat. Enfin une autre approche de la transition énergétique ! Un peu facile comme titre, quand l'objet du livre est la chaleur bienfaisante ? Oui, je vous le concède, mais il est bien en dessous de ce que je pense vraiment. Cet ouvrage est en fait un courant d'air, de ces courants d'air qui, en pleine canicule, améliorent le confort thermique, le véritable objet de ce livre, objet qu'on souhaite transformer en sujet conscient et actif.

Tout fait du bien à la lecture de ces pages.

Plaisir de lecture, d'abord : les rédacteur·rices nous font cheminer avec elles-eux, avec légèreté et sérieux à la fois, mais toujours dans un grand respect, nous laissant la place et le temps de voir (plus) clair.

La démarche empruntée renouvelle les réflexions sur cet autre chemin qu'on aimerait bien, pour beaucoup d'entre nous, emprunter. Rares sont en effet devenues les vraies démarches recherche/action/participation. Entre les rapports plus ou moins techniques sur le désastre climatique qui s'annonce et les analyses désormais d'usage dans les médias, il y a une place à prendre pour une approche qui a toujours été pertinente : voir, comprendre, agir.

Mais une approche modeste et prudente. Loin du prêchi-prêcha de certains textes militants, les participant·es à l'expérience SlowHeat ont construit

une démarche qui part du réel et tolère les tâtonnements ; ces tâtonnements sont même l'essence de l'expérience. Qui plus est, le *slowheating* a pour principe numéro 1 la libération de la pratique du chauffage : chacun-e peut faire à sa manière.

Plaisir intellectuel aussi de voir décortiquée, à propos du chauffage, la mécanique implacable du progrès : constructions sociales (par exemple à propos des chaleurs idéales dans les différentes pièces du logement ou des maladies liées au froid) et construction d'un écosystème (représentations, technologies, entreprises, spécialistes ou expert-es, évidences, salons commerciaux, etc.) se combinent, se renforcent, évoluent et s'adaptent pour finalement fixer une vision réductrice de la vie (quotidienne) et de l'espace, borné, au sein duquel s'inscrivent les pseudochoix individuels. Au total, ce sont moins les systèmes de chauffage qui ont amélioré le confort thermique du logement que les logements qui ont grandi et évolué, y compris et peut-être surtout dans leurs conceptions architecturales, en fonction des développements en matière de chauffage. Illustration parfaite du terrible effet rebond.

Le parallèle s'impose avec la mobilité automobile. La voiture a permis un aménagement imbécile du territoire, en quelque sorte une quête d'autojustification. L'usage de la voiture est plus une manifestation de dépendance qu'un symbole de liberté ; il empêche aussi de tester et de prendre un vrai plaisir à d'autres pratiques.

Voiture et chauffage, la liberté est *in fine* illusoire : on paie cher, individuellement et collectivement, un enfermement social, technologique, comportemental, qui nous empêche d'accéder à la condition première de l'exercice d'une vraie liberté individuelle : la lucidité et la réflexion (de quoi ai-je besoin ? Jusqu'à quand ?), tout le contraire des automatismes imposés par la technologie de l'heure ou les normes sociales. À cet égard, les derniers développements en matière de chauffage font fort : on vous incite à allumer le chauffage une fois pour toutes ; il réglera automatiquement les flux en fonction de capteurs (la fameuse sonde extérieure), indépendamment de vos ressentis du jour en matière de confort thermique. Certes, il y a bien sûr un thermostat que, le cas échéant, vous pouvez utiliser, mais il est devenu trop sophistiqué pour beaucoup d'utilisateur-rices.

J'ai, l'hiver passé, testé, à ma manière, la démarche SlowHeat. Et je peux vous garantir que cela fonctionne.

Pour aller à l'essentiel, voici les choix faits (parfois durement négociés) : rapatriement de quasi toutes les activités (y compris le temps important que je passe devant l'ordinateur) dans la pièce centrale (cuisine + table à manger + salon), couches supplémentaires de vêtements et, pour les périodes plus froides, recours à un gilet chauffant. La pièce de vie centrale est bien orientée et passablement isolée. Elle est souvent à 15-16 °C sans l'apport du chauffage central et descend très rarement en dessous de 12-13 °C.

Je ne peux que confirmer beaucoup des observations des cochercheur-euses : acceptation d'une phase d'apprentissage, plaisir de s'acclimater au froid et donc à stimuler les graisses brunes (c'est une condition presque *sine qua non*), nécessité d'entrer en transaction avec le-la conjoint-e (cela devient parfois un jeu de rôles...), intérêt de bouger et de changer d'activité, y compris d'aller faire un tour dehors quand il fait froid (quel plaisir de rentrer dans une ambiance forcément plus chaude que celle de l'extérieur !), constat de la grande variabilité des ressentis et des ratés de la régulation thermique du corps quand on vieillit, possibilité de descendre jusqu'à 15-16 °C sans casse, prise de conscience des apports de chaleur liés à la préparation des repas, interrogations sur la manière de recevoir des invité-es (cool : pour certain-es, on augmente la température de fond) et comment expliquer la démarche pour *a minima* être écouté, obligation de s'interroger sur certaines activités de la vie quotidienne (dont le séchage du linge, résolu, quand nécessaire, par un lavoir de quartier), malaise physique de se retrouver dans des lieux trop chauds (les trains de la SNCB sont souvent surchauffés), plaisir de s'emmitoufler dans un plaid pour lire un bon livre ou de jouir d'une démarche compensatoire (la douche chaude...), conscience du passage des saisons en rouvrant les autres pièces de vie au printemps, etc., etc. Les nuits n'ont suscité aucune difficulté, dans une chambre qui, de toute manière, n'a jamais été chauffée ; et la bouillotte d'eau chaude est l'illustration parfaite des bienfaits de la *low-tech* !

J'ai fait le choix du gilet chauffant, malgré l'usage d'une batterie qu'il implique. Je pense que les circuits de recyclage vont se développer. Par ailleurs, un tel vêtement me permet une grande mobilité à l'intérieur ; si nécessaire, je peux par exemple passer un peu de temps dans mon bureau non chauffé sans devoir déplacer un radiant ou en acheter plusieurs.

Je pense ainsi avoir expérimenté de manière intime et partagée l'essence de la démarche : « Bref, dit ce livre, l'idée ici est de vivre "de base" sans

énergie. Cette situation devient celle “par défaut”. Consommer devient la décision. Cela retourne complètement la logique actuelle où on a une consommation par défaut dans laquelle on vient faire quelques coupes “décidées”, des écogestes. L’effort change ici de camp. On fait en sorte que consommer demande un effort, ne serait-ce que celui d’y penser. »

Reste maintenant à capitaliser sur les expériences (elles vont encore se poursuivre) pour démocratiser la démarche, en respectant l’un des principes incontournables de SlowHeat : « À chacun sa route, à chacun son chemin. » Un relais sociétal et politique est nécessaire ; un long travail culturel sera indispensable pour y arriver, de même que placer des balises pour éviter que le *slowheating* soit instrumentalisé.

Pas facile tant les expériences négatives s’accumulent ou en tout cas, des limites et de fortes résistances se font jour en matière de mobilité, de gestion des déchets, d’alimentation, etc. ; cela n’augure rien de bon en matière de confort thermique. On peut espérer que nécessité fera loi, mais peut-on se permettre d’attendre ?

Quatre actions, parmi d’autres, peuvent nous aider à aller de l’avant :

- Certainement agir en amont : conscientiser chauffagistes, architectes et législateur-rices.
- Éclaircir plus avant ce qu’implique le recours à une démarche du type SlowHeat pour les rénovations énergétiques des logements existants : quel équilibre entre isolation (tout compte fait, l’ajout ou le retrait de l’un ou l’autre centimètre d’isolation ne change pas grand-chose au coût total), nombre, type et dimensionnement des équipements de chauffage s’ils sont (encore) nécessaires pour garantir la température de fond et changements de comportement basés sur le *slowheating*. À cet égard, une idée centrale doit être explorée, mais surtout chiffrée dans un bilan global, économique et technique : une isolation différenciée d’une pièce à l’autre, d’une partie du logement à l’autre. Il faut, comme nous y invitent les auteur-rices du livre, tenir compte des températures plus clémentes des prochains hivers. Je pense que les logements-thermos ne sont plus l’avenir.

- Explorer la démarche dans d'autres lieux que les logements (écoles, bureaux, salles de spectacle).
- Éviter le *poverty-trap*, à savoir brandir l'arbre de la pauvreté pour cacher la forêt de la classe moyenne, comme on l'a constaté pour le plan Good Move ; les résistances des un-es au nom de la précarité arrangent toutes celles-eux qui résistent au changement. Il faut aussi éviter que certain-es, et les premier-ères concerné-es surtout, puissent penser que la démarche SlowHeat servirait à s'exonérer des travaux de rénovation énergétique des logements habités par des personnes en situation de pauvreté. Comme le disait un-e militant-e du RWLP⁴³ : « Nous avons la faiblesse de penser que les vêtements chauffants resteront à terme les vêtements des pauvres et des appauvris. » D'une manière générale, il faut avoir conscience qu'une démarche du type SlowHeat est un terrain propice pour des caricatures et autres simplifications, aliments principaux de toute guerre culturelle ; ce sera là un obstacle majeur à une transition énergétique réussie, harmonieuse et inclusive.

J'aimerais, pour conclure, remercier chaleureusement toutes celles et tous ceux qui ont exploré ces nouveaux chemins. Une fois ouverts, il est en tout cas plus facile pour les autres de les emprunter, voire d'en tracer de nouveaux. Mais ce n'est pas gagné, soyons lucides.

43 Rassemblement wallon de lutte contre la pauvreté.

BIBLIOGRAPHIE

- ADEME (9 novembre 2020). « Le saviez-vous ? – Ademe ». Agence de la transition écologique, [En ligne <https://expertises.ademe.fr/professionnels/entreprises/performance-energetique-energies-renouvelables/lenergie-bureaux/dossier/chauffage/saviez>].
- Allwood, Julian (16 novembre 2021). « Technology will not solve the problem of climate change ». *Financial Times*.
- Amphoux, Pascal (1990). « Vers une théorie des trois comforts ». *Annuaire*, 90, pp. 27-30.
- Auger, Nathalie, Fraser, William D., Smargiassi, Audrey et Kosatsky, Tom (2015). « Ambient Heat and Sudden Infant Death: A Case-Crossover Study Spanning 30 Years in Montreal, Canada ». *Environmental Health Perspectives*, 123(7), pp. 712-716. [En ligne <https://doi.org/10.1289/ehp.1307960>].
- Avery, Rosemary J., Bryant, W. Keith, Mathios, Alan, Kang, Hyojin et Bell, Duncan (2006). « Electronic Course Evaluations: Does an Online Delivery System Influence Student Evaluations? ». *The Journal of Economic Education*, 37(1), pp. 21-37. [En ligne <https://doi.org/10.3200/JECE.37.1.21-37>].
- AwAC (s.d.a). « OXYDES D'AZOTE - NOX ». [En ligne <https://www.wallonair.be/fr/en-savoir-plus/les-polluants/oxydes-d-azote-nox.html>, consulté le 24 août 2023].
- AwAC (s.d.b). « PARTICULES – PM10 ET PM2.5 ». [En ligne <https://www.wallonair.be/fr/en-savoir-plus/les-polluants/particules.html>, consulté le 24 août 2023].
- Barlow, Cynthia Faye, Daniel, Lyrian, Bentley, Rebecca et Baker, Emma (2023). « Cold Housing Environments: Defining the Problem for an Appropriate Policy Response ». *Journal of Public Health Policy*, 44(3), pp. 370-385. [En ligne <https://doi.org/10.1057/s41271-023-00431-8>].
- Bartiaux, Françoise et Reátegui Salmón, Luis (2014). « Family Dynamics and Social Practice Theories: An Investigation of Daily Practices Related to Food, Mobility, Energy Consumption, and Tourism ». *Nature and Culture*, 9(2), pp. 204-224. [En ligne <https://doi.org/10.3167/nc.2014.090206>].
- Bhattacharya, Ananya (6 octobre 2022). « Power-Hungry Europe Is Leaving Developing Countries Starving for Electricity ». *Quartz*. [En ligne <https://qz.com/power-hungry-europe-is-leaving-developing-countries-sta-1849624921>].
- Belga (26 septembre 2023). « Pays-Bas : fin de l'extraction de gaz à Groningue ». *La Libre.be*. [En ligne <https://www.lalibre.be/international/europe/2023/06/23/pays-bas-fin-de-l'extraction-de-gaz-a-groningue-Q2JK2JBMBVDINFRXRM3IIRYMDI>].
- BP (2020). « Statistical Review of World Energy 2020 | 69th Edition ». [En ligne <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>].
- BP (2021). « Statistical Review of World Energy/ Energy in 2020: The Year of COVID ». [En ligne <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>].
- Brager, Gail S. et De Dear, Richard J. (1998). « Thermal Adaptation in the Built Environment: A Literature Review ». *Energy and Buildings*, 27(1), pp. 83-96. [En ligne [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(97\)00053-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(97)00053-4)].
- Cassilde, Stéphanie (2019). « Performance énergétique du parc de bâtiments résidentiels en Wallonie ». Rapport du Centre d'études en habitat durable de Wallonie. Charleroi : Centre d'études en habitat durable de Wallonie. 145 pp. [En ligne https://cehd.be/media/1233/19_09_23_rapport_peb.pdf].

- Celi, Francesco S., Brychta, Robert J., Linderman, Joyce D., Butler, Peter W., Alberobello, Anna Teresa, Smith, Sheila, Courville, Amber B. *et al.* (2010). « Minimal changes in environmental temperature result in a significant increase in energy expenditure and changes in the hormonal homeostasis in healthy adults ». *European Journal of Endocrinology*, 163(6), pp. 863-872. [En ligne <https://doi.org/10.1530/EJE-10-0627>].
- Chen, Weiming, Deng, Yue et Cao, Bin (2022). « An Experimental Study on the Difference in Thermal Comfort Perception between Preschool Children and Their Parents ». *Journal of Building Engineering*, 56, 104723. [En ligne <https://doi.org/10.1016/j.job.2022.104723>].
- Climact (2017). « Scénarios bas-carbone à l'horizon 2050 pour la Région de Bruxelles-Capitale ». [En ligne https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/2017-02-03_-_Rapport_v17-final.pdf].
- Conseil européen (7 février 2023). « D'où provient le gaz de l'UE ? ». [En ligne <https://www.consilium.europa.eu/fr/infographics/eu-gas-supply>, consulté le 1^{er} octobre 2023].
- Daikin (2022). « Étude nationale sur le chauffage : le Belge survivra-t-il au froid cet hiver ». [En ligne https://www.daikin.be/fr_be/campagnes/telechargez-etude-chauffage.html].
- De Bouver, Emeline (2015). « L'existentiel est politique : enquête de sociologie politique sur le renouveau du militantisme : les cas des simplicitaires et des coaches alternatifs ». Université catholique de Louvain. [En ligne <https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal:165589>].
- De Dear, Richard (2011). « Revisiting an Old Hypothesis of Human Thermal Perception: Alliesthesia ». *Building Research & Information*, 39(2), pp. 108-117. [En ligne <https://doi.org/10.1080/09613218.2011.552269>].
- Demonty, Bernard (4 décembre 2022). « Grand Baromètre: les Belges ont baissé le chauffage autour des 19 degrés ». *Le Soir*. [En ligne <https://www.lesoir.be/480940/article/2022-12-04/grand-barometre-les-belges-ont-baisse-le-chauffage-autour-des-19-degres>].
- DETR (2000). English House Condition Survey 1996: Energy report. Londres : Department of the Environment Transport and the Regions.
- Earth's CO₂ Home Page (s.d.). [En ligne <https://www.co2.earth>, consulté le 30 août 2023].
- EEA (2012). « Energy efficiency and energy consumption in the household sector ». [En ligne <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/energy-efficiency-and-energy-consumption-5/assessment>].
- EEA (2019). « European Average Temperatures over Land Areas Relative to the Pre-Industrial Period ». [En ligne https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/european-average-air-temperature-anomalies-9/#tab-googlechartid_chart_111].
- Electricity Maps (s.d.). « Live 24/7 CO₂ emissions of electricity consumption ». [En ligne <http://electricitymap.tmrow.co>, consulté le 26 septembre 2023].
- Energia (2021). « Chiffres clés 2021 ». [En ligne <https://www.energiafed.be/fr/chiffres-cles-2021-0>].
- Énergie commune (s.d.). « Énergie renouvelable ». [En ligne <https://energiecommune.be/statistique/energie-renouvelable>, consulté le 26 septembre 2023].
- Energie+ (2007). « Confort thermique : généralités ». [En ligne <https://energieplus-lesite.be/theories/confort11/le-confort-thermique-d1>, consulté le 25 septembre 2023].
- Engie (2020). « Consommation de gaz : êtes-vous dans la moyenne belge ? ». [En ligne <https://www.engie.be/fr/blog/chauffage/chauffage-gaz-comparez-voisin>].
- Environnement.Brussels (3 mai 2021). « Énergie : état des lieux ». [En ligne <https://environnement.brussels/citoyen/outils-et-donnees/etat-des-lieux-de-lenvironnement/energie-etat-des-lieux>].
- Environnement.Brussels (16 mai 2022). « Les appareils de chauffage les plus polluants vont disparaître progressivement à Bruxelles ». [En ligne <https://environnement.brussels/citoyen/news/les-appareils-de-chauffage-les-plus-polluants-vont-disparaitre-progressivement-bruxelles>].

- Environnement.Brussels (10 mars 2023). « RENOLUTION : une stratégie pour rénover le bâti bruxellois ». [En ligne <https://environnement.brussels/citoyen/outils-et-donnees/sites-web-et-outils/renolution-une-strategie-pour-renover-le-bati-bruxellois>].
- Fanger, Poul O. (1973). « Assessment of Man's Thermal Comfort in Practice ». *Occupational and Environmental Medicine*, 30(4), pp. 313-324. [En ligne <https://doi.org/10.1136/oem.30.4.313>].
- FELEG (2022). « Statistiques gaz ». [En ligne <https://www.feleg.be/fr/statistiques-gaz-0>].
- FEDEREC (2017). « Évaluation environnementale du recyclage en France selon la méthodologie de l'analyse de cycle de vie ». [En ligne https://presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2017/05/FEDEREC_ACV-du-Recyclage-en-France-VF.pdf].
- Fidelman, Carolyn Grim (2007). « Course Evaluation Surveys: In-Class Paper Surveys versus Voluntary Online Surveys ». Boston College. [En ligne <https://www.learntechlib.org/p/129654>].
- Fizaine, Florian (21 novembre 2022). « Recycler 100 % des métaux, un objectif atteignable ? ». *The Conversation*. [En ligne <http://theconversation.com/recycler-100-des-metaux-un-objectif-atteignable-192573>].
- Giddens, Anthony (1984). *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration*. University of California Press.
- Gluesenkamp, Kyle R., Patel, Viral K. et Momen, Ayyoub M. (2020). « Efficiency limits of evaporative fabric drying methods ». *Drying Technology*, 39(1), pp. 104-124. [En ligne <https://doi.org/10.1080/07373937.2020.1839486>].
- Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale (4 septembre 2003). « Arrêté du gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale déterminant les exigences élémentaires en matière de sécurité, de salubrité et d'équipement des logements ». *Moniteur belge*. [En ligne https://etaamb.openjustice.be/fr/arrete-du-gouvernement-de-la-region-de-bruxellescapit_n2003031454.html].
- Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale (9 mars 2006). « Arrêté du gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale modifiant l'arrêté du gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 4 septembre 2003 déterminant les exigences élémentaires de sécurité, de salubrité et d'équipement des logements ». *Moniteur belge*. [En ligne https://etaamb.openjustice.be/fr/arrete-du-gouvernement-de-la-region-de-bruxellescapit_n2006031127.html].
- Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale (18 juillet 2013). « Ordonnance portant le Code bruxellois du logement ». *Moniteur belge*. [En ligne https://www.ejustice.just.fgov.be/img_1/pdf/2003/07/17/2013A31614_F.pdf].
- Gouvernement de la Région Bruxelles-Capitale (2022). *Circulaire relative à la sobriété énergétique des pouvoirs publics de la Région de Bruxelles-Capitale*. [En ligne https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/20220908_Circulaire_RBC_Sobriete_Energetique_Region_FR.pdf].
- Gowlett, John A. J. (2016). « The discovery of fire by humans: a long and convoluted process ». *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1696), 20150164. [En ligne <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0164>].
- Graedel, Thomas E., Allwood, Julian, Birat, Jean-Pierre, Reck, Barbara K., Sibley, Scott F., Sonnemann, Guido, Buchert, Matthias et Hagelüken, Christian (2011). « Recycling Rates of Metals – A Status Report ». UNEP. [En ligne <https://www.resourcepanel.org/reports/recycling-rates-metals>].
- Hand, Martin, Shove, Elizabeth et Southerton, Dale (2005). « Explaining Showering: A Discussion of the Material, Conventional, and Temporal Dimensions of Practice ». *Sociological Research Online*, 10(2), pp. 101-113. [En ligne <https://doi.org/10.5153/sro.1100>].
- Hanssen, Mark J. W., Hoeks, Joris, Brans, Boudewijn, van der Lans, Anouk A. J. J., Schaart, Gert, van den Driessche, José J., Jörgensen, Johanna A. et al. (2015). « Short-Term Cold Acclimation Improves Insulin Sensitivity in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus ». *Nature Medicine*, 21(8), pp. 863-865. [En ligne <https://doi.org/10.1038/nm.3891>].

- Hellerhoff (2010). [En ligne https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Braunes_Fettgewebe_junge_Frau_im_PET_1.gif].
- Hunt, D.R.G., Gidman, M.I. (1982). « A national field survey of house temperatures ». *Building and Environment*, 17(2), pp. 107-124. [En ligne [https://doi.org/10.1016/0360-1323\(82\)90048-8](https://doi.org/10.1016/0360-1323(82)90048-8)].
- IBSA (s.d.a). « Parc de bâtiments résidentiels et non résidentiels ». [En ligne <https://ibsa.brussels/themes/amenagement-du-territoire-et-immobilier/parc-de-batiments-residentiels-et-non-residentiels>, consulté le 25 septembre 2023].
- IBSA (s.d.b). « Environnement et énergie ». [En ligne <https://ibsa.brussels/themes/environnement-et-energie/energie>, consulté le 26 septembre 2023].
- IBSA (s.d.c). « Environnement et territoire ». [En ligne <https://ibsa.brussels/themes/environnement-et-energie/environnement-et-territoire>, consulté le 26 septembre 2023].
- ICE (s.d.). « Dutch TTF Natural Gas Futures » [En ligne <https://www.ice.com/products/27996665/Dutch-TTF-Gas-Futures/data?marketId=5614690&span=3>, consulté le 2 décembre 2022].
- ICEDD (2013). « Bilan énergétique de la Région de Bruxelles-Capitale 2011 ». [En ligne https://document.environnement.brussels/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=6678&seule=1].
- IPCC (2023). « Climate Change 2023: Synthesis Report ». A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (éds)]. Genève, Suisse.
- ISO (2005). « ISO 7730:2005 Ergonomie des ambiances thermiques ». [En ligne <https://www.iso.org/fr/standard/39155.html>].
- IWEPS (2022). « Tableau de bord de la pauvreté en Wallonie ». [En ligne <https://www.iweps.be/publication/tableau-de-bord-de-la-pauvrete-en-wallonie>].
- IWEPS (1^{er} septembre 2023). « Part de la population vivant dans un logement humide ». [En ligne <https://www.iweps.be/indicateur-statistique/part-de-population-vivant-logement-humide>].
- Jacob, Daniela, Petersen, Juliane, Eggert, Bastian, Alias, Antoinette, Bøssing Christensen, Ole, Bouwer, Laurens M., Braun, Alain *et al.* (2014). « EURO-CORDEX: New High-Resolution Climate Change Projections for European Impact Research ». *Regional Environmental Change*, 14(2), pp. 563-578. [En ligne <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0499-2>].
- Jancovici, Jean-Marc (5 octobre 2018). « Jancovici : “Sortir du nucléaire ne fait rien pour le climat” ». *Le Figaro*. [En ligne https://www.youtube.com/watch?v=IQeO_d0PTEo].
- Jandot, Olivier (2017). *Les délices du feu : l'homme, le chaud et le froid à l'époque moderne*. Ceyzérieu : Champ Vallon.
- Keller, Amy C., Chun, Ji H., Knaub, Leslie A., Henckel, Melissa M., Hull, Sara E., Scalzo, Rebecca L., Pott, Geoffrey B., Walker, Lori A. et Reusch, Jane E. B. (2022). « Thermoneutrality induces vascular dysfunction and impaired metabolic function in male Wistar rats: a new model of vascular disease ». *Journal of Hypertension*, 40(11). [En ligne https://journals.lww.com/jhypertension/fulltext/2022/11000/thermoneutrality_induces_vascular_dysfunction_and.6.aspx].
- Khomenko, Sasha, Cirach, Marta, Pereira-Barboza, Evelise, Mueller, Natalie, Barrera-Gómez, Jose, Rojas-Rueda, David, de Hoogh, Kees, Hoek, Gerard et Nieuwenhuijsen, Mark (2021). « Premature Mortality Due to Air Pollution in European Cities: A Health Impact Assessment ». *The Lancet Planetary Health*, 5(3), pp. 121-134. [En ligne [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30272-2](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30272-2)].
- Korsavi, Sepideh Sadat et Montazami, Azadeh (2020). « Children's Thermal Comfort and Adaptive Behaviours; UK Primary Schools during Non-Heating and Heating Seasons ». *Energy and Buildings*, 214, 109857. [En ligne <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.109857>].
- Lavelle, Sylvain (2015). « Un nouveau récit pour une transition juste ». *Projet*, 344(1), pp. 79. [En ligne <https://doi.org/10.3917/pro.344.0079>].

- L'Elementarium.fr (s.d.). « Cuivre ». [En ligne <https://lelementarium.fr/element-fiche/cuivre>, consulté le 30 août 2023].
- Levy, Stephanie B. et Leonard, William R. (2022). « The Evolutionary Significance of Human Brown Adipose Tissue: Integrating the Timescales of Adaptation ». *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 31(2), pp. 75-91. [En ligne <https://doi.org/10.1002/evan.21930>].
- Lidell, Martin E. (2019). « Brown Adipose Tissue in Human Infants ». In Alexander Pfeifer, Martin Klingenspor et Stephan Herzig (éds), *Brown Adipose Tissue*, pp. 107-123. Cham : Springer International Publishing. [En ligne https://doi.org/10.1007/164_2018_118].
- Lorenzo, Santiago, Halliwill, John R., Sawka, Michael N. et Minson, Christopher T. (2010). « Heat Acclimation Improves Exercise Performance ». *Journal of Applied Physiology*, 109(4), pp. 1140-1147 [En ligne <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00495.2010>].
- Mäkinen, Tiina M., Mäntysaari, Matti, Pääkkönen, Tiina, Jokelainen, Jari, Palinkas, Lawrence A., Hassi, Juhani, Leppäluoto, Juhani, Tahvanainen, Kari et Rintamäki, Hannu (2008). « Autonomic Nervous Function During Whole-Body Cold Exposure Before and After Cold Acclimation ». *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 79(9), pp. 875-882. [En ligne <https://doi.org/10.3357/ASEM.2235.2008>].
- Marino, Giulia et Graf, Franz (2016). *Building Environment and Interior Comfort in 20th-Century Architecture: Understanding Issues and Developing Conservation Strategies*. [En ligne <https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal:228182>].
- Meier, Alan (2010). « How People Actually Use Thermostats », *Proceedings of ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings*. Pacific Grove, Calif.: American Council for an Energy Efficient Economy. [En ligne <https://escholarship.org/uc/item/3vd5q0cp>].
- Milieu Centraal (s.d.). « Inductie kookplaat: elektrisch koken ». [En ligne <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/apparaten-in-huis/inductie-kookplaat>, consulté le 29 septembre 2023].
- Moonen, Michael Petrus Bernardus (2021). « Human Brown Adipose Tissue: Metabolic Effects and Clinical Implications ». Maastricht University. [En ligne <https://doi.org/10.26481/dis.20210511mm>].
- Nielsen, Børge, Hales, J. R. S., Strange, Søren, Christensen, Niels J., Warberg, Julie et Saltin, Bengt (1993). « Human Circulatory and Thermoregulatory Adaptations with Heat Acclimation and Exercise in a Hot, Dry Environment ». *The Journal of Physiology*, 460(1), pp. 467-485. [En ligne <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1993.sp019482>].
- OMS (2018). « Lignes directrices de l'OMS relatives au logement et à la santé ». [En ligne <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279601/WHO-CED-PHE-18.10-fre.pdf>].
- Parlement européen (12 septembre 2017), « Infographie : l'approvisionnement en gaz de l'Union européenne ». [En ligne <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/headlines/economy/20170911STO83502/infographie-l-approvisionnement-en-gaz-de-l-union-europeenne>].
- Patrimoine.Brussels (2020). « Bruxelles Patrimoines : dossier air, chaleur, lumière ». [En ligne file:///Users/charlotte/Downloads/BPEB33_DOS6_82-103_FR_LR.pdf].
- Pritoni, Marco, Meier, Alan K., Aragon, Cecilia, Perry, Daniel et Pfeffer, Therese (2015). « Energy efficiency and the misuse of programmable thermostats: The effectiveness of crowdsourcing for understanding household behavior ». *Energy Research & Social Science*, 8, pp. 190-197. [En ligne <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.06.002>].
- Raworth, Kate (2017). *Doughnut economics: seven ways to think like a 21st-century economist*. Chelsea : Green Publishing.
- Röpke, Inge (2009). « Theories of Practice — New Inspiration for Ecological Economic Studies on Consumption ». *Ecological Economics*, 68(10), pp. 2490-2497. [En ligne <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.05.015>].
- Saisons Zéro (2022). *Hibernation Saison 2*. [En ligne <https://saisonszero.fr/media/hibernation2.pdf>].

- Schatzki, Theodore R. (1996). *Social Practices: A Wittgensteinian Approach to Human Activity and the Social*. Cambridge : Cambridge University Press. [En ligne <https://doi.org/10.1017/CBO9780511527470>].
- Schlader, Zachary J., Okada, Yoshiyuki, Best, Stuart A., Fu, Qi et Crandall, Craig G. (2019). « Arterial stiffness during whole-body passive heat stress in healthy older adults ». *Physiological Reports*, 7(9), p. 14094. [En ligne <https://doi.org/10.14814/phy2.14094>].
- Servigne, Pablo, Stevens, Raphaël, Chapelle, Gauthier et Dion, Cyril (2022). *Une autre fin du monde est possible: vivre l'effondrement, et pas seulement y survivre*. Paris : Points.
- Servigne, Pablo, Stevens, Raphaël et Cochet, Yves (2021). *Comment tout peut s'effondrer : petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes*. Paris : Points.
- Shipworth, M., Firth, S. K., Gentry, M. I., Wright, A. J., Shipworth, D. T., & Lomas, K. J. (2010). « Central heating thermostat settings and timing: building demographics ». *Building Research & Information*, 38(1), pp. 50-69.
- Shove, Elizabeth, Pantzar, Mika et Watson, Matt (2012). *The dynamics of social practice: everyday life and how it changes*. Los Angeles : SAGE.
- Simcock, Neil (14 avril 2021). « Energy justice and the capabilities approach ». *ENGAGER workshop April 2021 – Reshaping norms in energy poverty: the capabilities approach in practice*. [En ligne https://www.youtube.com/watch?v=M_RXhBm7OG0].
- SPF Économie (2011). « Census 2011. Logement occupé par leur propriétaire ». [En ligne https://www.census2011.be/data/fresult/buildingsownerliving_fr.html].
- SPF Économie (2022). « Plan d'urgence de la Belgique conformément à l'article 15/13, § 6, septième alinéa de la loi du 12 avril 1965 relative au transport de produits gazeux et autres par canalisations et conformément au règlement (UE) 2017/1938 du Parlement européen et du Conseil du 25 octobre 2017 concernant des mesures visant à garantir la sécurité de l'approvisionnement en gaz. » [En ligne <https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Energy/Plan-d-urgence-Gaz-Belgique.pdf>].
- SPF Économie (s.d.). « Suivi des objectifs européens concernant la consommation et le stockage de gaz naturel ». [En ligne <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/suivi-des-objectifs-europeens/suivi-des-objectifs-europeens-0>, consulté le 5 septembre 2023].
- Statbel (2020). Proportion de logements occupés par leurs propriétaires. [En ligne <https://bestat.statbel.fgov.be/bestat/crosstable.xhtml?view=f4c8c060-0b51-48ac-a946-8e783ada91f3>, consulté le 11 avril 2024].
- Statbel (s.d.). Base de données. En ligne [<https://statbel.fgov.be/fr/themes/census/logement/caracteristiques>].
- Stockholm Resilience Centre (19 février 2015). What is resilience. [En ligne <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2015-02-19-what-is-resilience.html>, consulté le 30 novembre 2023].
- Tamas, Ruth, Brien, William O' et Quintero, Mario Santana (2021). « Residential thermostat usability: Comparing manual, programmable, and smart devices ». *Building and Environment*, 203, pp. 108-104. [En ligne <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108104>].
- Tartarini, Federico, Schiavon, Stefano, Cheung, Toby et Hoyt, Tyler (2020). « CBE Thermal Comfort Tool: Online tool for thermal comfort calculations and visualizations ». *SoftwareX*, 12, p. 100563. [En ligne <https://doi.org/10.1016/j.softx.2020.100563>].
- The Shift Project (2022). « Gaz naturel : quels risques pour l'approvisionnement de l'Union européenne ? ». [En ligne <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2022/12/Gaz-naturel-risques-approvisionnement-UE-The-Shift-Project-pour-DGRIS-Dec-22.pdf>].
- Tourula, Marjo, Fukazawa, Takako, Isola, Arja, Hassi, Juhani, Tochiara, Yutaka et Rintamäki, Hannu (2011). « Evaluation of the thermal insulation of clothing of infants sleeping outdoors in Northern winter ». *European journal of applied physiology*, 111, pp. 633-640. [En ligne <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1686-1>].

- U.E. (2021). Règlement 2021/1119 du Parlement européen et du Conseil du 30 juin 2021. [En ligne <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A32021R1119>].
- US Geological Survey (2022). « Mineral Commodity Summaries 2022 ». [En ligne <https://doi.org/10.3133/mcs2022>].
- Utley, J.I., Shorrock, L.D., Building Research Establishment (2008). « Domestic energy fact file 2008 ». [En ligne http://www.bre.co.uk/filelibrary/pdf/rpts/Fact_File_2008.pdf]. Consulté le 12/05/2023.
- Van Hove, M. Y. C., Deurinck, M., Lameire, W., Laverge, J., Janssens, A. et Delghust, M. (2023). « Large-Scale Statistical Analysis and Modelling of Real and Regulatory Total Energy Use in Existing Single-Family Houses in Flanders ». *Building Research & Information*, 51(2), pp. 203-222. [En ligne <https://doi.org/10.1080/09613218.2022.2113023>].
- Vanneste, D., Thomas, I., Goossens L. (2007). *Le logement en Belgique. Enquête socio-économique 2001*. Bruxelles : SPF économie, P.M.E., Classes moyennes et Energie. [En ligne https://statbel.fgov.be/sites/default/files/Over_Statbel_FR/Enquete%20SocEco%202001%20-%20Monographie%202%20Le%20logement%20en%20Belgique.pdf].
- Van Marken Lichtenbelt, Wouter, Hanssen, Mark, Pallubinsky, Hannah, Kingma, Boris et Schellen, Lisje (2017). « Healthy Excursions Outside the Thermal Comfort Zone ». *Building Research & Information*, 45(7), pp. 819-827. [En ligne <https://doi.org/10.1080/09613218.2017.1307647>].
- Van Ooijen, A. M. J., van Marken Lichtenbelt, W. D., van Steenhoven, A. A. et Westerterp, K. R. (2004). « Seasonal changes in metabolic and temperature responses to cold air in humans ». *Physiology & Behavior*, 82(2), pp. 545-553. [En ligne <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2004.05.001>].
- Verbruggen, Silke, De Ceuster, Els, Delghust, Marc et Laverge, Jelle (2020). « Clothing Behaviour in Belgian Homes ». *E3S Web of Conferences*, 172. [En ligne <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017206006>].
- Viguié, R. (2020). « Une courbe pour bien se chauffer. Les températures de chauffage préconisées au XX^e siècle ». *Flux*, 121(3), pp. 102-107.
- Walker, Gordon et Day, Rosie (2012). « Fuel Poverty as Injustice: Integrating Distribution, Recognition and Procedure in the Struggle for Affordable Warmth ». *Energy Policy*, 49, pp. 69-75. [En ligne <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.044>].
- Weller, A.S., Linnane, D.M., Jonkman, A.G., *et al.* (2007). « Quantification of the decay and re-induction of heat acclimation in dry-heat following 12 and 26 days without exposure to heat stress ». *Eur J Appl Physiol*, 102, pp. 57-66. [En ligne <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-007-0563-z>].
- Wikipedia (s.d.a). « Gaz naturel » [En ligne https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Gaz_naturel&oldid=207145902, consulté le 12 octobre 2023].
- Wikipedia (s.d.b). « Energie grise ». [En ligne https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_grise, consulté le 25 mars 2024].
- Yoneshiro, Takeshi, Aita, Sayuri, Matsushita, Mami, Kayahara, Takashi, Kameya, Toshimitsu, Kawai, Yuko, Iwanaga, Toshihiko et Saito, Masayuki (2013). « Recruited Brown Adipose Tissue as an Antiobesity Agent in Humans ». *The Journal of Clinical Investigation*, 123(8), pp. 3404-3408. [En ligne <https://doi.org/10.1172/JCI67803>].

La collection *forma loci* émane du Louvain research institute for Landscape, Architecture, Built environment et de la Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme de l'UCLouvain. De façon concise, cette Faculté est également nommée « LOCI », d'après le mot latin *loci*, qui se traduit par « les lieux ». Le syntagme nominal « *forma loci* » signifie quant à lui « la forme générale d'un lieu ».

Qu'est-ce qui mérite d'être mieux connu, mieux prévu, mieux conçu dans notre habitation du monde ?

La collection *forma loci* propose au réseau académique, aux praticiennes et praticiens concernés ainsi qu'au public des amatrices et amateurs l'état des lieux le plus aiguisé de l'enseignement et de la recherche sur « l'habitat » au sens large.

La collection *forma loci* couvre des domaines aussi variés que l'aménagement du territoire, les structures et les technologies, la théorie de l'architecture, depuis l'élaboration des fondements jusqu'à leurs mises en actes.

La collection *forma loci* s'intéresse de près aux changements qui marquent en profondeur nos lieux d'habitation et notre environnement construit : la mobilité, les ressources en voie d'épuisement, la migration, le vieillissement de la population, le réchauffement climatique, l'apport du numérique...

La collection *forma loci* est dirigée par Jean Stillemans.

forma loci ▀

Déjà parus dans la collection *forma loci* :

Manuel pour la rénovation des Tata Somba, Fabrice Noukpakou, Elie Pauporté, Renaud Pleitinx, 2022.

Anticrise architecturale : analyse d'une discipline immergée dans un monde numérisé.
Sous la direction de Damien Claeys, 2021.

Penser à partir de l'architecture : poétique, technique, éthique, sous la direction de Marie-Clotilde Roose, 2020.

Théorie du fait architectural : pour une science de l'habitat, Renaud Pleitinx, 2020.

Naples lab: Resaerch and tentative Design, sous la direction de Christine Fontaine, Renata Valente, Valeria D'Ambrosio, 2020.

Sustainable Dwelling: Between Spatial Polyvalence and Residents' Empowerment, sous la direction de Gérald Ledent, Chloé Salembier, Damien Vanneste, 2020.

Recherche et enseignement en architecture, génie architectural, urbanisme : influences et complémentarités, sous la direction de Diane Leduc, Denis Zastavni, 2019.

Charleroi, ville ouverte : une cartographie des possibles, Renaud Pleitinx, 2018.

Tours et détours : pour une théorie de l'architecture, sous la direction de Cécile Chanvillard, Pierre Cloquette, Renaud Pleitinx, Jean Stillemans, 2017.

Pourquoi est-il si difficile de parler d'architecture ?, sous la direction de Cécile Chanvillard, Pierre Cloquette, Renaud Pleitinx, Jean Stillemans, 2014.

Cet ouvrage a été imprimé en août 2024,
sur les presses de la Ciaco SCRL, à Louvain-la-Neuve.