

Mémoire de fin d'études : " De l'appropriation des bâtiments performants. Le cas de l'Institut de Botanique de l'Université de Liège".

Auteur : Martinez Aguilera, Mathilde

Promoteur(s) : Neuwels, Julie

Faculté : Faculté d'Architecture

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

Année académique : 2023-2024

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/21346>

Avertissement à l'attention des usagers :

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

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

DE L'APPROPRIATION DES BÂTIMENTS PERFORMANTS.

LE CAS DE L'INSTITUT DE BOTANIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE.

Travail de fin d'études réalisé par MARTINEZ AGUILERA Mathilde, en vue de l'obtention du grade de Master en Architecture, Université de Liège, faculté d'Architecture



Sous la direction de Madame Julie
NEUWELS

Année Académique 2023-2024



Remerciements

Ce travail n'aurait jamais pu aboutir sans l'orientation et la confiance accordées par ma promotrice Julie Neuwels. Grâce à son soutien et à son encadrement, j'ai pu évoluer en autonomie et prendre des décisions cruciales pour la réalisation de ce travail de fin d'études. Sa capacité à me guider avec discernement, son intérêt réel pour la pertinence et la qualité de ce travail, ainsi que sa maîtrise approfondie du sujet, ont été essentiels. De fait, ses conseils avisés ont été essentiels pour m'aider à faire les bons choix de rédaction. Cette expérience et cet encadrement ont été formateurs, renforçant ma confiance en moi et en mes compétences.

Je souhaite également remercier mes deux lecteurs pour l'attention soutenue qu'ils ont portée à cette étude. Michel Prégardien, a manifesté un enthousiasme sincère et une écoute attentive, fournissant des informations essentielles et précieuses à la rédaction de ce TFE. Sa bienveillance et son ouverture d'esprit, illustrées par sa disposition à lire ce travail et à accepter une analyse critique, ont été cruciales pour la qualité de cette recherche. De son côté, Corentin Voglaire, a offert une perspective technique rigoureuse à la lecture de ce travail sociotechnique, offrant ainsi un point de vue critique précieux à cette lecture.

Je tiens à exprimer ma gratitude envers l'étudiante Marilyn Saad, dont le soutien a été constant tout au long de la rédaction de ce TFE, réalisé en partie conjointement. Notre collaboration harmonieuse a facilité le processus d'écriture et a enrichi notre travail mutuel. Nos échanges réguliers et notre esprit d'initiative ont permis de tirer le meilleur de chacune de nous.

Mes remerciements vont également à Marilyn Saad et Gauthier Lamotte, avec qui nous avons partagé un cas d'étude commun qui, par nos trois axes de recherche, a pu être grandement analysé. La solidarité et l'empathie qui ont caractérisé nos discussions autour de l'Institut de Botanique ont été précieuses. Enfin, l'intérêt de Gauthier pour les questionnaires a permis d'ajouter une dimension importante à notre analyse et son enthousiasme a été une source de motivation à la réalisation de ce travail.

Je suis profondément reconnaissante envers ma famille et mon partenaire pour leur soutien indéfectible. Mon partenaire, par ses relectures attentives et ses encouragements, a toujours su me motiver et valoriser mon travail. Cela m'a permis de ne jamais abandonner et d'avoir persévéré malgré les défis rencontrés.

Enfin, je remercie sincèrement les usagers, les acteurs et les gestionnaires sans qui ce travail n'aurait pas été possible. Les rencontres avec ces personnes ont apporté largement contribué à la réalisation de ce travail. Leurs témoignages sur leur quotidien et leurs expériences des lieux ont permis d'assurer la pertinence de cette recherche.

Table des matières

Introduction	9
1. Problématique de recherche	9
2. Contexte	11
2.1. Les crises	12
2.2. Les solutions	13
2.3. Les cadres	14
2.4. Intentions de l'Uliège	16
3. Quid de l'utilisateur ?	17
4. Méthodologie	19
4.1. Visites sur place	21
4.1.1. Visites exploratoires	21
4.1.2. Visites organisées et rencontres avec les différents acteurs	21
4.2. Gestion et questionnaires	24
4.3. Analyse documentaire	26
4.4. Échantillonnage des usagers	28
4.5. Entretiens semi-directifs	30
4.6. Analyse des résultats des entretiens	31
4.7. Le relevé photographique combiné au relevé habité	33
4.8. Limites de la recherche	34
Chapitre 1 : État de l'art	37
0. Introduction.	37
1. L'évolution de la notion du confort.	38
2. Un confort triparti ? Des théories d'un confort à trois facettes 41	
3. La notion de confort appliquée aux espaces de travail	44
4. Un confort « incalculable » ?	47
5. Le confort et les bâtiments performants	49
6. Le confort et la haute performance énergétique : une revue de la littérature francophone sur le domaine résidentiel	53
7. Le confort et les bâtiments de bureaux performants	59

8. Les méthodologies d'évaluation du confort d'espaces hautement performants	66
Chapitre 2 : Présentation de l'Institut de Botanique (B22)	71
2.1. Introduction.....	71
2.2. Mise en contexte	72
2.3. Dimensions architecturales et rénovation énergétique	74
2.4. Quid de l'usager ?	80
Chapitre 3 : De l'appropriation des espaces de travail d'un bâtiment performant ; un confort sur mesure ?.....	83
3.1 : Introduction	83
3.2 : Échantillonnage et relevés habités	84
3.3 : 19°C ou 19 manières de s'adapter à un confort thermique imposé	88
3.4 : De la possibilité d'un « chez-soi » dans son espace de travail	99
3.5 : Quid des « bonnes pratiques » ? De la « capacitation » des usagers.....	122
Conclusion	130
Chapitre 4 : Espaces et usagers : quand les stratégies d'appropriation redéfinissent les lieux	132
4.1 : Des hétérotopies	132
4.1.1 : Des espaces de détente improvisés	132
4.1.2 : De couloirs devenus espaces de stockage	133
4.1.3 : D'espace de travail à espace de détente	136
4.2. Conclusion	137
Chapitre 5 : Confort et qualité de l'air : quand l'invisible divise .	138
5.1. Des avis qui convergent ?	139
5.2. Un syndrome des bâtiments malsains ?.....	142
5.3. Qu'en est-il de l'appropriation des dispositifs en place ?	144
5.4. Des stratégies face à une qualité de l'air qui questionne.....	147
5.5. Conclusion	150
Conclusions et perspectives	152
Bibliographie	156
Liste des illustrations et tableaux	166

Introduction

Ce chapitre a été rédigé conjointement par Martinez Aguilera Mathilde et Saad Marilyn

1. Problématique de recherche

Le présent travail de fin d'études a été réalisé conjointement avec deux autres étudiants de la Faculté d'Architecture de l'ULiège : Saad Marilyn et Lamotte Gauthier. Ces trois travaux de fin d'études visent, ensemble, à analyser la réception et la mise à l'épreuve d'un bâtiment tertiaire énergétiquement performant par leurs utilisateurs et gestionnaires. Nous avons choisi l'Institut de Botanique de l'Université de Liège comme terrain d'étude. Le travail de Lamotte G., par une approche technique, s'intéresse à la gestion de ce bâtiment par la question de recherche suivante : « *De la gestion des bâtiments performants. Le cas de l'Institut de Botanique de l'Université de Liège.* ». En complément de cette première étude, le travail de Saad M., par une approche macro et quantitative, se penche sur l'impact qu'ont ces techniques sur la satisfaction du confort par la question de recherche suivante « *Du confort vécu des bâtiments performants. Le cas de l'Institut de Botanique de l'Université de Liège.* ». En ce qui me concerne, mon travail établit via une approche micro permet d'appréhender plus finement les rapports au confort et l'adaptation des usagers à celui-ci à travers la question de recherche suivante : « *De l'appropriation des bâtiments performants. Le cas de l'Institut de Botanique de l'Université de Liège.* ».

Dans le cadre de la rédaction de ce travail de fin d'études, les chapitres intitulés « Introduction », « Chapitre 1 : état de l'art » et « Chapitre 2 : présentation de l'Institut de Botanique (B22) » ont été coécrits par Saad Marilyn et moi-même (Martinez Aguilera Mathilde). Cette collaboration se justifie par le lien intrinsèque entre nos thèmes de recherche évoqués plus tôt et permet de ce fait, une analyse plus complète et intégrée de la performance des bâtiments.

En tant que futur(e)s architectes, nous avons conscience du rôle crucial du secteur du bâtiment dans les stratégies globales qui ambitionnent la neutralité carbone et la décarbonation de l'atmosphère. La problématique environnementale à laquelle nous sommes confrontés se révèle incontestable. La réussite d'une transition écologique est un défi reposant sur la mise en œuvre de changements significatifs. Précisément, cette recherche de solution face à un si grand enjeu s'accompagne de solutions « techniques » et de progrès technologiques. En effet, nous trouvons parmi ces solutions, l'amélioration de l'efficacité énergétique, l'augmentation du nombre rénovations énergétiques et la transition vers des approvisionnements énergétiques décarbonés.

Dès lors, notre cas d'étude, l'Institut de Botanique de l'Université de Liège, semble illustrer parfaitement cette approche. Ce bâtiment, appartenant à l'important stock bâti existant de l'université, a subi une rénovation visant notamment l'amélioration de ses performances énergétiques. Les travaux de rénovation ont inclus l'isolation thermique de l'enveloppe du bâtiment, la pose d'un nouveau revêtement en bois de récupération, la modernisation des systèmes HVAC et électriques, la pose de panneaux photovoltaïques, le remplacement des châssis et vitrages et l'ajout de protections solaires motorisées. L'ensemble de ces interventions a permis, théoriquement, de réduire la consommation énergétique du bâtiment, mais également de diminuer significativement ses émissions de carbone liées à sa consommation d'énergie opérationnelle, en phase avec les objectifs de décarbonation de la Région Wallonne et de l'ULiège. Reste à savoir comment les usagers perçoivent et utilisent le bâtiment et ses équipements. Effectivement, l'expérience de l'utilisateur joue un rôle important dans l'efficacité énergétique d'un bâtiment et dans sa durabilité.

Portant sur la réception que font les utilisateurs de l'Institut de Botanique, et développée par le biais d'entretiens semi-directifs et de relevés habités menés, cette recherche se focalise sur les questions suivantes : Quelle place est laissée à l'appropriation du bâtiment par les usagers, en particulier en termes de gestion du confort ? Par quelles stratégies ces appropriations se manifestent-elles et quels en sont les impacts éventuels sur le bilan énergétique du bâtiment ? Enfin, quels enseignements tirés de ces éventuelles ruses et tactiques d'adaptation pour des opérations de rénovations futures ? En d'autres termes, par ce présent TFE, nous nous

attèlerons à développer des pistes de réflexion quant à l'appropriation des usagers d'un bâtiment performant.

2. Contexte

Une mise au point du contexte de cette étude permet de bien situer et préciser les différents cadres à notre problématique. Elle vise notamment à rappeler quelques données chiffrées permettant de quantifier et d'illustrer les aspects essentiels de la problématique, et en quoi le réchauffement climatique revêt une importance cruciale, en lien notamment avec notre étude de cas. Enfin, il s'agit de détailler les normes et réglementations en vigueur, qu'elles soient européennes, belges ou propres à la Région wallonne, afin de situer notre recherche dans le cadre réglementaire adéquat.

En complément de ces différents cadres, nous situerons les intentions et les solutions proposées par l'ULiège ainsi que le progrès technologique et les dispositifs techniques en vigueur. En d'autres termes, cette partie vise à offrir une compréhension globale des enjeux liés à notre problématique, en mettant en lumière les données factuelles, les impératifs climatiques et les réglementations institutionnelles et en se focalisant sur l'essence même de ce travail : l'utilisateur.

Avant d'aborder la partie contextuelle de cette recherche, il est souhaitable d'étayer le processus de notre choix de cas d'étude. Dans un premier temps, il est important de vous informer, en tant que lecteur, que notre intérêt s'était initialement porté sur le siège administratif de Bruxelles Environnement (également appelé Leffmilieu Brussel). Cependant, ce cas d'étude n'a pas pu être retenu pour différentes causes : accord non-obtenu, manque de communication et de temps. Ce TFE se portait donc, au départ, sur la zone géographique de Bruxelles, lieu où la politique énergétique en faveur de la construction dite « passive » et de la haute performance énergétique s'est graduellement imposée. Ce premier obstacle a donc mis en lumière la difficulté de la recherche d'un cas d'étude approprié. Par la suite, un autre cas d'étude apparu comme évident : l'Institut de Botanique. Ce dernier s'est premièrement justifié par son ancrage dans un contexte d'enjeux environnementaux auxquels il souhaite répondre.

Précisément, ce bâtiment est l'héritage laissé par l'architecte Roger Bastin depuis 1968, année de son inauguration. La rénovation de cet héritage a été réalisée par l'architecte Michel Prégardien en 2017 par l'intermédiaire de l'EEEF (Fonds européen pour l'efficacité énergétique). Ce cas d'étude s'est donc révélé pertinent par son alignement aux objectifs européens et contemporains. De plus, ce bâtiment fait partie intégrante de notre patrimoine universitaire. En tant qu'étudiant(e)s à l'Université de Liège, nous sommes fières et enthousiastes d'effectuer notre recherche sur ce bâtiment. Également, par son caractère institutionnel, ce lieu héberge de nombreuses catégories d'utilisateurs en passant par des étudiant(e)s, des secrétaires, des doctorant(e)s, des technicien(ne)s ou encore des chercheur(se)s. L'Institut de Botanique représentait, de ce fait, un lieu d'étude pertinent pour nos recherches sociotechniques.

2.1. Les crises

En guise d'introduction il convient de situer notre problématique dans un contexte global et situé. De manière générale, nos sociétés furent édifiées sur la présupposition d'une disponibilité abondante en énergie, principalement issue des combustibles fossiles. Cette dépendance énergétique engendra une multitude de problèmes environnementaux, dont le changement climatique, que nos modes de production et de consommation, excessivement énergivores, ne parvinrent pas à endiguer (Zélem, 2012). Face à ces défis environnementaux, de nombreux pouvoirs publics, notamment en Europe, mirent en place des réglementations de plus en plus strictes. Ces réglementations eurent pour objectif de réduire drastiquement les consommations d'énergie opérationnelle associées à l'usage fait des bâtiments, dans un but : limiter le phénomène de réchauffement climatique. Parmi les secteurs concernés figure celui des bâtiments. Assurément, ce secteur représente mondialement une consommation d'environ 30% de l'énergie mondiale manifestée sous forme d'électricité, de combustibles (gaz, liquide, solide) et d'énergie (éclairage, équipements, chauffages, refroidissement, etc.). (UNO, 2022). Selon l'IEA, il est responsable d'environ 27% de l'exploitation mondiale d'émissions de CO₂ (10 GtCO₂) (IEA, 2022).

En 2020, le parc immobilier de l'Union Européenne représentait 40 % de la consommation d'énergie et 36 % des émissions de gaz à effet de serre (relatifs aux activités de construction, de rénovation et de démolition et de l'utilisation des bâtiments) (Commission Européenne, 2020). Le secteur tertiaire quant à lui, et particulièrement les bâtiments de bureaux, aurait subi une augmentation de 52% dans sa consommation de combustible et de 36,1% dans ses émissions de GES (principalement lié au chauffage des bâtiments) depuis 1990 selon des chiffres communiqués par le SPF Environnement (Climat.be, 2021). Les raisons de ces chiffres sont multiples ; hausse du nombre d'employés, accroissement de la consommation d'électricité, développement des technologies (climatisation, informatique) et bien d'autres encore.

2.2. Les solutions

L'ensemble de ces résultats alarmants ont engendré de nombreuses recherches destinées à proposer des solutions concrètes. En effet, cette transition a non seulement favorisé l'émergence de dynamiques innovantes sur le plan technique, telles que l'isolation, la ventilation, le chauffage, mais a également renforcé le recours à la technique et à la multiplication des équipements comme leviers principaux pour garantir la performance énergétique et le confort dans le secteur de la construction (Zélem, 2012). Parmi elles, nous retrouvons l'efficacité énergétique des bâtiments. Effectivement, selon un récent rapport du GIEC, « *les réductions des émissions de GES dans l'industrie, les transports, les bâtiments et les zones urbaines peuvent être obtenues grâce à une combinaison d'efficacité et de conservation énergétiques et d'une transition vers des technologies et des vecteurs énergétiques à faibles émissions de GES.* » (IPCC, 2023). L'efficacité énergétique représenterait donc un remède à ces maux, car, sans elle, la « décarbonation totale de l'économie de l'Union ne peut être réalisée » (Commission Européenne, 2018 ; cité par Directive [UE] 2023/1791). Il s'agit donc d'un enjeu central dans le domaine de la construction. Précisément, le secteur du bâtiment étant, comme précédemment évoqué, un consommateur d'énergie important, il a indéniablement un rôle crucial à remplir dans cette stratégie visant à améliorer l'efficacité énergétique (Wörsdörfer, 2018). Cette dernière se traduit

notamment par la recherche de la performance énergétique et environnementale constituée : d'apports thermiques naturels, de l'isolation et de l'étanchéité à l'air du bâti, de l'inertie, d'une réduction de la production de chauffage, de systèmes VMC, de la production d'énergie solaire et/ou géothermique et/ou éolienne et enfin des automatismes de régulation (Beslay et al., 2015). Afin de quantifier cette performance, des labels et des certificats tels que le PEB définissent des objectifs de performance énergétique globale du bâti en kWh/m²/an pour les logements ou les bâtiments tertiaires.

2.3. Les cadres

L'Institut de Botanique de l'Université de Liège se situe en Belgique, il paraît donc indispensable de nous intéresser aux solutions proposées selon trois cadres : européen, belge et wallon.

Parmi une liste non-exhaustive des mesures prises au niveau européen, nous retrouvons :

- Un engagement global par l'Accord de Paris limitant l'élévation de la température moyenne mondiale à moins de 2°C pouvant aller jusqu'à 1,5°C (Règlement [UE] 2023/857).
- Le « Pacte vert pour l'Europe » qui entend répondre à l'objectif de la neutralité carbone (d'ici 2050) par une feuille de route multisectorielle (Commission Européenne, 2019).
- L' « Ajustement à l'objectif 55 » visant à réduire les émissions nettes de gaz à effet de serre d'au moins 55 % d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 1990 (Conseil de l'Union européenne, n.d)

En ce qui concerne la thématique de la rénovation (qui concerne directement notre cas d'étude) dans un cadre européen, la Commission européenne a élaboré un plan d'action inclut des mesures réglementaires, des instruments de financement et des actions facilitatrices, visant à doubler le taux annuel de rénovation énergétique des bâtiments d'ici 2030 et à encourager des rénovations en profondeur (Conseil de l'Union

européenne, 2022). En ce sens, l'European Energy Efficiency Fund (EEEF) a notamment permis de lever des fonds pour l'ULiège afin de financer le projet de rénovation énergétique de notre cas d'étude visant à réduire les consommations énergétiques des bâtiments de 20% au minimum (Prégardien et Marique, 2019).

En ce qui concerne le cadre belge, ce cas d'étude s'inscrit dans l'alignement des objectifs fixés par la politique climatique fédérale menée en Belgique via, entre autres, des mesures de réduction des émissions liées à l'énergie. Ces initiatives sont regroupées dans le « Plan national énergie-climat 2021-2030 », qui intègre les politiques et mesures des autorités fédérales et régionales (Service Changements climatiques, s. d.). De plus, concernant son parc immobilier, l'État belge vise l'amélioration de l'information et la normalisation des matériaux de construction afin de réduire l'utilisation des matières premières et l'impact environnemental (Climat.be, 2023). Ces mesures font donc écho au cas de l'Institut de Botanique, par l'intérêt des concepteurs de sa rénovation à utiliser des matériaux de réemploi ainsi que d'inscrire ce projet dans une réflexion de durabilité.

Au sujet du cadre wallon, la gestion des bâtiments relève des compétences régionales, et en Wallonie, l'objectif est également d'atteindre la neutralité carbone pour l'ensemble du parc immobilier d'ici 2050, avec un objectif intermédiaire de réduction des émissions de GES pour 2030 (Wallonie énergie SPW, nd). Toutefois, le secteur tertiaire, dont fait partie l'Institut de Botanique, a vu sa consommation énergétique augmenter en raison de l'usage croissant des équipements de bureautique et des systèmes de climatisation (Duquesne et al., 2008). Pour contrer cette tendance, la Wallonie a mis en place des mesures (telles que sa stratégie de rénovation énergétique à long terme ou son « Plan Air Climat Energie) visant à réduire la consommation nette, à renforcer la performance énergétique des bâtiments, à favoriser les rénovations et à promouvoir les énergies renouvelables (Gouvernement Wallon, 2023). La rénovation énergétique de l'Institut de Botanique semble donc s'aligner aux objectifs wallons, notamment par les diminutions des consommations qu'elle a engendrées (Hovsepyan, 2020).

2.4. Intentions de l'ULiège

En guise de clôture à ce contexte, mettons en évidence les intentions et les investissements de l'ULiège en matière d'efficacité énergétique.

Pour ce faire, intéressons-nous brièvement à l'histoire de l'Université. Fondée en 1817, l'Université de Liège (ULiège) fut confrontée à des contraintes d'espace, particulièrement à la fin du XIXe siècle. Pour répondre à ce besoin croissant, l'université acquit en 1959 la forêt du Sart Tilman, un domaine de 760 hectares, qu'elle a transformé en campus universitaire. Sous la direction du Recteur Marcel Dubuisson et avec l'aide des architectes coordonnés par Claude Strebelle, l'université a mené une réflexion approfondie sur l'urbanisme et l'architecture du site (Micha, 2000).

Ayant subi de grands changements, l'évolution architecturale du campus du Sart Tilman peut être divisée en trois périodes distinctes. Celle de notre cas d'étude se rapporte à la première période, caractérisée par la construction de bâtiments modernes en béton aux volumes relativement simples (Frankignoulle, 2014). Toutefois, les enjeux contemporains diffèrent de l'époque où l'espace manquait. Désormais, l'enjeu majeur est d'adapter ce parc bâti aux nouvelles normes de performances énergétiques (Frankignoulle, 2014 : 7). Dans cet objectif, l'Université de Liège a notamment investi 30 millions d'euros de fonds propres dans un programme de rénovation énergétique (et d'intégration de ressources renouvelables) de 11 bâtiments (représentant 65 % de la consommation énergétique) avec une priorité sur les bâtiments construits avant l'établissement des normes actuelles de performance énergétique. Enfin, les projets de rénovation cherchant à diminuer les émissions de carbone grâce à des améliorations énergétiques et à l'adoption de nouvelles technologies bénéficient du soutien financier de l'EEEF qui finance les travaux, comme c'est le cas de l'Institut de Botanique.

3. Quid de l'utilisateur ?

Face à cette multiplication de réglementations, de mesures, d'équipements techniques et de leur automatisation, il semble légitime de nous questionner quant à la place des usagers dans cette « technicisation » de leurs espaces de vie. En effet, le fait que leur confort soit confié à des dispositifs techniques de plus en plus automatisés, voire intelligents, implique une mise à distance des usagers dans la gestion de confort (Beslay et al., 2015 : 335-364). En même temps, la haute performance énergétique influence de manière ambivalente la satisfaction des usagers vis-à-vis du confort (Brisepierre et al., 2017) et peut parfois générer des consommations plus élevées que les consommations prévues (effet rebond). Paradoxalement, la mise en place d'équipements énergétiquement plus efficaces ne conduit pas nécessairement à une baisse de la consommation d'énergie globale et peut parfois entraîner des surconsommations d'énergie suite à certains comportements des usagers qui sollicitent davantage les nouveaux équipements (Zélem et Beslay, 2011). Autrement dit, les gains d'énergie peuvent être partiellement annulés par une augmentation de la consommation réelle en énergie (Sorrell, 2007). Pour ces raisons, il semble important de prendre conscience de la diversité des perceptions et des comportements liés au confort du point de vue des usagers.

En matière de gestion du confort des lieux de vie et de leurs enjeux socio-techniques, il convient de bien distinguer les différentes typologies de bâtiments. L'enjeu au sein des immeubles de bureaux tel que notre cas d'étude, est, non seulement de trouver un équilibre en termes de confort thermique, visuel et acoustique, mais également, d'assurer une bonne convivialité entre les différents usagers du bâtiment (Lepore, 2017). Le logement étant un espace privé, nous pouvons constater que les usagers ont davantage de contrôle sur les aspects liés au confort. En revanche, dans le cas d'espaces publics ou professionnels comme pour l'Institut de Botanique, l'utilisateur doit se conformer aux normes et aux réglages prédéfinis par les concepteurs et les gestionnaires du bâtiment. Les décisions relatives aux systèmes de chauffage, de climatisation et d'éclairage sont fréquemment centralisées et dictées par des considérations économiques et organisationnelles. Par conséquent, l'utilisateur dispose de moins de contrôle sur ces aspects et doit s'adapter aux conditions

préétablies. Par ces présents TFE, nous entendons questionner une éventuelle dissonance entre confort conçu et confort vécu ainsi que la possibilité, la liberté ou non d'une appropriation des usagers de notre cas d'étude.

En guise de conclusion, le choix de l'Institut de Botanique se justifie principalement par son lien avec les enjeux environnementaux auxquels il entend répondre grâce à une rénovation visant à améliorer sa performance énergétique. De surcroît, la conscientisation des problèmes énergétiques et la recherche de solutions performantes ont souvent amené à omettre ses principaux occupants : les usagers. En effet, au sein de la littérature le postulat suivant : « la consommation énergétique des bâtiments est le résultat de l'imbrication des deux systèmes énergétiques que sont l'Habitat et l'Habitant » (Thellier, 2015 : 292) nous incite à également considérer l'humain dans l'analyse des sites à hautes performances énergétiques. Afin de contribuer à alimenter la littérature sur ce sujet, ces présents TFE s'intéresseront aux usagers en leur accordant une place primordiale dans cette dynamique socio-technique. Pour ce faire, le travail présenté par Saad M. traitera du confort vécu de ce bâtiment performant et le travail présenté par Martinez M. se concentrera sur l'appropriation de ce bâtiment performant.

4. Méthodologie

Partie rédigée individuellement par Martinez Aguilera Mathilde

«... Il importe d'abord de tout ramasser à la périphérie, y compris, surtout même le secondaire et jusqu'au dérisoire [...], la vérité sortira de ce minuscule et de ce négligé [...]. Ne nous dirigeons pas ailleurs ; l'insignifiant (apparent) nous guidera mieux que le reste. [...]. On en tire la conclusion que le vivant se transforme, mais il est surtout immergé dans un univers en mouvement [...] il n'invente donc qu'afin de répondre à cet environnement mobile... » (Dagognet, 1982 : 77)

Comme le dit si bien Dagognet, ce qui pourrait sembler insignifiant et anecdotique peut en réalité s'avérer révélateur. C'est dans cette optique que la méthodologie utilisée dans ce travail, notamment par des relevés habités, porte une attention fine aux traces d'usages, aux éléments d'appropriation, d'adaptation, de marquage et/ou de contrôle révélant des situations de (re)construction d'un confort, voire d'un « chez-soi » dans un espace de travail dit « performant ». Ce présent travail explore la thématique de recherche suivante : « De l'appropriation des bâtiments performants. Le cas de l'Institut de Botanique de l'Université de Liège. ».

Par une approche micro, nous nous sommes attelés à comprendre les « normes, les règles et les comportements à l'échelle des individus » (Louafi, 2022 : 193). Cette approche « micro » ou « micro-sociale » comme développée par D. Desjeux (2004) s'intéresse aux acteurs sociaux, soit les « usagers » qui sont en « interaction les uns avec les autres à un niveau très micro comme celui du quotidien et des rites d'interaction » et qui sont « encastés dans un jeu social fait de symbolique, de matériel et de rapports stratégiques » (Desjeux, 2004 ; cité par Denieuil, 2008 : 6). Complémentairement à l'approche plutôt « macro » développée par Saad Marilyn, cette étude dévoile les stratégies d'adaptation et d'appropriation des usagers ainsi que leurs manières d'habiter un espace de travail performant. Plus spécifiquement, nous répondons aux sous-questions suivantes : Quelle place est laissée à l'appropriation de l'Institut de Botanique par les usagers ? Par quelles stratégies cette appropriation se manifeste-t-elle et quels en sont les impacts ? Comment ces adaptations influencent-elles l'espace conçu et/ou vécu ? Et quelles pistes pourraient être

explorées pour améliorer la conception de bâtiments performants en tenant compte de cette appropriation par l'utilisateur ?

La méthodologie employée dans ce travail est principalement qualitative et vise à dégager le sens des données majoritairement recueillies à travers des entretiens semi-directifs et des « relevés habités » (Pinson, 2016), mais également par des observations, des visites exploratoires, des reportages photographiques et certaines analyses de documents fournis par les acteurs et par les usagers. Dès lors, l'enquête qualitative comme un « savant mélange de curiosité, d'attention ciblée, de patience et d'efficacité » (Rondeau et al., 2023 : 23) explore en profondeur les stratégies individuelles et collectives des usagers de l'Institut de Botanique. Ces stratégies incluent les stratégies individuelles (sphère personnelle et personnalisation) qui peuvent se traduire par « la maîtrise de l'environnement comme la maîtrise du réglage de la lumière, la possibilité d'ouvrir la fenêtre ou de pouvoir fermer une porte ou encore la possibilité de déplacer les meubles » (Trisse et Lagabrielle, 2021 : 16) et les stratégies collectives (considérées comme une marge de manœuvre laissée aux usagers), mais également par des comportements tels que le contrôle, le marquage et la personnalisation (Serfaty-Garzon, 2003). De plus, ce travail examine, par l'intermédiaire du relevé habité, la notion de « chez-soi » renvoyant à la manière dont l'utilisateur se situe, s'exprime et habite son espace de travail en créant, souvent, des liens de familiarités, d'intimité ou de personnalisation lui permettant de s'approprier l'espace.

Enfin, cette recherche sociotechnique développe des pistes de réflexion sur l'amélioration de la conception des bâtiments performants, en tirant parti de l'appropriation par les usagers. En analysant les aspects relatifs à l'appréciation du confort et à sa gestion, dans un bâtiment tertiaire énergétiquement performant, suivant une approche sociotechnique nous identifions et comprenons les éventuels écarts entre les intentions des concepteurs et le vécu des utilisateurs des espaces, avec un intérêt tout particulier pour les pratiques des usagers allant (ou non) à contresens des objectifs de réduction des consommations énergétiques visés par l'Institut de Botanique.

4.1. Visites sur place

4.1.1. Visites exploratoires

Des visites exploratoires ont été réalisées individuellement afin de visualiser préalablement les espaces. En arpentant certains couloirs, j'ai personnellement pu repérer diverses traces d'appropriation par les usagers, telles que des objets placés à des endroits plus ou moins « insolites » ou non « prévus », des espaces improvisés et réappropriés à l'aide de certains objets comme des fauteuils et des tables. De plus, lors de ma visite, les portes des espaces de travail étaient majoritairement ouvertes, j'ai donc pu entrevoir la manière dont les bureaux étaient organisés. Bien que je n'ai alors pénétré dans aucun d'eux, ces premières observations étaient précieuses, car déjà révélatrices de certains marquages et de manières d'habiter l'espace. Durant ces visites, j'ai également pu identifier certaines nuisances qui se révéleront pertinentes pour mon étude, notamment une sensation d'air sec dans certains espaces, plusieurs nuisances sonores (d'intensités variées), des pièces assez froides ainsi que des espaces parfois peu accueillants de prime abord. Ces premières observations s'avéreront précieuses pour analyser l'impact de l'environnement dit « performant » sur les usagers et les dynamiques d'appropriation au sein de ce bâtiment. Ces premières observations ont ainsi permis d'établir une base d'information qui a été exploitée pour construire le guide d'entretiens semi-directifs. Elles ont aussi été l'occasion de réaliser un premier relevé photographique dénué de tout a priori ou indice pouvant éventuellement être véhiculé par les usagers rencontrés dans le cadre de cette étude.

4.1.2. Visites organisées et rencontres avec les différents acteurs

○ Étape 1 : échanges par emails

Afin d'organiser les différentes visites, nous avons pris contact le 1er décembre 2023 avec le premier acteur que nous souhaitions rencontrer et qui avait témoigné son enthousiasme pour nos trois recherches : le directeur administratif de l'Institut de botanique.

- Étape 2 : visite organisée avec le directeur administratif à date du lundi 11 décembre 2023 à partir de 13h30.

À la suite de nos échanges par email, une visite groupée a été organisée. Cette dernière avait pour objectif principal de nous montrer l'ensemble du bâtiment (intérieur et extérieur) et de nous expliquer largement l'organisation du bâtiment ainsi que son fonctionnement. À travers nos échanges avec cet acteur, j'ai pu identifier divers éléments porteurs d'intérêt pour ma recherche :

1. Ce bâtiment possède un environnement hétérogène du fait des différents types d'activités qui s'y organisent : l'enseignement (aux R0 et R-1) et les espaces open-space étudiants adaptés par et pour les étudiants (R0) ainsi que la recherche (au R-1 actuellement à corriger ainsi qu'au R+1, R+2 et R+3 où se situent les bureaux, laboratoires et différents espaces permettant des activités de recherche) et enfin une partie plutôt « muséale » avec l'herbarium comprenant d'importantes collections (Directeur administratif, 2024).
2. Un incendie a eu lieu en 2019, le 16 septembre plus précisément et a démarré au R-2. De ce fait, un grand nettoyage a eu lieu dans l'entièreté du bâtiment (Directeur administratif, 2024). De plus, par la suite, la pandémie liée au Covid-19 a également fait surface. Ces événements ont donc eu un fort « impact émotionnel » sur les usagers de ce bâtiment (Directeur administratif, 2024).
3. La rénovation a été réalisée sur base d'une approche que nous pourrions qualifier de « bottom-up » (Directeur administratif, 2024). En effet, il semblerait que l'idée de cette rénovation ait été insufflée par les usagers auprès de l'administration. Ultérieurement, les acteurs de cette rénovation se seraient « calés sur les priorités et les grands enjeux » et auraient alors décidé de différentes phases.
4. La rénovation ne peut être considérée comme entièrement terminée, car il s'agit « d'une situation très mouvante pour l'instant » (Directeur administratif, 2024). En effet, ce travail de rénovation est toujours en cours et se déroule sous forme de phases qu'il est important de souligner comme : la phase I (comprenant le regroupement de services et la redistribution des espaces au R+3, l'accueil

Early Life, la libération d'espaces au R0 pour l'accueil des collections et R-1 pour la création de salles de cours), la phase II (comprenant les transferts de services du R+1 et du R+2, en fonction des thématiques de recherches et l'accueil du laboratoire BCCM) et la phase III. Si nous appuyons nos propos sur base de la réunion d'information ayant eu lieu le 26 octobre 2022 (voir : annexe 1) les prochaines étapes de la rénovation concernaient, à ce moment, la présentation du dossier global en CI du 15 novembre, la présentation du dossier global au BE du 23 novembre, la rédaction du cahier des charges phase 1 (ouverture des offres en janvier, travaux printemps/été 2023), le démarrage des études de la phase 2 (avec la rencontre des personnes concernées) et, pour finir, la désignation d'un bureau d'étude pour les mises en conformité techniques.

5. Ce questionnaire nous a fait part des plaintes qu'il recevait des usagers. Ces plaintes étaient majoritairement déposées par des usagers du 3^{ème} étage et concernaient principalement une faiblesse acoustique. Dès lors, pour cette étude sur l'appropriation des usagers, il a été essentiel de nous intéresser aux usagers de cet étage.

Pour conclure, cette visite organisée avec le directeur administratif nous a permis de mieux appréhender le bâtiment et de réaliser nos différents reportages photographiques. Pour ma part, j'ai pu découvrir les différents problèmes liés aux dispositifs techniques rencontrés par les usagers ainsi que l'organisation générale des espaces de bureaux au sein de ce bâtiment performant.

- Étape 3 : visite organisée (de Lamotte Gauthier, Saad Marilyn et moi-même) avec le chef de projet programmée à date du lundi 26 février 2024 à 13h00 : sans résultat.

Pour cette rencontre, nous avons communiqué par email avec l'architecte en charge de la rénovation du bâtiment à deux reprises : la première à date du 12 février 2024 et la seconde à date du 20 février 2024. Pour ce faire, nous avons établi un guide d'entretien comprenant des questions associées à nos trois différentes thématiques de TFE.

Ensuite, l'architecte nous a transmis les documents en sa possession via deux liens WeTransfer nous témoignant ainsi d'un réel intérêt pour notre étude et d'une véritable volonté de collaboration. Ces liens ont fourni une base de documentation graphique précieuse et nécessaire à l'élaboration de ma méthodologie qui, pour rappel, utilise le relevé habité comme moyen de révéler l'appropriation des usagers de ce bâtiment performant.

- Étape 4 : échange groupé (de Saad Marilyn et moi-même) avec le chef de projet à date du mardi 2 avril 2024 à 12h15.

Durant cette rencontre avec le chef de projet, nous avons posé les questions qui n'avaient pas pu être élucidées par l'analyse des documents graphiques reçus préalablement. Nous avons notamment appris que les usagers n'avaient pas réellement été consultés en amont du processus de rénovation énergétique ni durant celui-ci.

4.2. Gestion et gestionnaires

Afin de mieux appréhender la mesure dans laquelle les usagers peuvent (ou non) s'approprier leurs espaces de travail, il semble pertinent de faire écho au travail de fin d'études mené par G. Lamotte (2024) concernant la gestion de l'Institut de Botanique. En effet, qu'advient-il lorsque les usagers n'ont aucun contrôle sur les dispositifs techniques et que ceux-ci ne fonctionnent pas ou sont défectueux ? De quels leviers d'action disposent-ils afin de retrouver une situation de confort ?

Premièrement, parmi les gestionnaires, nous retrouvons l'Administration des Ressources Immobilières de l'Université de Liège (ARI). En ce qui concerne l'ARI et l'Institut de Botanique, une personne est attitrée responsable de la gestion énergétique de ce bâtiment ainsi que de plusieurs autres bâtiments du campus du Sart-Tilman. Cependant, le rôle de ce gestionnaire est limité, car il ne peut pas prendre de décision concernant la température du bâtiment ou d'un local précis : tout est limité à la température de 19°C. De ce fait, son rôle se limite à la vérification des consommations et au bon fonctionnement des différents systèmes techniques. Cette gestion des consommations énergétique passe par un système d'alerte numérique (via l'ordinateur

du gestionnaire) et en cas de panne d'un système c'est un contrat de maintenance et de garantie totale qui intervient. Par ce système d'alerte, le gestionnaire recueille données journalières en temps réel de la consommation énergétique de l'Institut de Botanique. De plus, celui-ci prend contact directement avec les usagers lorsqu'un problème technique survient. Dès lors, par le travail préalable réalisé par Gauthier Lamotte, nous pouvons mieux comprendre les relations que les usagers entretiennent avec les systèmes techniques et leurs gestionnaires.

Deuxièmement, il est important de souligner qu'en cas de problème technique majeur, c'est l'entreprise « Equans » qui intervient par leur contrat de maintenance, d'exploitation et de conduite couvrant l'ensemble des installations HVAC de l'Université de Liège (Equans, nd). Au niveau des gestionnaires de cette entreprise, il s'agit d'une équipe d'une cinquantaine de collaborateurs supposément présente de manière permanente sur le terrain afin d'assurer le bon fonctionnement et l'amélioration des installations via un CPE. Par un contrat de performance énergétique (CPE), la gestion énergétique du bâtiment est déléguée à l'entreprise Equans s'engageant à la réduction à long terme de la consommation énergétique (Equans, nd). Cette délégation comprend : des audits et analyses, mises en œuvre et suivis énergétiques ainsi que des entretiens et la gestion du chauffage, de la ventilation, de la climatisation, de l'éclairage, de la production d'énergie locale et renouvelable, de la gestion technique du bâtiment, de l'enveloppe du bâtiment et enfin du réseau de distribution des eaux (Equans, nd). De plus, les systèmes qualifiés de performants ou d'intelligents ne sont plutôt en réalité que des « blocs [...] prévus pour faire tel type de chose parce qu'on leur a donné tel paramètre [...] et c'est là que notre rôle est important [...], il y avait vraiment une responsabilité des énergies près du maintenancier. Mais ils n'ont pas les ressources pour faire ce suivi-là et du coup on surconsomme à beaucoup d'endroits » (Simon ; cité par Lamotte, 2024 : 81)

Troisièmement, et en dernier lieu, nous retrouvons le directeur administratif de l'Institut de Botanique. Ce dernier est « constamment sur place » et joue le rôle d' « intermédiaire pour tous les problèmes d'organisation logistique et technique du bâtiment » (Lamotte, 2024 : 80). Toutefois, ce gestionnaire occupe plutôt un rôle passif, car il ne possède pas de levier d'action concret : il reçoit les plaintes des usagers et relaie l'information aux principaux concernés chargés du bon fonctionnement des

systèmes techniques tels que nous les avons décrits plus tôt. Précisément, ce dernier va « vérifier que les choses suivent, au niveau d'Equans par exemple pour les interventions sur la ventilation » ainsi que surveiller régulièrement et « faire des demandes d'intervention » si cela est nécessaire (Maxime ; cité par Lamotte, 2024 : 81). En ce qui concerne la place des usagers dans ce système de gestion, c'est via des « demandes d'interventions » que les usagers peuvent faire parvenir de leur problème lié au confort au sein de l'Institut de Botanique. Effectivement, « dès qu'un utilisateur rencontre un problème technique, Il doit faire une demande d'intervention qu'il transmettra à Maxime qui doit les valider avant de les envoyer à l'ARI ou à Simon en fonction de la taille du problème. L'ARI sollicite ensuite les différents intervenants capables de trouver une solution au problème rencontré » (Maxime ; cité par Lamotte, 2024 : 81).

Pour conclure, par la compréhension de ce système d'acteurs, nous appréhendons la gestion des consommations énergétiques de l'Institut de Botanique comme un système complexe empli d'intervenants et de gestionnaires.

4.3. Analyse documentaire

Comme évoqué précédemment, l'architecte chargé de la rénovation énergétique de l'Institut nous a transmis les documents graphiques. Ces derniers comprennent : les plans allant du R-2 au R+4 (toiture) et un plan d'implantation, sept coupes (nommées entre A-A' et E-E'), quatre élévations (Nord, Sud, Est et Ouest), deux détails d'angle de la façade rideau et enfin, un détail de convecteur. Afin de réaliser mes analyses et plus particulièrement mes relevés habités, j'utiliserai cette base de documents.

De plus, nous avons obtenu un autre document par l'intermédiaire de l'architecte : un PowerPoint de présentation du projet de l'Université de Liège datant de 2016. Dans le cadre de ma recherche, certaines parties de ce document se sont révélées pertinentes telles que : le chapitre sur l'organisation comprenant des plans et les fonctions qui s'y implantent, le chapitre concernant l'énergie comprenant les consommations énergétiques du bâtiment en l'état actuel mises en comparaison avec

les mesures d'amélioration et gains énergétiques annuels prévus, et enfin, le chapitre sur la mise en œuvre comprenant des détails génériques en coupe.

Par l'intermédiaire du directeur administratif de l'Institut de Botanique, nous avons également pu recueillir un autre document complémentaire : le PowerPoint intitulé « Projet de restructuration du B22, bloc de recherche » de la réunion d'information du 26 octobre 2022. Ce document me permet d'appuyer mes observations ainsi que mes données à des données relativement quantitatives et faites de constats officiels de l'ordre technique et organisationnel. Dans le cadre de mon étude, les constats abordés dans ce document et rendant compte de l'obsolescence et de la vétusté des espaces intérieurs sont particulièrement pertinents. De surcroît, d'autres constats organisationnels tels que la sécurité au niveau des laboratoires et le déséquilibre dans les répartitions des surfaces attribuées aux services sont également des éléments à prendre en considération dans cette analyse. Le désir de mise en conformité des systèmes techniques (encore parfois défectueux), du renforcement de la sécurité et de la rationalisation des espaces (de travail) sont des éléments pris en considération par les acteurs, mais également, et surtout, par les usagers.

Enfin, par le biais des usagers de l'Institut de Botanique, j'ai également pu disposer d'un document Word traitant du « Réaménagement du B22 ». Selon ces derniers, le bâtiment présente plusieurs locaux nécessitant des interventions importantes pour répondre aux besoins des usagers, en particulier concernant l'amélioration des systèmes de climatisation ou de manière plus générale de l'HVAC, l'ajout de nouvelles installations électriques et hydrauliques, ainsi que la mise à jour des infrastructures existantes. Les principales problématiques relevées incluent la transformation d'anciennes chambres froides non fonctionnelles en salles adaptées pour des usages spécifiques, telles que des salles de culture pour aquariums et des laboratoires dédiés à la microscopie, l'imagerie et la biologie moléculaire. À titre d'exemple, dans les locaux 1/35a et 1/38b, les usagers proposent de climatiser à une température comprise entre 20 et 25°C, de retirer les systèmes de réfrigération défectueux, de repeindre les zones non peintes en noir, et d'améliorer l'étanchéité des sols avec une peinture à base de résine époxy. De plus, les usagers demandent le remplacement des supports de robinets en bois pourri et l'ajout de prises électriques sécurisées pour environnements humides. De plus, des arrivées d'eau déminéralisée et des paillasse

en verre sont nécessaires pour assurer un fonctionnement optimal. En guise de conclusion, les thématiques généralement abordées par les usagers à travers ce document relève de normes de sécurité, de la fonctionnalité des locaux (ergonomie, rangements, optimisation des espaces de travail), des systèmes de climatisation, des installations hydrauliques et électricité ou plus largement de la sécurité et de la santé et enfin, du revêtement intérieur des locaux (paillasse). Les interventions sollicitées par les usagers visent principalement à créer des environnements de travail plus confortables, plus adaptés, sécurisés et performants pour les diverses activités scientifiques réalisées au sein du B22.

4.4. Échantillonnage des usagers

Le questionnaire exploratoire développé par Marilyn Saad a permis, dans un premier temps, de dégager les grandes tendances de notre cas d'étude et, dans un second temps, d'identifier des usagers intéressés par les entretiens semi-directifs que j'organisais. Par la suite, j'ai alors sélectionné six usagers volontaires afin de réaliser mon étude de terrain. Ces usagers ont fait l'objet d'une étude préalable de leurs situations, profils et réponses à ce questionnaire afin de m'assurer de la pertinence et de la variété de mon échantillonnage et d'obtenir, de cette manière, une étude davantage représentative de la réalité.

Tableau comparatif des principales caractéristiques des six usagers :

Usager :	Philippe	Thomas	Éric	Jonathan	Nadine	Léo
Date de l'entretien :	12 juin 2024 entre 10h00 et 10h40	12 juin 2024 entre 10h45 et 11h10	12 juin 2024 entre 11h20 et 12h00	14 juin 2024 entre 14h30 et 16h00	5 juillet 2024 entre 14h30 et 16h00	15 juillet 2024 entre 10h00 et 11h00
Âge	49 ans	Non divulgué (en 25 et 35 ans)	45 ans	39 ans	61 ans	26 ans
Sexe :	Homme	Homme	Homme	Homme	Femme	Homme
Année d'admission au B22 :	1996	2015 avec une pause et retour en 2024	2006	2009	2021	2019
Poste occupé :	professeur	doctorant	agent spécialisé en chef	1 ^{er} assistant	secrétaire d'une ASBL	doctorant
Type d'espace de travail :	bureau individuel	bureau individuel	bureau individuel, laboratoires et collections	bureau individuel	open-space	bureau partagé
Orientation de l'espace de travail :	Sud	Sud	Nord	Sud	Nord	Nord
Satisfaction générale du bâtiment ¹ :	« neutre » (3/5)	/ (pas de réponse au questionnaire exploratoire)	« confortable » (4/5)	« neutre » (3/5)	« peu confortable » (2/5)	« très confortable » (5/5)

Tableau 1 : Caractéristiques des six usagers des entretiens semi-directifs et des relevés habités.

¹ Évalué sur une échelle d'évaluation globale du confort (par le questionnaire exploratoire de Marilyn Saad).

4.5. Entretiens semi-directifs

Le choix de l'usage des entretiens semi-directifs se justifie par plusieurs raisons. Ce type d'entretien permet de collecter des données qualitatives riches, capturant les actions, comportements et ressentis des usagers, ainsi que les logiques et processus en jeu dans leur appropriation des bâtiments performants. De plus, bien que ces entretiens soient structurés autour de thèmes préétablis, ils permettent un certain degré d'« improvisation » ou plutôt d'une « improvisation réglée » au sens de Bourdieu (1980). Par l'utilisation de ces entretiens, le chercheur peut dégager des « situations singulières susceptibles de produire des effets de connaissance particuliers » (Blanchet et Gotman, 1992 : 22).

Contrairement aux enquêtes par questionnaires visant plutôt à dégager des tendances et des données standardisées, les entretiens semi-directifs fournissent des données permettant de « saisir la singularité de l'expérience que des individus ou groupes d'individus ont de leurs relations avec les autres, avec les institutions, ou plus largement celle qu'ils ont de phénomènes sociaux » (Pin, 2023 : 1). En ce sens, par les prises de parole de l'utilisateur, nous entendons obtenir « le plus d'informations tant objectives (sur les phénomènes, institutions ou processus étudiés) que subjectives (sur ses représentations, son système de valeurs, ses croyances) » (Pin, 2023 : 1). De plus, ces entretiens semi-directifs permettent d'alterner entre des moments de narration libre et des questions davantage dirigées, ce qui est essentiel pour explorer les points particuliers de la problématique étudiée. En outre, lors de mes entretiens, les questions de mon guide ont ainsi été ajustées en fonction des réponses obtenues des usagers. La réalisation et la mise à l'emploi du guide d'entretien relèvent donc véritablement d'un processus itératif durant lequel les questions sont mises à l'épreuve, reformulées et requestionnées. Ce dernier a donc permis de structurer l'interrogation, sans pour autant diriger le discours des usagers, afin de produire des données exploitables (Blanchet et Gotaman, 1992).

De surcroît, l'attitude d'empathie et d'écoute attentive de l'enquêteur/-trice joue un rôle crucial dans la qualité de l'entretien, permettant ainsi « l'usage le plus adapté de sa grille de questions en situation » (Kaufmann, 2016 ; cité par Pin, 2016 : 2). En ce

sens, ces entretiens permettent d'appréhender plus finement l'écart entre la parole, la pensée et l'acte des usagers, et d'identifier les éléments factuels importants pour le sujet traité, tels que les lieux, les gestes et les interactions, qui seront représentés sous forme de séquences ou catégories de données (Alami et al., 2019 : 106-107). L'entretien semi-directif est ainsi un instrument privilégié pour explorer des faits particuliers et comprendre les systèmes de représentations et les pratiques sociales des individus (Blanchet et Gotman, 1992 : 23-25), mais également pour « comprendre les expériences vécues dans leur complexité et leurs nuances » (Rondeau et al., 2023 : 7-8). Enfin, dans une méthodologie de ce type, il est nécessaire que « l'expérience soit abordée telle qu'elle a été vécue et qu'elle puisse être racontée, avec sa complexité, ses aspérités, ses hésitations, ses recoupements avec d'autres expériences et non à travers une grille de questions fermées » (Rondeau et al., 2023 : 7-8).

En ce qui concerne les entretiens menés, ceux-ci ont été focalisés sur des usagers occupant les bureaux du 3^{ème} étage, du 1^{er} étage et du rez-de-chaussée.

En conclusion, la méthodologie que j'emploierai par le biais d'entretiens semi-directifs, se révèle particulièrement pertinente et adaptée à l'exploration et à l'analyse de l'appropriation par les usages des bâtiments performants et me permettra de recueillir des données riches et détaillées sur les expériences et perceptions de ces usagers.

4.6. Analyse des résultats des entretiens

« La théorie se génère et se développe à travers le processus même de collecte des données » (Glaser et Strauss, 1967 ; cité par Blanchet et Gotman, 1992 : 18). Comme évoqué, ce processus de collecte de données passe, dans le cas de mon étude, par l'entretien-semi directif. La production écrite résultant de ce dernier a pour but de révéler les résultats de l'enquête et de son analyse, mais également de « les rapporter au travail d'enquête » en incluant la « trace que l'enquêteur laisse de son expérience » (Blanchet et Gotman, 1992 : 108). Durant cette production écrite, tel que le suggère l'ouvrage de Blanchet Gotman (1992), nous décrirons et caractériserons

l'échantillonnage, nous détaillerons et analyserons les données obtenues par l'intermédiaire de l'entretien, des observations et du relevé habité. À travers cette analyse, nous accorderons également une place particulière aux difficultés rencontrées ainsi qu'aux événements inattendus ayant contribué à « remodeler les catégories d'analyse et à infléchir, à différents moments, les hypothèses, voire la construction de l'objet » (Blanchet et Gotman, 1992 : 108), qui, dans ce cas-ci, sera notre guide d'entretien.

En ce qui concerne les résultats visés par cette enquête via entretien ne semi-directif, nous ne viserons peu (ou pas) les relations causales de la question de recherche. En effet, par le biais de cette analyse, nous entendons plutôt faire apparaître les processus et les « comment ». En ce sens, nous pourrions formuler notre questionnement dans le sens du comment ces usagers s'approprient-ils un espace performant et non du pourquoi se l'approprient-ils. En effet, par cette méthodologie, nous décortiquerons davantage les phénomènes étudiés ainsi que ce qui les compose (dans ce cas, les usagers) en nous intéressant à l'espace social ou autrement dit, aux « rationalités propres aux acteurs, celles à partir desquelles ils se meuvent dans un espace social, et non pas ce qui les détermine à se mouvoir dans cet espace social » (Blanchet et Gotman, 1992 : 39).

Enfin, rappelons également que dans le cas cette étude, nous opterons pour une analyse qualitative approfondie qui, par l'observation et l'analyse de cas individuels, permettra de générer un certain degré de connaissances généralisables. En effet, ce type d'analyse, par « traitement de données raisonnant par étude de cas et idéaux-types, ainsi que par recoupement avec des données recueillies au moyen des deux autres techniques qualitatives classiques que sont l'observation et le traitement de sources écrites » (Pin, 2023 : 3) permettra de replacer dans leur contexte des résultats obtenus préalablement par les questionnaires exploratoires utilisés dans l'étude de Marilyn Saad ainsi que par la littérature déployée dans l'état de l'art. Ce traitement des données obtenues par le biais des entretiens semi-directifs impliquera donc une analyse croisée et comparative pour synthétiser, vérifier et interpréter les informations que nous aurons recueillies. Pour ce faire, les entretiens ont été enregistrés via l'outil de dictaphone d'un smartphone et ont ensuite été retranscrits sous forme écrite. Les

différentes informations recueillies seront mises en évidence par chapitres comme suit :

- Le chapitre « De l'appropriation des espaces de travail d'un bâtiment performant ; un confort sur mesure ? » abordera la créativité et l'adaptation des usagers face à un confort thermique imposé au sein d'un bâtiment énergétiquement performant où la limitation du chauffage des bâtiments est fixée à 19 °C ainsi que les notions de « chez-soi » et de « bonnes pratiques ». Plus particulièrement, le « chez soi » discutera des différentes manières de s'approprier son espace de travail individuel par le marquage, la personnalisation au sens de Serfaty-Garzon (2003) et la territorialité telle qu'évoquée par les auteures Garabau- Moussaoui et Thiriot (2014).
- Le chapitre « Espaces et usagers : quand les stratégies d'appropriation redéfinissent les lieux » traitera de la transformation et de l'appropriation d'espaces qui sont improvisés et changés au gré de certains usagers par la notion d'« hétérotopie » de Michel Foucault.
- Le chapitre « Confort et qualité de l'air : quand l'invisible divise » explorera la dimension subjective et objective du confort (en passant par les témoignages des usagers et par la notion de « bâtiments malsains) et s'intéressera plus particulièrement à la qualité de l'air ainsi qu'aux tentatives surprenantes d'usagers de la mesurer ou de se l'approprier.

4.7. Le relevé photographique combiné au relevé habité

Selon D. Pinson, la photographie est un moyen de capter les traces d'une appropriation et doit être « auxiliaire pour la réalisation du relevé » qui lui, révèle « l'intelligence de l'œil relié au cerveau pour faire le tri des objets accumulés dans telle ou telle pièce » (Pinson, 2016 : 12). Le choix d'une telle méthodologie est tiré d'un constat partagé à travers la littérature croisant architecture et sciences sociales. Cet auteur considère d'ailleurs ce type de relevé comme le « croisement entre la connaissance architecturale et la connaissance ethnographique » (Pinson, 2016 : 10). En résumé, combinée à l'écoute des discours issus des entretiens semi-directifs, ces méthodes d'observations sont un moyen pertinent d'appréhender les « éléments d'une

architecture et les traces d'appropriations que laisse l'habiter » (Pinson, 2016 : 3). Dans cette étude, ces traces ont été observées dans une panoplie de situations, de fonctions et d'emplacements des lieux (bureaux ou autres) au sein de l'Institut de Botanique. L'analyse des réponses obtenues veillera à comprendre plus finement les rapports au confort et les stratégies d'adaptation déployées par les usagers à l'égard de ce dernier tel que l'impact des aspects personnels, les ruses, les occupations de l'espace ou encore les tactiques de reconstruction d'un « chez-soi » ou d'une situation de confort. Enfin, cette analyse sera fondée sur l'étude du bâtiment et de ses techniques (typologie de système de chauffe et de refroidissement, orientation, etc.) et sera croisée avec la littérature existante abordant des problématiques similaires.

L'ensemble des documents produits (allant des relevés plutôt sommaires réalisés sur place, jusqu'aux relevés détaillés et aidés de la photographie et des entretiens semi-directifs) permettra une analyse qualitative détaillée offrant des pistes de réflexions sur ma question de recherche : « De l'appropriation des bâtiments performants. Le cas de l'Institut de Botanique de l'Université de Liège ».

4.8. Limites de la recherche

La production de données comprend certaines limites. En effet, tel que le souligne Emmanuel Wallon « la méthode de l'entretien semi-directif ne va pas sans requérir des précautions quant aux biais d'interprétation qu'elle pourrait introduire, soit parce que les questions seraient orientées, soit parce que le climat de la conversation en fausserait les réponses. » (Wallon, 2022 : 110). En ce sens, selon Blanchet et Gotman (1992), la méthode par entretien se retrouve limitée par l'influence de l'enquêteur. En effet, par des interventions mal anticipées ou des mauvaises relances durant les interactions avec l'interviewé, l'enquêteur/trice pourrait influencer les propos de celui-ci et ainsi, annuler la neutralité du processus (Gélinas Proulx et Dionne, 2010 : 129). De surcroît, cela pourrait entraîner « des effets non désirés comme la résistance, la soumission et l'incrédulité de l'interviewé ; la création d'un climat artificiel; la déformation de l'entretien en interrogatoire » (Gélinas Proulx et Dionne, 2010 : 129). Bien que j'aie déjà pu avoir l'expérience d'entretiens semi-directifs et que j'aie pu bénéficier d'un encadrement professionnel par mes professeurs dans le cadre d'un

atelier de projet intitulé « Habitat, Habiter : les interfaces », je n'ai aucune formation de « sociologue » ou de sociologie me permettant de maîtriser entièrement ces outils. Cependant, durant ces entretiens, je me suis efforcée d'intervenir de manière pertinente et relativement neutre afin de ne pas biaiser les résultats pouvant être obtenus.

De plus, « le recours à l'entretien semi-directif ne permet pas en lui-même de produire des évaluations quantitatives » (Pin, 2023 : 5). Lors d'une étude quantitative il semble difficile d'obtenir une objectivité parfaite, car elle demeure du domaine des sciences sociales et c'est uniquement par un travail d'analyse qu'il est possible de faire parler ses résultats (Wahnich, 2006). La limite de cette étude quantitative tient donc, en partie, dans la capacité d'analyse des résultats obtenus. Toutefois, c'est à partir de cette dernière que nous pourrions appréhender la réalité des pratiques et les besoins particuliers des usagers de bâtiments performants avec une réelle capacité prospective pour l'avenir de la recherche.

Enfin, la réalisation de cette recherche comporte également des limites inhérentes à la nature de la méthodologie employée et aux interactions avec les usagers. Premièrement, le recours aux entretiens semi-directifs pose des défis significatifs, car il n'est pas toujours aisé d'obtenir des usagers consentants et facilement disponibles, ce qui peut limiter le nombre et la diversité des participants. Même lorsque l'entretien est obtenu, il est parfois difficile de délier les langues et d'encourager les participants à partager des informations détaillées et sincères. La réticence à s'ouvrir peut être due à une variété de facteurs, incluant des craintes liées à la confidentialité ou une méfiance envers l'enquêteur/trice. Deuxièmement, les relevés habités ajoutent une couche supplémentaire de complexité, car entrer dans l'intimité des usagers nécessite un haut niveau de confiance, ce qui n'est pas toujours facile à établir. Même avec des intentions bienveillantes, la présence de l'enquêteur/trice dans l'espace personnel des usagers peut être perçue comme intrusive. Cette dynamique rend difficile la réalisation des relevés habités sur place, car il est essentiel d'agir avec rapidité et discrétion pour minimiser la perturbation des usagers qui sont dans leurs environnements de travail. Par conséquent, cela peut compromettre la pertinence et la qualité des données collectées in situ. En ce sens, le reportage photographique représente également une contrainte importante, car

photographier les espaces personnels doit être fait de manière à respecter l'intimité et la dignité des usagers. De ce fait, il est souvent nécessaire de capturer les images rapidement et avec un minimum de dérangement, ce qui peut affecter la qualité visuelle, la précision et le nombre de photographies. En s'efforçant de ne pas donner l'impression de violer l'espace intime des usagers, l'enquêteur/trice peut également omettre des détails importants, limitant ainsi la richesse des données visuelles recueillies.

Chapitre 1 : État de l'art

Ce chapitre a été rédigé conjointement par Martinez Aguilera Mathilde et Saad Marilyn

0. Introduction.

Dans le cadre de nos deux travaux de fin d'études, nous explorons deux questions de recherche centrales : « De l'appropriation des bâtiments performants » et « Du confort vécu des bâtiments performants » analysant toutes deux le cas d'étude de l'Institut de Botanique. Pour cet état de l'art, nous avons à nouveau choisi de coécrire les différents chapitres. Ces questions étant intrinsèquement liées, il nous a semblé pertinent et enrichissant de réaliser ce travail à deux. Afin de traiter au mieux ces deux questions de recherche, nous avons donc dressé un état des connaissances couvrant plusieurs notions essentielles permettant de former les bases de nos recherches. Cet état de l'art sera structuré en chapitres selon l'ordre suivant :

1. L'évolution de la notion du confort.
2. Théories des trois comforts.
3. Le confort appliqué aux espaces de travail.
4. Un confort « incalculable » ? : de la subjectivité du confort.
5. Le confort et la haute performance énergétique : une revue de la littérature sur le domaine résidentiel.
6. Le confort et les immeubles de bureaux (hautement performants).
7. Les méthodologies d'évaluation du confort d'espaces hautement performants
8. Conclusions

1. L'évolution de la notion du confort.

Ce chapitre intitulé « l'évolution de la notion du confort » a pour objectif de mettre en lumière les manières dont le confort a façonné nos modes d'habiter allant des conceptions architecturales à travers l'histoire, à la notion de consommation énergétique.

« Être confortable est une aspiration de l'époque ; être confortable définit ce que signifie vivre « la belle vie ». (Hickey, 2023 : 2)

Comme la citation ci-dessus l'entend, le confort incarne une aspiration contemporaine, définissant ce que signifie mener une « belle vie ». Nous parlons souvent de maintenir une maison confortable, de vivre un style de vie confortable. En ce sens, nous recherchons le confort dans nos relations, nos loisirs et les possessions que nous accumulons. Ce confort marque des distinctions et guide nos décisions sur ce que signifie « bien-vivre » (Hickey, 2023 : 3). La notion de confort est présente dans l'aménagement de nos foyers, les équipements de nos voitures, les brochures de vacances et les vêtements que nous portons, et surtout : notre architecture. Selon l'auteur Harold Wilhite, professeur à l'Université d'Oslo, *«... les anthropologues n'ont pas compris que les gens ne consomment pas d'énergie en soi, mais plutôt ce que l'énergie rend [...] et que ces choses alimentent des considérations plus larges de confort, de commodité et de propreté ainsi que le divertissement et bien d'autres éléments constitutifs de la “ belle vie ”* » (Wilhite, 2005 : 2). Cette notion de confort est toutefois intervenue très tôt en littérature.

Bien que l'objectif ici ne soit pas de dater les premières apparitions des notions relatives au confort, il semble pertinent de souligner les prémices du confort. Par ses écrits dans un journal datant de 1758, le révérend James Woodforde analysait précisément chacune des situations physiques quotidiennes qu'il jugeait « confortables » ou « inconfortables ». En effet, nous retrouvons des extraits discutant de la qualité de son sommeil, de son confort thermique dont il vérifiait la notion subjective à l'aide d'un thermomètre afin d'affirmer ou d'infirmer ses ressentis. De ce point de vue, rappelons que, des siècles durant, la notion de

« confort » était plutôt entendue au sens de « réconfort » pour l'aspect moral ou émotionnel. À l'inverse, la notion d'« inconfort » impliquait quant à elle des sentiments de « chagrin ou de « morosité » plutôt que d'inconfort physique. Alors que l'inconfort consiste à s'approcher des extrêmes, le confort consiste avant tout à déterminer des « plages » (Boduch et Fincher, 2009 : 1).

Avec le temps, le « confort » a progressivement été utilisé pour désigner une satisfaction physique avec l'environnement immédiat, comme être au chaud sans étouffer, dormir paisiblement, avoir de l'air frais, être au sec, et avoir une maison accueillante. Ces observations posent la question de la nature du désir pour le confort physique et de la difficulté pour les architectes à concevoir un environnement uniformément confortable. Précisément, le confort « physique » est devenu une valeur culturelle importante et a influencé la manière dont les gens ont conçu et amélioré leurs environnements matériels. De plus, le confort physique a acquis une certaine force idéologique suffisante pour être intégrée dans les appels à la justice sociale, notamment pour améliorer les conditions des pauvres, des prisonniers et des esclaves (E. Crowley, 1999). Afin d'appuyer ce bref historique du confort, rappelons également les multiples techniques et stratégies historiques utilisées afin d'atteindre un certain niveau de confort telles que les braseros, les badguirs ou encore les qanats (Pruitt et Kramer, 2017 : 880-883). Cette série d'exemples démontre l'importance accordée au confort dès les premières civilisations. Dès lors, l'ensemble de ces constats nous permet de nous représenter la notion de confort, telle que nous la comprenons aujourd'hui, comme étant la résultante d'une construction culturelle, sociale ayant d'ailleurs évolué significativement au 19ème siècle et influençant la consommation, l'architecture, et même les mouvements humanitaires (E. Crowley, 1999).

Enfin, le début du 21ème siècle a opéré un changement de perspective sur la notion de confort. Ce dernier n'est plus seulement réduit à une « condition physiologique mesurable ». Désormais, l'accent est davantage porté sur les dimensions psychologiques, sociales et culturelles. Dans l'article intitulé « Toward regenerative sustainability: a passive design comfort assesment method of indoor environment » (2023), les auteurs expliquent les manières dont chaque aspect et facteur du confort peuvent impacter les occupants et influencer ces dynamiques.

Selon ces auteurs (2023), en plus des considérations énergétiques, écologiques et socioculturelles, les aspects esthétiques, psychologiques et ambiants doivent être pris en compte dans la conception d'environnements humains qui inspirent et revitalisent. L'article met également en évidence l'aspect social du confort visuel, acoustique et thermique soulignant l'importance cruciale d'intégrer ces dimensions lors de la conception architecturale. En ce sens, divers outils, littératures et organisations nous ont permis de comprendre et de quantifier cette notion complexe. De nos jours, de multiples écrits permettent d'apporter une certaine objectivité à la notion de confort. De fait, certaines plateformes telles qu'Energie + ou encore Energie Wallonie ont chacune rédigé des publications qui établissent ces « plages » en détail.

Par ce bref historique ainsi que par la lecture d'une littérature traitant de la notion de confort, nous avons pu comprendre à quel point l'urbanisation, la modernisation des environnements domestiques et, plus largement, l'évolution des modes de vie ont façonné nos habitats ou plutôt nos modes d'habiter (Brager et de Dear, 1998 ; Humphreys, 1976). Nous avons pu appréhender le confort comme une notion en constante évolution et dynamique, car elle se doit de répondre aux attentes des usagers selon leur contexte propre (Engrand, 2003) ainsi qu'aux normes de plus en plus strictes.

2. Un confort triparti ? Des théories d'un confort à trois facettes

Comme exposé dans la partie précédente, la notion de confort a connu une évolution significative au fil du temps, passant d'un concept relativement vague et difficilement mesurable à une notion réglementée et fortement théorisée. Les deux parties suivantes se consacreront précisément à cette théorisation du confort. De fait, nous examinerons la théorie des trois conforats, ainsi que l'application du confort dans les espaces de travail, une notion cruciale pour nos deux recherches.

Premièrement, avant de nous intéresser aux deux autres théories discutant de l'éventuelle tripartie du confort, abordons l'auteur qui semble être à l'origine de cette théorie : Pascal Amphoux (1990). Ce dernier distingue les trois types de conforats suivants : le « confort de commodité », le « confort de maîtrise » et le « confort de réserve ». Aussi appelé « confort d'utilité », ce premier type de confort est lié à la capacité technique d'un équipement à répondre aux besoins fonctionnels de manière pratique et efficace. Il est centré sur l'utilité et la fonctionnalité de l'objet en termes de confort thermique, visuel et acoustique. En d'autres termes, il existe pour résoudre un problème fonctionnel. Le deuxième confort privilégie quant à lui la pratique de l'utilisateur et renvoie ainsi à la notion d'appropriation par l'utilisateur. Cette notion d'appropriation peut également être mise en relation avec les écrits proposés par M-C. Zélem (Zélem, 2012 ; Zélem 2018). En ce sens, la définition proposée par P. Amphoux du « confort de maîtrise » renvoie à l'appropriation de l'innovation par l'utilisateur comme un « mode d'habiter » ou un « style de vie » (Amphoux 1990 : 4). En dernier lieu, le « confort de réserve », privilégiant la relation entre l'objet et l'usage, concerne l'existence d'espaces ou d'éléments architecturaux qui permettent à l'utilisateur de se retirer, de se détendre ou de prendre du recul par rapport à son environnement immédiat. Ce confort repose sur la création d'un sentiment de sécurité et de personnalisation dans l'espace vécu, contribuant à un sentiment de « chez-soi ». Ce sentiment a d'ailleurs été largement développé dans la littérature francophone (Amphoux et Mondada 1989 ; Cassaigne, 2006, Serfaty-Garzon, 2003 ; Vassart, 2015 ; Villela-Petit, nd ; Zielinski, 2015) et évoque pour l'ensemble de ces auteurs une

dimension personnelle (identitaire) renvoyant à la singularité, à une histoire qui serait individuelle et sociale, mais surtout liée à l'intimité. Les définitions proposées par ces auteurs du « chez-soi » renvoient à la manière dont l'individu se situe dans le monde, s'exprime ou habite l'espace et crée son support par des liens de familiarités ou d'intimité et ainsi s'approprie l'espace.

		Type of comfort		
		Relief	Ease	Transcendence
Context in which comfort occurs	Physical			
	Psychospiritual			
	Environmental			
	Social			

Illustration 1. : Structure taxinomique du confort proposée par Katharine Kolcaba.

Source : KOLCABA, K., FISHER, E. 1996. « A holistic perspective on comfort care as an advance directive », *Critical Care Nursing Quarterly*, vol. 18, n°4, p. 66-76. DOI: [10.1097/00002727-199602000-00009](https://doi.org/10.1097/00002727-199602000-00009).

Le modèle « Comfort Theory » proposé par K. Kolcaba (voir : illustration 1) repose quant à lui sur l'hypothèse selon laquelle les humains s'efforcent d'atteindre leurs besoins fondamentaux en matière de confort (Kolcaba, 1992 ; Kolcaba, 1994). Selon cette auteure, le confort se définit comme l'expérience immédiate dans un contexte physique (relatif aux sensations corporelles) et/ou psychospirituel (concernant la notion de conscience interne de soi) et/ou environnemental (touchant au contexte externe de l'expérience humaine) et/ou socioculturel (ayant attrait aux relations interpersonnelles, familiales, sociétales et spirituelles). Les individus peuvent, selon cette théorie, éprouver trois types de confort : le soulagement ou « *relief* » (étant un besoin de confort est satisfait), la facilité ou « *ease* » (étant l'expérience

d'apaisement ou de contentement) et la transcendance ou « *transcendence* » (l'utilisateur s'élève au-delà du problème) (Kolcaba, 2003 : 9).

Troisièmement, dans le cadre de nos études, il convient de nous intéresser davantage à la triplicité du confort appliquée aux espaces de travail. Par la théorie d'un confort inscrit dans un « continuum ascendant allant du confort physique au fonctionnel et au psychologique » développé par Jacqueline Vischer (Vischer 2007; cité par Miller, 2008 : 2), posons-nous la question suivante :

« Comment la notion de confort peut-elle être appliquée à l'environnement de travail ? » (Miller, 2008 : 2)

3. La notion de confort appliquée aux espaces de travail

Dans le cadre de notre étude conjointe s'intéressant à un bâtiment tertiaire comprenant de nombreux espaces de travail, il est fondamental d'aborder la notion de confort dans les espaces de travail. Pour ce faire, l'article « Home sweet office, comfort in the workplace » (2008) explore le confort au travail non seulement comme un « état agréable » à atteindre (ou atteint), mais comme un concept plus profond qui pourrait, s'il est abordé de manière holistique, influencer positivement les environnements de travail en améliorant la productivité et l'engagement des usagers. En ce sens, le modèle de confort proposé par Jacqueline Vischer (voir : illustration 2) se rapproche davantage de notre cas d'étude. Au-delà des aspects de performance et de productivité ou des potentiels effets de l'environnement de travail sur la productivité individuelle, cette auteure dresse un parallèle important entre confort et performance au travail. Selon elle, le confort environnemental se divise en trois catégories hiérarchiques permettant de définir priorités en matière de changement d'espace de travail (Vischer, 1996 ; Vischer, 1998). En effet, les bénéfices organisationnels seraient maximisés lorsque le confort est assuré à ces trois niveaux. La première catégorie, le « confort physique », englobe la sécurité, l'hygiène et l'accessibilité, constituant les besoins primordiaux pour rendre l'environnement confortable. Une fois ces besoins fondamentaux assurés, le « confort fonctionnel » permet alors d'optimiser la performance des tâches au sein de l'environnement de travail. Cela inclut un éclairage adéquat, des meubles ergonomiques et des salles de réunion bien aménagées et d'autres encore. Au sommet de cette hiérarchie se trouve enfin le « confort psychologique ». Bien qu'il soit davantage difficile à quantifier, ce type de confort est essentiel au bien-être des usagers à leur travail. Celui-ci intègre des aspects tels que le sentiment d'appartenance, la possession et le contrôle sur son espace de travail. Cette ultime catégorie de confort telle que développée par J. Vischer (2007) semble alors s'apparenter à la notion d'appropriation des usagers, mais également, plus largement, au confort vécu. L'ensemble de la théorie liée à cette vision « tripartite du confort » apparaît comme un pilier théorique fondamental aux études que nous mènerons à travers ces TFE. Précisément, nous pourrions dès lors mobiliser ces notions théoriques afin d'appuyer nos différentes observations et analyses. En effet, cela permettrait

d'identifier le confort auquel l'utilisateur est confronté et celui qu'il souhaite assurer et reproduire (ou non) par diverses stratégies d'adaptation et d'appropriation. En somme, « *considérer le confort comme un continuum tripartite peut devenir un moyen d'évaluer la qualité globale de l'environnement de travail et de prioriser le changement en fonction de ce qui aurait le plus grand impact* » (Miller, 2008 : 2).

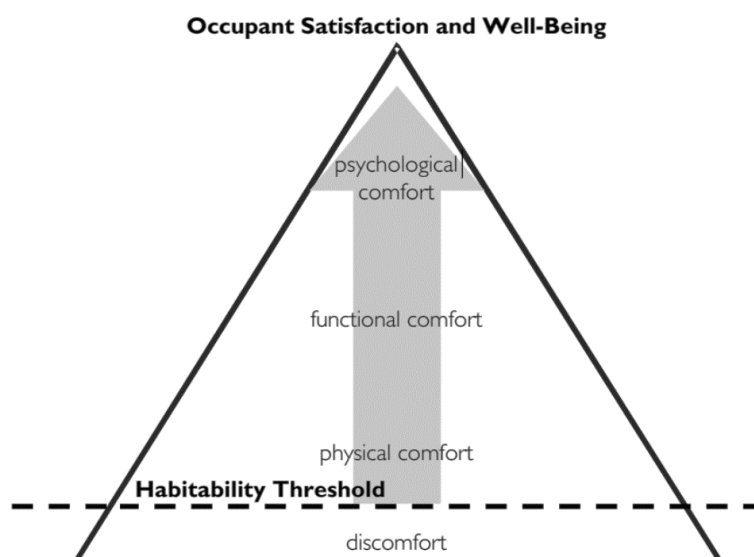


Illustration 2. : Catégories hiérarchiques du confort théorisées par Jacqueline Vischer

Source : VISCHER, J. 2007. « The Concept of Workplace Performance and Its Value to Managers California Management Review, vol. 49, n°2, p.9. DOI : [10.2307/41166383](https://doi.org/10.2307/41166383).

Afin de nuancer notre propos, rappelons que malgré l'abondance d'informations et d'initiatives visant à améliorer le confort physique des espaces de travail, de nombreux employés continuent de se déclarer en situation d'inconfort. Dans le cadre des recherches sur confort au travail, le concept de « contrôle » (ou de contrôle perçu) se révèle être un facteur crucial, étroitement associé à des niveaux de satisfaction professionnelle et de confort psychologique accrus. Ce contrôle peut se manifester par la possibilité de réguler divers aspects de l'environnement physique immédiat de l'utilisateur, tels que l'intensité lumineuse, la température ambiante, le niveau sonore ou encore la possibilité de moduler/personnaliser certaines facettes du travail lui-même. Cette notion d'autonomie ou de contrôle contribuerait au bien-être au travail, à une plus grande satisfaction professionnelle et à une meilleure productivité (Miller, 2008). Bien que

les résultats des études ne soient pas toujours convergents, il existe une tendance générale suggérant que le sentiment de contrôle exercé sur les conditions de travail influence positivement tant le confort psychologique que physique des usagers. Ces observations soulignent l'importance de concevoir des environnements de travail où le contrôle personnel est intégré comme un élément clé du bien-être des usagers des espaces de bureaux. En ce sens, la capacité de l'utilisateur à se créer un espace personnel et de contrôler l'accès à son environnement immédiat est un facteur important du « confort psychologique » (Miller, 2008). Enfin, la notion d'environnement immédiat est renvoyée à la notion de territorialité. Au bureau, cette « territorialité » peut être perçue d'au moins deux manières : « dans la tentative de contrôler les interruptions visuelles, auditives ou physiques et dans le besoin presque universel de personnaliser son espace. » (Miller, 2008 : 3-4). Dans le cadre de nos études, il sera donc également pertinent de nous intéresser aux notions de « contrôle perçu », d'autonomie et de « territorialité » dont les usagers disposent au sein de ce bâtiment performant. Ces notions théoriques supplémentaires nous permettront de développer et de nuancer les comforts tels qu'expliqués précédemment.

En guise de conclusion, qu'il s'agisse du confort vécu ou de l'appropriation des usagers de bâtiments performants, la littérature dressée dans ce chapitre revêt une importance non négligeable quant à nos questions de recherche. Tant du point de vue du confort et de ses différentes facettes (cf : confort triparti), mais également dans la notion de personnalisation associée à l'appropriation d'un usager de son espace (de travail ou non). D'une part, dans l'analyse se focalisant sur le confort vécu, les notions théoriques développées par ces différents auteurs (Amphoux, 1990 ; Kolcaba, 2003 ; Vischer 2007) nous permettent d'imaginer le confort comme une notion couvrant un bon nombre des préoccupations et des complexités d'un environnement (de travail ou non) à prendre en compte dans la partie méthodologique de nos travaux. D'autre part, dans l'analyse se concentrant sur l'appropriation des usagers, la notion de « confort psychologique » répondant au besoin humain de contrôle ou autrement dit d'appropriation sur le travail et l'espace de travail semble être un élément pertinent pour la méthodologie à venir (Amphoux, 1990 ; Vischer, 2007 ; Zélem, 2012 ; Zélem, 2018).

4. Un confort « incalculable » ?

À travers ce chapitre, notre intention première sera de nuancer la notion de confort très souvent perçue comme « objective » et « universelle » en mettant l'accent sur une littérature centrée sur l'aspect sociologique. Comme nous avons pu le constater par les précédents chapitres, le confort est complexe et ne peut dépendre uniquement de ce qui est mesurable. De fait, en examinant les représentations sociales, l'appropriation des dispositifs techniques, et les dissonances entre attentes-réalités et concepteurs-utilisateurs, nous entendons explorer les dynamiques sociales et culturelles qui influencent la notion de confort et en particulier l'adoption de technologies performantes. Ensuite, nous analyserons les difficultés liées à l'acceptabilité sociale de ces dernières. Enfin, en soulignant les limitations des approches technocentrées et les responsabilités des concepteurs et usagers, nous mettrons en évidence la nécessité d'une approche holistique du confort. Dans cette partie, nous visons à offrir une perspective plus équilibrée et complète sur la transition énergétique et ses implications pour les usagers.

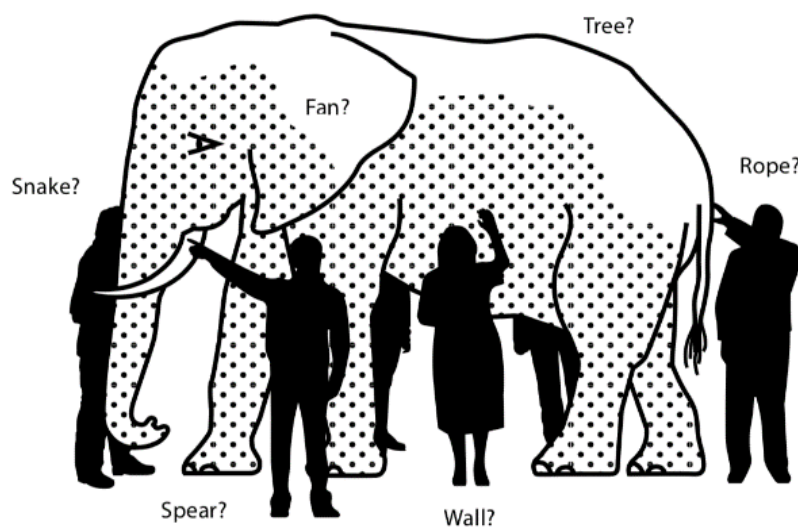


Illustration 3. : Blind Men and the Elephant

Source : PARRISH, S. ; BEAUBIEN, R. 2024. *The Great Mental Models, Volume 1: General Thinking Concepts (The Great Mental Models Series)*, Latticework Publishing Inc.

En début de propos, le court article intitulé « Home sweet office, comfort in the workplace » (2008) utilise le mythe « Les Aveugles et l'Éléphant » afin d'illustrer le confort comme étant un concept complexe à définir de manière unique et/ou universelle (voir : illustration 3). Tout comme les aveugles touchent les différentes parties de l'éléphant, les individus perçoivent le confort de manière différente selon leur propre expérience et leurs besoins. En ce sens, le confort pourrait être comparé à l'éléphant : bien qu'il soit reconnu lorsqu'on le ressent, il échappe à une définition unique et précise. Cet article permet, par l'utilisation de ce mythe, de refléter la diversité des opinions et de la subjectivité des expériences en matière de confort. Pourtant, nous n'avons de cesse vouloir l'objectiver et le techniciser. En effet, la « "maîtrise de l'énergie" demeure une considération encore techniciste et normative » (Subrémon, 2011 : 11). Précisément, la transition énergétique a pour conséquence une transformation des modes de vie vers davantage d'intelligence énergétique. L'utilisation d'instruments spécifiques structure les politiques énergétiques et ces dispositifs sociotechniques influencent non seulement les méthodes de construction, mais aussi les modes d'habitation.

En ce sens, l'auteur Aloísio Leoni Schmid (2005) étudie la subjectivité du confort dans les environnements bâtis. Ce dernier s'intéresse d'ailleurs aux manières dont les significations affectent la perception du confort par l'« expressivité » et l'« adaptation ». Selon cet auteur, le confort doit être compris comme un ensemble d'attributs allant d'aspects physiques (comme le contexte corporel) aux aspects subjectifs tels que le contexte socioculturel (Schmid, 2005 ; cité par Santos da Silva et César de Oliveira Santos, nd). Enfin, A.L Schmid (2005) a conclu que la notion de confort a bel et bien évolué, en commençant par le contexte corporel relevant plutôt de l'absence d'inconfort, en passant par des contextes socioculturels et environnementaux à un sens plus large lié à la satisfaction d'aspects plus subjectifs de l'être humain (Schmid, 2005 ; cité par Santos da Silva et César de Oliveira Santos, nd).

5. Le confort et les bâtiments performants

Ayant amplement abordé la notion de confort dans un contexte plus large, attardons-nous désormais sur la littérature traitant du confort dans les bâtiments performants et HPE. Comme nous l'avons établi dans la problématique de ces travaux, l'efficacité énergétique apparaît comme un pilier de la durabilité dans le bâtiment et c'est particulièrement le cas depuis la mise en avant à l'échelle mondiale des certifications écologiques telles que le BREEAM et le LEED (Altomonte et al., 2016). Ces certifications, visant des performances énergétiques élevées, couvrent la planification, la conception, et la construction des bâtiments en se basant sur des normes techniques et des hypothèses d'utilisation future (Carassus, 2011). Cependant, cette focalisation sur l'efficacité énergétique peut négliger les impacts physiques, physiologiques et psychologiques de l'environnement intérieur ou, autrement dit, le confort des occupants des bâtiments performants (Altomonte et al., 2016 ; Gou et al., 2013). Effectivement, ce dernier, bien que complexe, est crucial pour le succès des bâtiments HPE (Kahneman et al., 1999; Bluysen et al., 2011). Dès lors, une question peut se poser : *comment intégrer de manière cohérente l'efficacité énergétique et le confort des usagers dans les bâtiments HPE ?*

Dans la plupart des ouvrages, les immeubles de bureaux hautement performants renvoient à la notion d'espace de vie, c'est pourquoi ils sont porteurs d'intérêt architectural et sociologique pour nos deux études. Selon A. Monjaret, « le bureau est un lieu occupé, parfois partagé, toujours réinvesti par les occupants qui en délimitent les frontières et lui donnent un nouveau caractère dans lequel le groupe (ou l'individu) se reconnaît et affiche ses appartenances » (Monjaret, 2002 : 9). Ces dernières peuvent se manifester sous forme d'objets ou de pratiques révélant des fonctionnements de vie, des appropriations de l'espace qualifiées de neutres à transgressives et montrent l'importance qu'accordent les usagers à leur espace habité. Tel que le mentionnent I. Garabuau-Massaoui et S. Thiriot, « l'espace se construit en territoire pour les salariés, qui y investissent matériellement, socialement et symboliquement. » (Garabuau- Moussaoui et Thiriot, 2014 : 7). De plus, les auteures affirment la présence de rapports sociaux entre les différents acteurs du lieu et mettent l'accent sur la pertinence et la

nécessité d'une analyse précise de l'usage fait des bâtiments, des installations et des équipements par les usagers.

Dans la littérature (majoritairement anglophone), diverses études montrent un écart entre les performances énergétiques prévues et réelles des bâtiments certifiés LEED (souvent) en raison d'une formation insuffisante des occupants et de lacunes dans la gestion (Carassus, 2011). En réalité, il semblerait que la certification LEED n'améliore pas nécessairement la satisfaction des occupants (Altomonte et Schiavon, 2013). En parallèle de ce constat, une analyse des bureaux certifiés BREEAM révèle une satisfaction moindre des occupants par rapport aux bâtiments non certifiés, en particulier concernant la qualité de l'air et l'intimité (Altomonte et al., 2016). De plus, les usagers de ces bâtiments HPE ne se sentent pas toujours plus confortables et peuvent éprouver des inconforts thermiques et sonores (Brager et Arens, 2015; Gou et al., 2013). Toutefois, ils montrent une tolérance accrue envers leur environnement, possiblement en raison de sensibilisations ou d'attentes différentes (Brager et Arens, 2015 ; Gou et al., 2013). En effet, si les utilisateurs comprennent les manières dont les dispositifs sont supposés fonctionner et à quoi ils servent, ceux-ci tendent à être plus tolérants si les choses ne se passent pas tout à fait comme prévu. (Leaman et Bordass, 2007 : 665).

De manière générale, un premier constat ressort de l'analyse de la littérature sur le confort des bâtiments de bureau HPE : il apparaît que la performance de ces bâtiments dépend fortement de l'adaptation des occupants aux conditions environnementales changeantes et de leur interaction avec les systèmes de contrôle. Comme nous avons pu le voir à multiples reprises à travers la littérature, le comportement des usagers impacte significativement la performance énergétique et le confort des bâtiments HPE (O'Brien et Gunay, 2014). Cependant, la gestion de ces comportements s'avère souvent rigide (presque paternaliste), limitant l'interaction des usagers avec les systèmes de contrôle (Beslay et al., 2015). Pour réduire l'écart entre les performances attendues et réelles, ainsi qu'entre les comportements anticipés et réels, il est essentiel d'améliorer la conception des systèmes de contrôle et de fournir aux occupants des informations claires et pertinentes.

Un autre constat ressort également de l'analyse de la littérature : dans la conception de bâtiments HPE, une approche holistique est essentielle pour intégrer efficacité énergétique et confort des occupants. L'étude de Brown et Cole (2009) souligne que la conception des systèmes de contrôle doit être intuitive et bien communiquée aux utilisateurs pour améliorer le confort et réduire la consommation d'énergie. De plus, une formation adaptée aux occupants sur ces systèmes est cruciale pour augmenter leur satisfaction et leur engagement (Brown et Cole, 2009). En ce sens, K. Day et E. Gunderson (2015) démontrent que les occupants formés sont plus satisfaits de leur environnement de travail. Enfin, les auteurs Leaman et Bordass (2007) affirment que « *si les gens comprennent comment les choses sont censées fonctionner et à quoi elles servent, ils tendent à être plus tolérants si les choses ne se passent pas tout à fait comme prévu* » (Leaman et Bordass, 2007 : 665).

Bien que le comportement des usagers puisse parfois impacter négativement la consommation énergétique des bâtiments, le (peu) de contrôle qu'ils exercent sur leur environnement semble crucial pour maintenir un niveau de confort jugé satisfaisant. A cet égard, l'implication des futurs utilisateurs dans la conception du bâtiment peut significativement renforcer la prise en compte de la qualité d'utilisation.

C'est fort de ses enseignements que nos deux études visent à explorer, comprendre et analyser l'impact de la rénovation énergétique d'un bâtiment sur ses usagers. Saad Marilyn se concentrera sur l'utilisation d'un questionnaire exploratoire, tandis que Martinez Aguilera Mathilde mènera des entretiens semi-directifs et effectuera des relevés in situ. L'objectif principal sera d'évaluer l'impact de la conception et de la complexité des systèmes de rénovation sur le confort et les attentes des usagers (pré rénovation et post rénovation). En parallèle, ces études exploreront l'importance accordée au confort personnel en fonction des objectifs propres des usagers dans le bâtiment, car comme nous le savons, les attentes des occupants (entre attentes idéales et normes) influencent leur confort et leur satisfaction (Parasuraman et al., 1985; Teas, 1993). La pertinence de ces travaux se justifie aussi par le manque d'études francophones sur les immeubles de bureaux HPE. De fait, bien qu'il existe de nombreuses études anglophones sur

le sujet, le peu de recherches francophones disponibles sur la haute performance énergétique se focalise majoritairement sur les logements HPE.

6. Le confort et la haute performance énergétique : une revue de la littérature francophone sur le domaine résidentiel

Intéressons-nous maintenant à la littérature issue du domaine de la sociologie, portant sur l'appropriation des usagers des bâtiments performants et sur le confort vécu par ses usagers. Cette littérature permet de mettre en lumière les processus par lesquels les usagers intègrent les dispositifs techniques des bâtiments HPE dans leur quotidien, modifiant ainsi les dynamiques sociales et les pratiques d'habiter.

La sociologue Marie-Christine Zélem, par ses nombreux ouvrages sur ces sujets, met en lumière les débats sur la transition énergétique dans les logements performants en se concentrant sur les questions d'efficacité et de sobriété énergétique. En proposant une perspective critique sur l'impact de ces nouvelles technologies sur le confort des habitants, elle souligne notamment la dissonance potentielle entre le confort présumé (ou les promesses d'efficacité des dispositifs techniques) et le confort vécu par les usagers. Ses travaux permettent ainsi de comprendre les manières dont les usagers perçoivent et interagissent avec les technologies performantes de ces bâtiments, et comment ces interactions influencent leur bien-être et leur confort quotidien.

Ses études offrent de nouvelles perspectives en traitant l'énergie comme un système complexe, où différents éléments interagissent et sont interdépendants (Zélem, Beslay, 2015). Ce système englobe divers acteurs tels que « les utilisateurs (avec leurs caractéristiques sociales, croyances et routines), les technologies (matériaux, appareils), les dynamiques sociales (cycles de vie, réseaux, processus d'apprentissage, flux d'informations), les environnements (climatique, énergétique, politique) et les configurations (organisationnelles, institutionnelles, familiales) » (Zélem, 2018 : 12). Cette approche invite à explorer la dimension sociale des techniques et à réintégrer la culture dans l'analyse en remettant en question les normes sociotechniques et en revisitant la notion de confort, cruciale dans nos sociétés de consommation. L'autrice place « les habitants au cœur des systèmes, les considérant comme des acteurs à part

entière et les dotant d'outils de contrôle et de pilotage adaptés » (Zélem, 2018 : 12).

De plus, en traitant l'énergie comme un système complexe où interagissent divers acteurs et en mettant l'accent sur la dimension sociale et culturelle des techniques, les méthodes d'analyses proposées par l'auteure offrent un contrepoint critique aux projets de transition énergétique technocentrés. Cette dernière partage le postulat selon lequel le « primat accordé à la technique relève d'une utopie qui survalorise l'idée que la technique peut produire à elle seule la performance énergétique » (Beslay et al., 2014). Pourtant, le comportement des occupants se révèle être une source majeure d'incertitude dans la performance des bâtiments (Ebuy et al., 2023 ; Jia et al., 2021; Liu et al., 2012 ; Li et Lim., 2013). En effet, le comportement des usagers semble pouvoir impacter significativement la performance énergétique et le confort des bâtiments HPE (O'Brien et Gunay, 2014). Ce rôle attribué aux usagers aurait augmenté à mesure que l'éclairage, l'enveloppe du bâtiment et les équipements de chauffage, de ventilation et de climatisation (HVAC) ont amélioré leur efficacité. Toutefois, leur comportement dépend de nombreux facteurs tels que la disponibilité de contrôle individuel, la complexité et la transparence des systèmes d'automatisation, les vues et les connexions vers l'extérieur, l'architecture d'intérieur et les schémas d'occupation et les contraintes sociales sont reconnus comme facteurs influençant le comportement des usagers (O'Brien et Gunay, 2014 : 78).

Le primat accordé à l'approche technologique ne garantit donc pas forcément l'atteinte des résultats recherchés : les bâtiments performants consomment parfois plus que prévu dans les calculs théoriques. De fait, « un espace est d'autant moins utilisable qu'il est plus fonctionnel. Moins utilisable par ce qu'il impose ou tend à imposer un mode d'emploi unique » (Dreyfus, 1990 : 63). En occupant un bâtiment (qu'il soit performant ou non), nous nous l'approprions selon nos besoins et nos habitudes qui eux, ne sont pas toujours performants. Néanmoins, transformer l'habitant en un « habitant intelligent » (Beslay, Gournet, Zélem, 2013), à l'instar de la manière dont les technologues envisagent les smart-cities, demeure encore utopique (Ellul, 1988). Cette notion d'utopie s'explique, à nouveau, par la dichotomie entre l'aspect social et l'aspect

technique. De ce point de vue, les technologies ou les normes techniques standardisées introduisent des logiques différentes des logiques sociales des usagers dépourvus d'une certaine capacité de maîtrise (Zélem, 2018 : 3). La gestion de ces comportements s'avère souvent rigide (presque paternaliste), limitant l'interaction des usagers avec les systèmes de contrôle (Beslay et al., 2015). Pour réduire l'écart entre les performances attendues et réelles, ainsi qu'entre les comportements anticipés et réels, il est essentiel d'améliorer la conception des systèmes de contrôle et de fournir aux occupants des informations claires et pertinentes. Précisément, les dispositifs techniques complexes peuvent ne pas atteindre l'effet escompté, car les usagers préfèrent plutôt des interfaces simples (Maniccia et al, 1999). Cette différence soulève la nécessité de développer des approches plus flexibles et adaptatives dans la conception des politiques énergétiques et des technologies du bâtiment qui pourraient permettre une personnalisation et une adaptation aux préférences individuelles.

Pour appuyer cette notion d'adaptation et de flexibilité des technologies, de nombreuses études sociologiques soulignent une diversité d'attitudes, de perceptions et d'appropriations (ou de réappropriations) dépendant des individus, de leurs contextes (familiaux, professionnels, environnementaux), et des caractéristiques spécifiques de l'environnement occupé (Brisepierre et al., 2007 ; Dujin et Maresca, 2010 ; Pinson 1993 ; Zélem 2018). L'idée ou la sensation de confort émerge alors comme un équilibre subtil entre des besoins individuels ou collectifs, qui englobent à la fois des aspects tangibles liés à l'espace occupé et des ressentis subjectifs influencés par les systèmes techniques conçus pour répondre à ces divers besoins de confort. La reconnaissance cette diversité des perceptions de confort souligne l'importance d'un dialogue équilibré (ou symétrique) entre occupants et technologies dans la recherche de la performance énergétique des bâtiments.

Paradoxalement, peu d'attention est généralement portée aux aspects d'appropriation, de convivialité des équipements, ou aux conditions réelles d'utilisation (manipulation, entretien, maintenance, programmation). D'ailleurs, en cas de sous-performance de ces dispositifs techniques, il est courant de blâmer instinctivement l'utilisateur, supposé ne pas comprendre les instructions, ne pas lire les manuels d'utilisation, ou ne pas respecter les consignes. L'aspect crucial de

l'appropriation sociale voire d'« acceptabilité sociale » de ces technologies est donc largement négligé (Zélem, 2018) et nous remarquons une relation plutôt asymétrique entre utilisateurs et techniques. Cette dynamique se manifeste particulièrement dans les environnements collectifs où les habitants tendent souvent à déléguer la gestion technique à des tiers. Cette notion de délégation peut souvent perpétuer des pratiques inefficaces ou mal adaptées aux besoins réels des occupants (Zélem, 2016).

Cette notion de dépendance perçue vis-à-vis des techniciens et gestionnaires reflète une réticence à intervenir directement sur les dispositifs techniques, par crainte de perturber leur fonctionnement ou d'aggraver les problèmes. Pour éviter ce sentiment de dépendance voire de passivité, il est nécessaire de comprendre plus profondément les dynamiques sociales et culturelles qui influencent le comportement des usagers. H. Subrémon, par ses ouvrages, souligne la nécessité d'une reconnaissance de leur « intelligence énergétique ». Cette auteure (2012) explore la complexité de l'usage de l'énergie dans les logements domestiques, révélant les tensions entre les normes techniques imposées par les ingénieurs et les pratiques quotidiennes des habitants. Elle constate d'une part, des prescriptions normatives techniques et rationalistes (voire rigides) imposées par les ingénieurs (Subrémon, 2012 : 1) et d'autre part, des savoirs et pratiques hérités des traditions sociales et culturelles des habitants reflétant leur expérience vécue (Subrémon, 2012 : 1). Par l'inclusion, la réévaluation des normes techniques, la participation active et la prise en compte des perceptions et des expériences des habitants et ce, dès l'amont de la construction ou de la rénovation (Zélem : 2010 ; Subrémon, 2009 ; Subrémon, 2010) nous pourrions envisager une intégration réussie de ces technologies.

Néanmoins, ce type de stratégie nécessite une volonté active de la part des individus qui n'est pas toujours valorisée de par les termes employés pour qualifier certains comportements économes. De surcroît, ces gestes ne sont pas automatiques, mais résultent d'une décision consciente. À nouveau, les représentations sociales et la perception sociétale des comportements économes en énergie peuvent freiner l'adoption volontaire de ces pratiques, car notre société attribue souvent une image à autrui selon la posture que nous adoptons. L'utilisateur

se retrouve souvent catégorisé soit dans une logique de type écologiste idéologique ou dans une logique économique de la sobriété voire de l'avarice (Beslay et Zélem, 2009 : 2).

« Le plus souvent, on ajoute paisiblement que tout dépend de l'usage qu'on en fait. Avec un couteau, on peut peler une pomme ou tuer son voisin [...] Cette comparaison est absurde, et la technique porte ses effets en elle-même, indépendamment des usages (Ellul, 1988 : 53). Dans l'usage de la technique, " nous sommes modifiés à notre tour " (Ellul, 1988 : 55), nous "sommes adaptés en vue d'une meilleure utilisation de la technique grâce aux moyens psychologiques d'adaptation" » (Ellul, 1988 ; cité par Blouin, 2009)

« Le développement de la technique n'est ni bon, ni mauvais, ni neutre [...] » (Ellul, 1988 : 55 cité par Blouin, 2009))

Toutefois, comme le soulève cet extrait, les usagers peuvent s'adapter à cette technologie. Ils peuvent devenir des partenaires dans le projet de transition énergétique et de technicisation des équipements (tels que les programmeurs, les cellules ou la ventilation double flux) en s'adaptant à leur complexité et en adoptant des comportements compatibles avec le modèle de bâtiment préconisé (Zélem, 2018). En outre, l'intégration réussie des technologies environnementales nécessite donc une approche holistique qui dépasse la simple installation de dispositifs performants et qui implique une compréhension profonde des dynamiques sociales et culturelles influençant les comportements des usagers. Afin de réussir à changer les comportements, il faut adopter une approche qui intègre les dimensions techniques, individuelles et sociales, malgré les défis importants que cela représente. En résumé, « "changer les comportements" implique ainsi une triple attention et une triple action, à la fois sur les techniques par une co-conception assistée par l'usage facilitant leur insertion sociale, sur les individus, leurs savoirs et leurs habitudes, et sur les modèles de société qui déterminent largement les comportements et les conduites individuelles. » (Beslay et Zélem, 2013 : 3). Cette perspective ouvre la voie à des stratégies plus inclusives et participatives, où les utilisateurs ne sont pas simplement des récepteurs passifs de technologies, mais des acteurs engagés dans leur appropriation.

Enfin, par nos lectures, nous avons pu constater une certaine limite à la littérature francophone concernant nos deux questions de recherches. En effet, la

question de l'énergie et de l'implication des usagers dans la littérature française est assez peu développée et est majoritairement exploitée par les mêmes auteurs. D'ailleurs, lorsque ces auteurs traitent ce sujet, le domaine traité est majoritairement (si ce n'est entièrement) celui du logement, au détriment du secteur tertiaire et particulièrement des immeubles de bureaux HPE qui ne sont pas étudiés. C'est pourquoi, par nos deux études, nous avons choisi de nous intéresser au cas d'étude d'un bâtiment de bureaux performant.

En conclusion, il nous a semblé primordial d'apporter une nuance à nos deux travaux de fin d'études. À trop nous focaliser sur les usagers, il est possible d'occulter l'importance de changer également les techniques et les modèles sociaux. Cela représente un défi de taille tant, « sur ces registres, les freins sont puissants » (Beslay et Zélem, 2013 : 3). De plus, ces ouvrages ont mis en évidence la nécessité de valoriser les savoir-faire des habitants et d'impliquer les utilisateurs dans la conception des systèmes énergétiques pour une meilleure efficacité et un confort optimal. De même, les méthodologies employées dans nos TFE adopteront une « approche par les usages » et ont pour objectif de mettre en lumière le confort vécu des occupants et leurs comportements afin de s'adapter et de s'approprier ces différentes technologies et plus largement, ces espaces hautement performants. Nous veillerons donc à conserver une triple attention sur les technologies, les individus et les modèles de société.

7. Le confort et les bâtiments de bureaux performants

Dans le cadre de notre étude conjointe sur l'Institut de Botanique, nous nous concentrerons sur les espaces de travail investis par les usagers. De ce fait, il convient de développer brièvement les caractéristiques identifiables et propres à chaque type de bureau couramment rencontré dans les espaces de travail également présents au sein de l'Institut de Botanique. Rappelons que ces espaces de travail dans lesquels évoluent ces usagers n'ont pas tous les mêmes caractéristiques en termes d'architecture et de fonctionnalité et influencent divers aspects de la satisfaction des employés. Dès lors, classons ces types de bureaux ainsi que leurs propriétés :

- *Les bureaux individuels*, où chaque employé a son propre espace individuel avec une fenêtre et la plupart des équipements nécessaires, offrent une grande satisfaction en termes de bruit, de vie privée, et d'autres facteurs environnementaux (Bodin Danielsson et Bodin, 2009). Cependant, l'interaction sociale y est limitée. En termes d'architecture, il s'agit majoritairement de locaux organisés le long de la façade d'un bâtiment. Par conséquent, chacune de ces pièces possède un accès à une fenêtre et un long couloir qui distribue les petits bureaux entre eux (Bodin Danielsson et Bodin, 2009 : 643). Selon J. Heerwagen et R. C. Diamond (1992), les occupants des bureaux individuels sont plus enclins à modifier leur environnement ou leur comportement pour retrouver le confort, tandis que ceux des espaces ouverts comptent davantage sur des stratégies d'adaptation psychologique.
- *Les bureaux partagés*, occupés par deux à trois personnes, se situent en position intermédiaire en termes de satisfaction globale, bien qu'ils présentent des défis liés à la température, souvent conçus pour une seule personne. De plus, ce type de bureau est souvent une conséquence du manque d'espace. (Bodin Danielsson et Bodin, 2009 : 643).
- *Les bureaux open-space*, souvent privilégiés dans la conception des bâtiments à haute performance énergétique en raison de la simplification

de la gestion des flux qu'il permet et des réductions de coûts qu'il offre aux entreprises. Ce type de bureau fait l'objet de discussions débattant de ses avantages et de ses inconvénients depuis plusieurs décennies (Oldham et Brass, 1979 ; Brennan et al., 2002 ; Bernstein et Turban, 2018). Cependant, cette configuration est appréciée différemment par les occupants selon leurs conditions de travail antérieures, leur activité professionnelle et la culture d'entreprise. En effet, les employés passant de bureaux fermés à des open-spaces perçoivent souvent cela comme une détérioration des conditions de travail, tandis que ceux habitués à l'open-space apprécient davantage les améliorations apportées par un nouvel aménagement (Garabua-Moussaoui et Thiriot, 2014). Le nombre d'occupants dans les bureaux en open-space s'avère également être un critère d'insatisfaction (cf : surpopulation). Toutefois, les petits bureaux en open-space, accueillant de quatre à neuf personnes, offrent une meilleure satisfaction par rapport aux bureaux en open-space de taille moyenne et grande, notamment en matière d'affinité entre collègues (Bodin Danielsson et Bodin, 2009). Plusieurs études ont démontré que les occupants se sentent généralement plus à l'aise dans des bureaux privés que dans des espaces ouverts. Dans les espaces partagés, plusieurs occupants doivent souvent supporter des conditions environnementales similaires. Effectivement les usagers des espaces ouverts comptent davantage sur des stratégies d'adaptation psychologique pour s'adapter à leur environnement (Heerwagen et Diamond, 1992). En ce sens, de nombreuses études indiquent que les occupants se sentent généralement plus à l'aise dans des bureaux privés que dans des espaces ouverts. En outre, les espaces ouverts favorisent plusieurs stratégies d'économie d'énergie, telles qu'une meilleure utilisation de la lumière naturelle et une ventilation croisée améliorée.

Chaque type de bureau présente donc des avantages et des inconvénients spécifiques selon les facteurs d'ambiance, de bruit, de vie privée et de conception. Les espaces de travail dans les bâtiments performants sont souvent redéfinis par des logiques énergétiques et managériales, parfois au détriment des préférences des occupants (Garabua-Moussaoui et Thiriot, 2014). Cette affirmation s'aligne avec l'un des questionnements que nous explorons dans notre étude : l'impact

des stratégies énergétiques sur le confort des usagers dans le cas d'un bâtiment performant de bureaux. Par ailleurs, ces deux auteures examinent la relation entre les occupants et leur milieu de travail, en montrant comment ceux des bâtiments à haute performance énergétique (HPE) se trouvent au croisement de trois logiques d'occupation : l'usage, le salariat et la citoyenneté. La première, est co-construite par les usagers et les concepteurs du bâtiment qui semblent imaginer les occupants comme des « acteurs dans un script technologique » n'ayant que peu de marge de manœuvre face aux systèmes (Garabuau-Moussaoui et Thiriot, 2014 : 3). Ainsi, l'usager considéré comme « perturbateur » doit s'adapter aux systèmes, aux consignes et aux objectifs de performance de divers moyens : par la non-action, par une action conforme au script technologique ou encore par un effort d'apprentissage. Cependant, les occupants appréhendent le bâtiment et ses systèmes différemment des concepteurs : ils utilisent ce bâtiment hautement performant en tant que lieu de vie et de travail en privilégiant une logique de confort et de conditions de travail. Précisément, les objectifs principaux des occupants, par la logique salariale, relèvent davantage du registre « organisationnel » que de l'architecture ou de l'énergie (Garabuau-Moussaoui et Thiriot, 2014 : 5). De fait, les critères de jugement des occupants varient, incluant les conditions matérielles de travail, la surface par personne, la confiance en l'employeur, le type de bureaux et la réorganisation des services. Enfin, la logique domestique considère l'énergie avant tout comme une thématique « domestique » de par la socialisation, les expériences et les apprentissages des individus en tant que membres d'un ménage. Les salariés établissent alors des « catégories de pratiques "négociables" et "non négociables", certaines relevant davantage de leur comportement personnel, c'est-à-dire d'une logique domestique plutôt que salariale » (Garabuau-Moussaoui et Thiriot, 2014 : 6). En conclusion, par l'article « Les occupants de bâtiments tertiaires performants en énergie : entre logiques d'usage, salariale et domestique » (Garabuau-Moussaoui et Thiriot, 2014), nous constatons que la culture et les facteurs sociaux influencent fortement les comportements des usagers vis-à-vis de la consommation énergétique dans les bâtiments de bureaux performants. Dans le cadre de nos deux TFE, il serait dès lors pertinent de distinguer les comportements des usagers ayant pour objectif de retrouver ou de construire leur confort et d'évaluer la consommation énergétique que ces derniers peuvent engendrer par leur utilisation des dispositifs techniques.

Également, les trois logiques d'occupation développées par les auteures (logique d'usage, logique salariale et logique domestique) permettent de mieux appréhender l'usager et les conflits de normes et de pratiques qui peuvent émerger dans l'utilisation de bâtiments tertiaires performants. Enfin, les objectifs de cet article rejoignent ceux de notre travail visant à comprendre « les pratiques énergétiques des occupants, en pensant le bâtiment comme un dispositif sociotechnique, c'est-à-dire conçu, mis en œuvre et utilisé « socialement », par des acteurs, dans des relations sociales, des rapports sociaux, des systèmes culturels, de croyance, de pratiques » (Garabua-Moussaoui et Thiriot, 2014 : 3).

Comme nous l'avons précédemment établi, de nombreux facteurs peuvent influencer le comportement des occupants dans les environnements construits. Toutefois, comme l'indique ce chapitre, nous nous concentrerons exclusivement sur ces paramètres dans le cas d'espaces de travail. En ce qui concerne la disponibilité de contrôle individuel, de nombreuses études ont observé une corrélation significative entre la perception des usagers quant à leur contrôle sur l'environnement de travail et leur productivité ce qui suggère que la disponibilité de moyens pour un confort davantage adaptatif peut améliorer le confort (O'Brien et Gunay, 2014). En effet, les usagers ayant plus d'opportunités pour s'adapter à leur environnement ou pour ajuster celui-ci à leurs besoins sont moins susceptibles de ressentir de l'inconfort (Nicol et Humphreys, 2002). En plus de développer des solutions physiques (telles que des processus d'adaptations ou des modifications de leur environnement) contre l'inconfort, les occupants peuvent recourir à des mécanismes psychologiques pour faire face à ces situations. De plus, une étude menée par S. Karjalainen et O. Koistinen (2007) comparant les bureaux et les domiciles a mis en évidence que le manque de compréhension du fonctionnement des systèmes HVAC au bureau (en comparaison à ceux utilisés à domicile) affectait négativement la perception du confort dans les bureaux. Ce phénomène est particulièrement observable en ce qui concerne les thermostats d'ambiance et les vannes thermostatiques dans les bureaux, car ils ne sont généralement pas utilisés par les usagers des bureaux. Également, les auteurs observent un constant récurrent : l'importance du contrôle individuel de la température sur le confort thermique est faible. De plus, les voyants et autres symboles visuels rapportés à ce type d'interfaces ne sont souvent pas entièrement

vus ou compris. Habituellement, les usagers ne sont pas au courant de la possibilité d'un éventuel contrôle de la température. Ces dispositifs techniques complexes pourtant destinés à améliorer le confort et l'efficacité énergétique ne semblent parfois pas obtenir l'effet escompté. En effet, les usagers de bureaux sont moins susceptibles de réduire l'éclairage s'ils ne disposent que de commandes murales en comparaison aux commandes de bureau leur évitant d'interrompre leur travail et de se lever (Maniccia et al, 1999). De plus, les occupants préféreraient régler manuellement les lumières plutôt que d'utiliser le gradateur de bureau « sophistiqué ». En parallèle, nous remarquons également un lien entre la manière d'habiter le bureau et celle d'habiter son logement. En effet, les usagers habitués à la climatisation dans leurs bureaux pendant l'été ont souvent le désir de recréer un climat similaire chez elles et envisagent rapidement d'installer la climatisation dans leur logement. Ce parallèle permet de mettre en lumière la manière dont les choix de conception peuvent influencer les besoins et donc les préférences des occupants en matière d'équipements (Zélem, 2018). Enfin, la localisation des interfaces de contrôle est souvent citée comme influençant la tendance des occupants à les utiliser (Maniccia et al, 1999 ; Sutter et al, 2006).

Cependant, malgré une certaine marge de manœuvre dont disposent les usagers (comme pour la disposition des bureaux et l'ergonomie de leur espace), ceux-ci n'ont pas (ou peu) d'influence sur la vue, l'éclairage naturel ou l'environnement thermique global ou autrement dit, sur les facteurs dits externes. Pourtant, ces derniers influencent grandement l'insatisfaction des usagers et démontrent l'importance de comprendre les besoins des occupants : une compréhension qui se doit de passer par la conception d'espaces qui s'adaptent aux occupants plutôt que l'inverse (Parkinson et al., 2023). En effet, le contrôle dont disposent les usagers sur les aspects liés à la qualité de l'environnement intérieur (IEQ) ne diminue pas la responsabilité des concepteurs qui doivent maximiser la satisfaction vis-à-vis de la qualité (niveau de bruit, confidentialité visuelle) et de la quantité d'espaces de travail comme les rangements (Frontczak et al., 2012). De fait, le bruit et la confidentialité sont deux éléments essentiels

dans la conception des bureaux, étroitement liés à la notion de « surpopulation »² (Stokols, 1972 ; cité par Bodin Danielsson et Bodin, 2009). Afin de pallier cet état, l'optimisation de l'espace de travail ainsi que la capacité de l'utilisateur à personnaliser son espace semblent essentielles, car elles permettent aux usagers de contrôler leur environnement et d'améliorer leur confort personnel (Bodin Danielsson et Bodin, 2009).

Enfin, dans l'article « Influence of occupants' knowledge on comfort expectations and behaviour » proposé par Zosia Brown et Raymond J. Cole, deux écarts de performance clés sont identifiés en relation avec les bâtiments HPE. Dans le cadre notre TFE conjoint, l'écart de performance lié au confort (présumé et réel) ainsi que la relation aux comportements des occupants semblent être des éléments d'analyse importants. À travers cet article, les auteurs développent la gamme de facteurs potentiels pouvant impacter l'écart de performance en matière de confort et de comportement. Parmi eux, nous retrouvons : le facteur lié à la conception du bâtiment (« Practical/design »), le comportement des occupants (« Behavioural/situational ») et enfin le facteur psychologique (« Social/psychological »).

En premier lieu, intéressons-nous au facteur lié à la conception du bâtiment. Ce dernier analyse si le bâtiment est complexe à utiliser et nécessite une gestion dédiée pour atteindre des performances optimales. Par exemple, dans notre cas d'étude, nous retrouvons au sein de l'Institut de Botanique des systèmes de stores automatisés, des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (HVAC). En parallèle à cette étude menée par Zosia Brown et Raymond J. Cole, il serait intéressant d'observer et de comparer la marge de manœuvre des usagers sur ces systèmes techniques. Cela permettrait non seulement de constater la manière dont les usagers s'adaptent face à ces systèmes techniques.

En second lieu, penchons-nous sur le facteur du comportement des occupants. Celui-ci dépend du temps passé au sein du bâtiment (ce qui affecte le poids de l'expérience antérieure et influence les attentes en matière de performance). Ce facteur peut aisément être lié à nos différentes études, car il permettrait de dresser

² Surpopulation ou « crowding » : état psychologique influencé par la densité et la perception de la confidentialité

un bilan des différents utilisateurs. Précisément, cela ajoute un paramètre supplémentaire : les utilisateurs présents avant la rénovation pourraient avoir des attentes plus élevées que les autres. De plus, le comportement des occupants dépend de la quantité de connaissances et d'informations dont ceux-ci disposent afin de comprendre les systèmes et les fonctionnalités environnementales du bâtiment, ainsi que les stratégies mises en place pour influencer les conditions de confort. En ce sens, les auteurs Leaman et Bordass (2007) appuient ce constat : *« si les gens comprennent comment les choses sont censées fonctionner et à quoi elles servent- les commandes des fenêtres, par exemple, ou les thermostats - ils tendent à être plus tolérants si les choses ne se passent pas tout à fait comme prévu »* (Leaman et Bordass, 2007 : 665).

En dernier lieu, concluons par le facteur influençant l'écart entre le confort présumé et réel et le comportement lié au confort est le facteur psychologique. Par ce dernier facteur, les auteurs (2007) développent les manières dont les usagers perçoivent et interagissent avec les systèmes de contrôle environnemental. Celles-ci dépendent elles aussi de différents facteurs : leur sensibilité, leurs cultures ou encore la pertinence qu'ils accordent au confort personnel par rapport à leurs objectifs dans le bâtiment.

En guise de résumé, nous pouvons conclure que ces observations rejoignent les objectifs de notre étude conjointe : analyser et comprendre l'impact des choix des concepteurs et la connaissance des usagers sur le confort ressenti ainsi que les comportements adoptés pour améliorer ce confort.

8. Les méthodologies d'évaluation du confort d'espaces hautement performants

Avant de nous plonger dans nos propres méthodologies, il convient de nous intéresser aux raisons ayant poussé à de tels choix. Pour cela, dans un premier temps, nous nous intéresserons au bref historique des méthodes d'évaluations sur les usagers des bâtiments telles qu'utilisées dans la méthodologie développée par Marilyn Saad : le questionnaire exploratoire (ou POE). Dans un second temps, nous nous pencherons sur les prémices de l'analyse sociale des espaces construits et de leurs usages allant du relevé habité aux entretiens semi-directifs ce qui nous permettra de développer la méthodologie employée par Mathilde Martinez Aguilera : le relevé habité et les entretiens semi-directifs.

En règle générale, les méthodes couramment utilisées dans l'étude des bâtiments hautement performants (anglophones ou francophones) sont le plus souvent analytiques, statistiques ou objectives. Par exemple, des analyses ANOVA sont effectuées afin de mesurer l'impact du type de bureau sur la personnalisation, l'attachement et la perception de qualité de l'espace de travail des usagers (Ajdukovic et al., 2014). D'autres chercheurs s'emploient, quant à eux, à deux autres types d'évaluations connues sous le nom « d'évaluation post-occupation » (Post Occupancy Evaluation) et d' « évaluation de la performance du bâtiment » (Building Performance Evaluation). Lors d'une étude de type « POE », le chercheur enquête via des questionnaires pour les occupants et traite diverses questions telles que les « caractéristiques de l'environnement de travail, le confort du mobilier, le rangement des dossiers, l'orientation spatiale et les conditions environnementales ambiantes (ventilation, éclairage, confort thermique) » (Vischer et Fischer 2005 : 79). Ce modèle met l'accent sur les besoins et la satisfaction de l'occupant. Précisément, l'évaluation post-occupation (ou post-occupancy evaluation : POE) repose sur le principe fondamental selon lequel interroger les utilisateurs sur leurs besoins permet de concevoir des espaces de vie améliorés. Historiquement, dans les années 1960 et 1970, des initiatives POE furent entreprises au Royaume-Uni, en France, au Canada et aux États-Unis. Ces efforts incluaient des études de cas spécifiques axées sur des bâtiments accessibles aux chercheurs (comme les logements sociaux ou les

dortoirs universitaires). Les réactions des usagers à leur environnement bâti étaient recueillies via des questionnaires, des entretiens, des visites sur place et des observations. Parfois, ces retours d'expérience étaient corrélés avec d'autres évaluations des bâtiments (plutôt basées sur des critères matériels ou tangibles). Les enseignements issus de ces études visaient à identifier les éléments de conception qui fonctionnaient bien, ceux qui étaient les plus efficaces et ceux à éviter dans les futures constructions (National Research Council, 2001). L'importance de souligner l'expérience de l'utilisateur comme rôle crucial dans l'efficacité énergétique et la durabilité d'un bâtiment a donc fortement dirigé l'axe choisi dans cette méthodologie (cf : Du confort vécu des bâtiments performants). Précisément, la méthodologie développée par Marilyn Saad se développera suivant une étude macro visant à dégager les dissonances entre le confort conçu et le confort vécu.

Pour ces différentes raisons, la méthodologie développée par Marilyn Saad s'appuiera sur cette riche tradition de la POE par l'utilisation de questionnaires exploratoires permettant de recueillir des données précises et contextualisées, essentielles pour informer et améliorer les processus de conception architecturale des bâtiments hautement performants. En effet, les informations générées par les POE peuvent être utilisées pour la prise de décision avant la conception d'un nouveau projet, évitant ainsi les erreurs passées. De plus, en impliquant activement les occupants dans le processus d'évaluation, les POE peuvent améliorer leur attitude et favoriser une gestion proactive des installations, répondant aux valeurs des utilisateurs du bâtiment. En guise de conclusion, le type d'évaluation POE sera privilégié dans le but d'évaluer les grandes tendances de l'Institut de Botanique. Ces performances (thermique, hygrothermique, visuelle, olfactive, etc.) seront ainsi évaluées du point de vue des usagers en utilisant un questionnaire exploratoire comme premier outil d'analyse (cf : « Du confort vécu des bâtiments performants. »). Pour compléter cette analyse, des entretiens semi-directifs seront menés ainsi qu'un ensemble de relevés habités (cf : « De l'appropriation des bâtiments performants. »)

En complément de cette première analyse réalisée par Marilyn Saad, la méthodologie employée par Mathilde Martinez Aguilera sera réalisée sous la

forme de relevés habités et d'entretiens semi-directifs. En ce qui concerne les relevés habités, Leon Battista Alberti fut probablement l'un des précurseurs dans ce domaine (Pinson, 2016 : 51). En effet, au XVème siècle, ses écrits, ainsi que les réalisations de Filippo Brunelleschi, participeront à l'émergence des questionnements sur les relations entre « architecture » et « société ». Toutefois ce type d'analyse ne sera considéré comme « science moderne » qu'au XIXème siècle (Pinson, 2016 : 51). Ce tournant fut en partie dû aux travaux de K. Marx et de F. Engels. Ces derniers, bien que célèbres pour leurs théories sur la lutte des classes ou le prolétariat, font également intervenir la dimension spatiale comme « expression d'un état des relations économique-territoriales entre villes et campagnes » (Paquot, 2012 :1). En ce qui concerne la « sociologie de terrain » à proprement dit, F. Le Play en fut l'un des précurseurs de par ses travaux concernant les « ouvriers européens » en France. Bien que critiqué, ce dernier a porté un intérêt nouveau pour le quotidien de ces pratiques professionnelles qu'il a observé avec une longue et grande proximité. Dans son « approche sociologique de terrain », F. Le Play soutenait l'idée que l'étude approfondie et immergée dans les modes de vie des familles ouvrières ou dans leurs relations avec leur environnement matériel pouvait fournir des connaissances précieuses sur les besoins et les conditions de vie des classes ouvrières. Cette forme de « relevé », accordant une attention particulière aux aspects matériels de leur existence, comprenait déjà des enquêtes détaillées, des observations et des entretiens approfondis avec les ouvriers (David, 2006 ; Savoye, nd). Les premières formes de relevé habité quant à elles, dateraient de la période hygiéniste du XIXème et auraient permis de documenter les normes d'habitats suite aux épidémies de choléras (Fijalkow et al., 2021). Finalement, l'ensemble de ces lectures ont permis de construire une base historique et ont ainsi dirigé le choix de la méthodologie employée par Mathilde Martinez. En retraçant les enjeux et l'importance que peuvent représenter les relevés habités, la méthodologie employée dans ce TFE (cf : De l'appropriation des bâtiments performants) s'est ainsi confirmée comme un atout à cette recherche conjointe.

Cette approche que nous pourrions qualifier de micro ou de « sociologique de terrain » se différenciera ainsi de la majorité de la littérature existante au sujet des immeubles de bureaux à haute performance énergétique. En effet, selon les

auteures N. Trisse et C. Lagabriele « malgré l'existence de nombreuses références à l'espace dans les approches méthodologiques, l'appropriation n'est pas une question centrale sur la scène du travail » (Trisse et Lagabriele, 2021 : 6). Elles soulignent également que l'appropriation est un processus dynamique et social et non passif ou individuel comme le qualifient d'autres champs disciplinaires. Selon la pensée développée par Mbang (2012) le processus d'appropriation est décrit comme la libération de l'individu d'une situation subie ou vécue de la même manière qu'une contrainte. Cette appropriation peut se traduire en diverses stratégies que les auteurs décrivent et divisent en catégories : les stratégies individuelles (sphère personnelle et personnalisation) qui peuvent se traduire par « la maîtrise de l'environnement comme la maîtrise du réglage de la lumière, la possibilité d'ouvrir la fenêtre ou de pouvoir fermer une porte ou encore la possibilité de déplacer les meubles » (Trisse et Lagabriele, 2021 :16) et les stratégies collectives (considérées comme une marge de manœuvre laissée aux usagers). Toutefois, cet article possède une limite : les travailleurs sont, dans ce cas, uniquement envisagés à travers le prisme de l'open-space. Ce faisant, il ne prend pour exemple que des employés travaillant à leurs bureaux. Or, la richesse de cette recherche doit se trouver dans la diversité des acteurs observés. Dans le cadre de nos recherches, ces différentes stratégies pourront être observées dans les sphères de travail des usagers et permettront de préciser les techniques d'appropriations déployées par ces derniers (cf : De l'appropriation des bâtiments performants).

En ce qui concerne les méthodologies employées pour traiter de la question de l'appropriation, il convient de souligner la littérature francophone existante abordant ce concept. À titre d'exemple, l'étude ethnographique intitulée « De l'usage des bâtiments performants en région Bruxelles Capitale » (Brisepierre et al., 2017) constitue une lecture clé à ce sujet. Cette dernière nous informe que bien que les usagers soient conscients des spécificités du bâtiment qu'ils occupent, ils n'ont pas connaissance des caractéristiques techniques du HPE et ne peuvent de ce fait pas agir en conséquence. L'enjeu de cette étude relève de la confrontation des promesses des bâtiments HPE à l'expérience vécue des usagers afin de tendre vers une maîtrise des technologies. Cette étude ethnographique fut également combinée à des entretiens in situ, des analyses

d'acteurs et d'influences. En d'autres termes, l'étude s'est intéressée à ce qui formait l'ensemble de l'écosystème de chaque bâtiment étudié. En révélant les relations asymétriques entre HPE et habitants, ces auteur(e)s ont conclu que l'efficacité énergétique ne pouvait pas reposer uniquement sur l'habitant. D'autres études (Christen et al., 2015 ; Hamman et Christen, 2017 ; Neuwels, 2017) s'intéressent également à cette relation asymétrique entre usager et technique. Bien qu'il s'agisse d'une étude précise et complète, cette dernière se concentre principalement sur les logements et ne traite donc pas les immeubles de bureaux. En effet, elle aborde quatre cas d'étude incluant des logements sociaux, des logements moyens en périphérie du territoire géré par le CPAS de Bruxelles, des logements locatifs privés et des logements de standing en plein centre de Bruxelles. Cependant cette étude n'est pas la seule à s'être focalisée sur les bâtiments à fonction résidentielle, comme nous avons pu le voir dans les précédents chapitres, bien d'autres se sont également intéressées à l'appropriation des usagers dans ce type d'architecture (Subrémon, 2009 ; Pinson, 2016 ; Zélem 2018). L'intérêt de la méthodologie développée par Mathilde Martinez Aguilera réside donc dans le manque d'information concernant les modes de fonctionnements, d'appropriations et d'espaces vécus par les usagers d'immeubles de bureaux HPE par des méthodes d'entretiens semi-directifs et de relevés habités.

Chapitre 2 : Présentation de l'Institut de Botanique (B22)

Ce chapitre a été rédigé conjointement par Martinez Aguilera Mathilde et Saad Marilyn

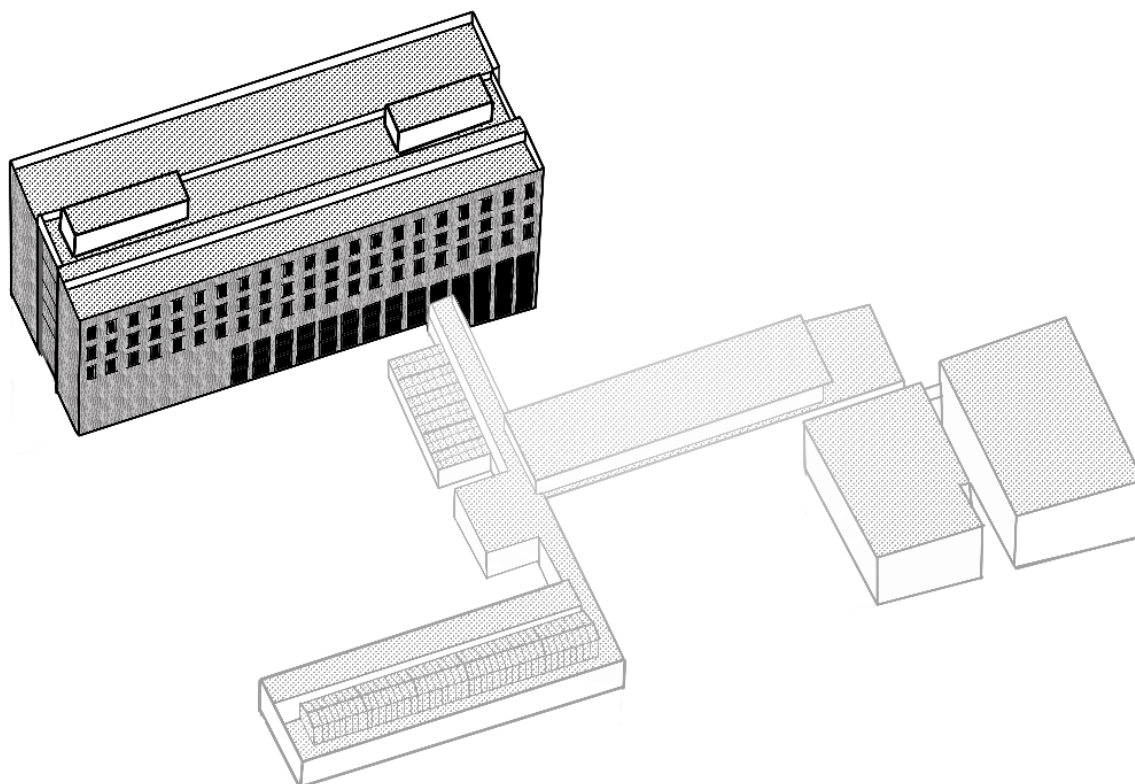


Illustration 4. : Dessin axonométrique du B22.

SOURCE : Dessin réalisé MARTINEZ AGUILERA Mathilde.

2.1. Introduction

Ce chapitre abordera le cas d'étude commun aux études réalisées par Gauthier Lamotte (De la gestion des bâtiments performants), Marilyn Saad (Du confort vécu des bâtiments performants) et Mathilde Martinez Aguilera (De l'appropriation des bâtiments performants) : l'Institut de Botanique de l'Université de Liège (voir : illustration 4). Ce chapitre explore en détails les éléments de contextualisation du cas d'étude, les impacts et défis passés et actuels de l'ULiège, les dimensions architecturales du bâtiment ainsi que sa rénovation et son caractère performant, en finissant par la place de l'utilisateur au sein du processus

2.2. Mise en contexte

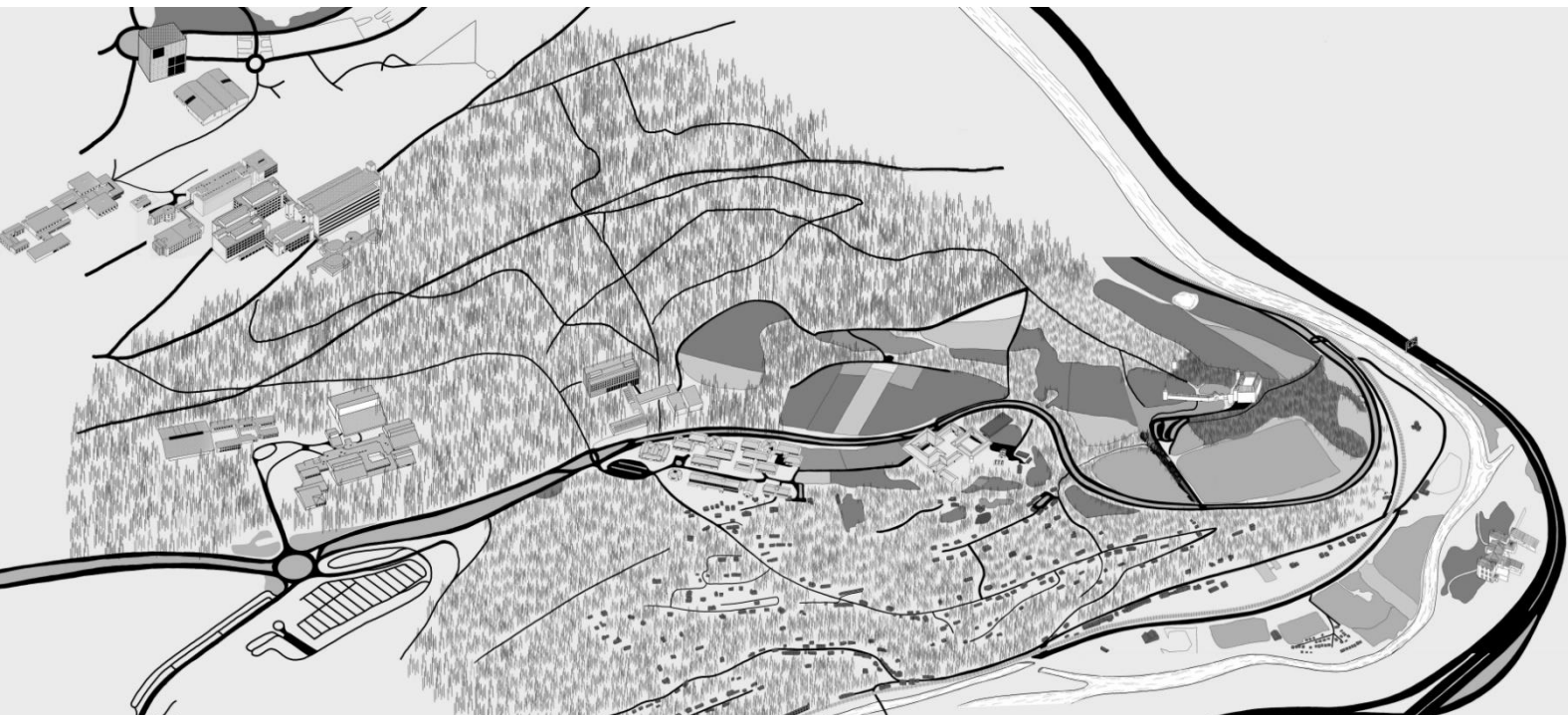


Illustration 5. : Dessin axonométrique du contexte proche au B22.

SOURCE : Dessin réalisé par LUYCKX Hugo et MARTINEZ AGUILERA Mathilde.

Premièrement, penchons-nous sur les racines de l'Institut de Botanique : l'Université de Liège (voir : illustration 5). Avant d'être inauguré en 1967, le domaine universitaire de Sart-Tilman a connu trois grandes phases témoignant des principales tendances architecturales de l'après-guerre en Wallonie et influencées par le contexte et l'organisation du chantier, ainsi que par les contraintes budgétaires et les exigences des programmes. L'Institut de Botanique, que nous étudions à travers nos deux études, fait partie de la première phrase (1960-1970) qui fut marquée par la construction de bâtiments modernes, utilisant des volumes simples et du béton ainsi que par la construction de la centrale de chauffe et du poste central de commande. Ces premiers bâtiments modernistes incluaient l'atelier d'architecture par Strebelle et le magasin de livres conçu par Charles Vandenhove et l'Institut de Botanique de Roger Bastin, inauguré en 1968 et faisant aujourd'hui partie des nombreux bâtiments inscrits à l'inventaire patrimonial.

Depuis une dizaine d'années, cette architecture moderniste des années 1960 « rencontre un intérêt croissant des milieux de la recherche et du grand public »

(Frankignoulle, 2014 : 1). Toutefois, cette réévaluation s'avère difficile. En effet, à Liège, les décisions en faveur de la mobilité automobile ont laissé des traces visibles, comme les autoroutes urbaines et la transformation des quais de Meuse en voies rapides et la topographie de la ville ont compliqué la création d'une ceinture urbaine de contournement. De plus, les autorités ont encouragé la construction de bâtiments en hauteur pour le secteur privé, justifiant cela par l'inadaptation des anciens bâtiments aux nouveaux standards de vie et la nécessité de maintenir la population au centre-ville. L'ensemble de ces éléments a dès lors alimenté un désamour pour cette période pourtant porteuse d'intérêt et met en lumière les défis de la conservation du patrimoine face aux besoins fonctionnels contemporains. Précisément, aujourd'hui, les enjeux majeurs relèvent du développement durable et de la maîtrise des coûts énergétiques, notamment par la haute performance énergétique des bâtiments. Or, les constructions de l'époque ne semblent plus répondre à ces nouvelles exigences. Selon P. Frankignoulle (2014), trois types de problèmes sont rencontrés : l'« adaptation aux nouvelles exigences », la « correction des erreurs » et l'« isolation des constructions » (Frankignoulle, 2014 : 7). De répondre à ces enjeux contemporains, l'Institut de Botanique a donc été rénové.

Par l'évocation de ces différents aspects, nous entendons ancrer et justifier notre choix d'étudier l'Institut de Botanique, situé dans un site remarquable de l'architecture moderniste cherchant à satisfaire les exigences actuelles en matière de performance énergétique par sa rénovation conçue par l'architecte Michel Prégardien et réalisée en 2017 grâce au soutien du Fonds européen pour l'efficacité énergétique (EEEF). En tant qu'étudiantes de l'Université de Liège, nous sommes enthousiastes et honorées de conduire notre recherche sur cet édifice qui accueille une variété d'usagers, tels que des étudiants, des secrétaires, des doctorants, des techniciens et des chercheurs. L'Institut de Botanique revêt sans aucun doute une grande importance pour nos études sociotechniques.

2.3. Dimensions architecturales et rénovation énergétique

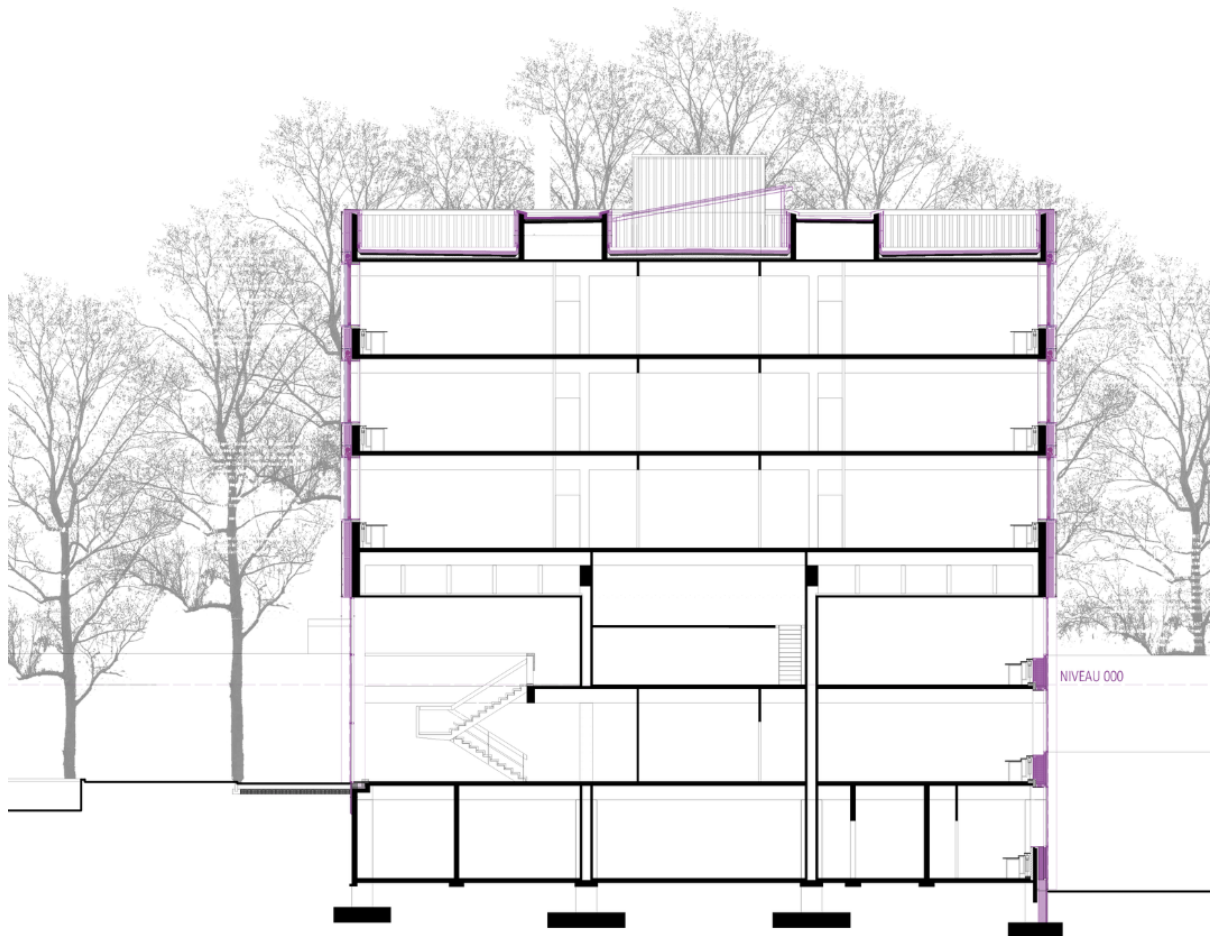


Illustration 6. : Coupe DWG (Prégardien, n.d) retravaillée avec contexte.

SOURCE : Dessin réalisé par SAAD Marilyn.

En ce qui concerne les dimensions architecturales de l'Institut de Botanique, il s'agit d'un bâtiment aux caractéristiques modernistes telles que : son aspect géométrique, épuré et monolithique lié à l'utilisation du béton (obtenu par banchage avec des planches de sapin), son fonctionnalisme, son optimisation des espaces et ses ouvertures régulières. En ce qui concerne son intégration dans un contexte existant, l'architecte à l'origine de la conception de l'institut a su intégrer ces volumes un site accidenté en utilisant les deux niveaux de terrain. De manière générale, ce bâtiment se compose de deux blocs séparés par un espace technique, créant une division renforcée par la transparence de cet intervalle contrastant avec l'opacité des pignons des deux blocs (voir annexe 2 : 8). De plus, divers éléments contribuent à la lecture cohérente de la volumétrie de ce bâtiment tels que les lignes horizontales formées par des traverses en béton (marquées en façades Est et Ouest) ainsi que la

ligne d'acrotère uniforme. Cette volumétrie propre au bâtiment B22 s'étend sur six niveaux, dont deux sont partiellement enterrés, situés sur la façade Nord-Ouest et une partie de la façade Sud-Ouest. La distribution intérieure suit une organisation type pour le programme intégré : les locaux de travail sont répartis le long de travées de 3,10 mètres de largeur, avec les espaces de service, les escaliers, les sanitaires et les locaux annexes disposés de part et d'autre d'un double couloir central. L'institut de Botanique fait partie d'un « complexe regroupant [trois] autres bâtiments » (Hovsepyan 2020 : 44) et offre de ce fait une diversité de locaux avec des fonctions très variées comprenant : des salles de laboratoires, des salles de cours, des chambres de culture et chambres froides, 43 bureaux sur les 121 disponibles, un auditoire, une bibliothèque, une salle d'archive et un herbarium. Les espaces techniques sont principalement concentrés au niveau R-2, tandis qu'un niveau technique entre le R0 et le R+1 permet le passage des gaines. À l'intérieur, le béton brut laisse son authenticité visible, renforçant la pureté de la forme et l'essence même de l'Institut de Botanique.

Toutefois, la « monumentalité de ce béton rend l'édifice particulièrement inefficace du point de vue énergétique » (voir annexe 2 : 18). En effet, « la continuité du béton entre l'intérieur et l'extérieur pose un réel problème énergétique, notamment au niveau du raccord des planchers et des éléments de façade en béton armé » (voir annexe 2 : 18). Bien que des voiles en blocs isolants aient été placés du côté intérieur, ils ne suffisaient pas à assurer un niveau d'isolation thermique adéquat. Précisément, ce constat a pu être déterminé grâce à un audit énergétique complet réalisé entre juin et novembre 2015 par le bureau d'études Teen consulting, suivi d'études thermiques approfondies. Ces analyses ont mis en lumière les fortes consommations énergétiques du bâtiment pour le chauffage (à cause d'un faible niveau d'isolation thermique de son enveloppe), mais également pour l'éclairage et le fonctionnement des chambres froides (hors projet). L'audit énergétique a quantifié et comparé les bénéfices potentiels de 19 mesures d'amélioration énergétique portant sur l'enveloppe du bâtiment (isolation des murs, des toitures, remplacement des châssis...) ainsi que sur ses systèmes (production de froid, eau chaude sanitaire, éclairage, etc.). En parallèle, des constats techniques ont été menés et ont révélé une « obsolescence et une vétusté générale des espaces intérieurs, une mauvaise utilisation des hottes, un stockage inadéquat des produits chimiques, et la vétusté des réseaux sanitaires et d'eau glacée

» (voir annexe 1 : 3). Les résultats de l'audit et des études ultérieures ont démontré la nécessité de prioriser les travaux sur l'enveloppe du bâtiment afin de réduire de manière significative les besoins énergétiques pour le chauffage et de répondre aux exigences minimales imposées par le fonds EEEF (voir annexe 2 : 18).

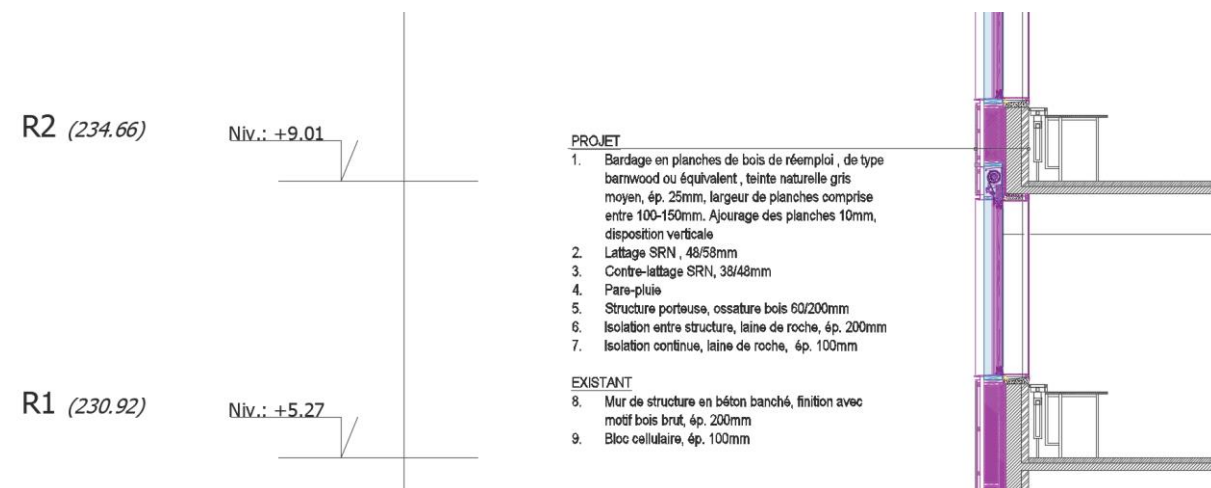


Illustration 7. : Détail de composition de l'enveloppe (R+1 et R+2 façade Sud).

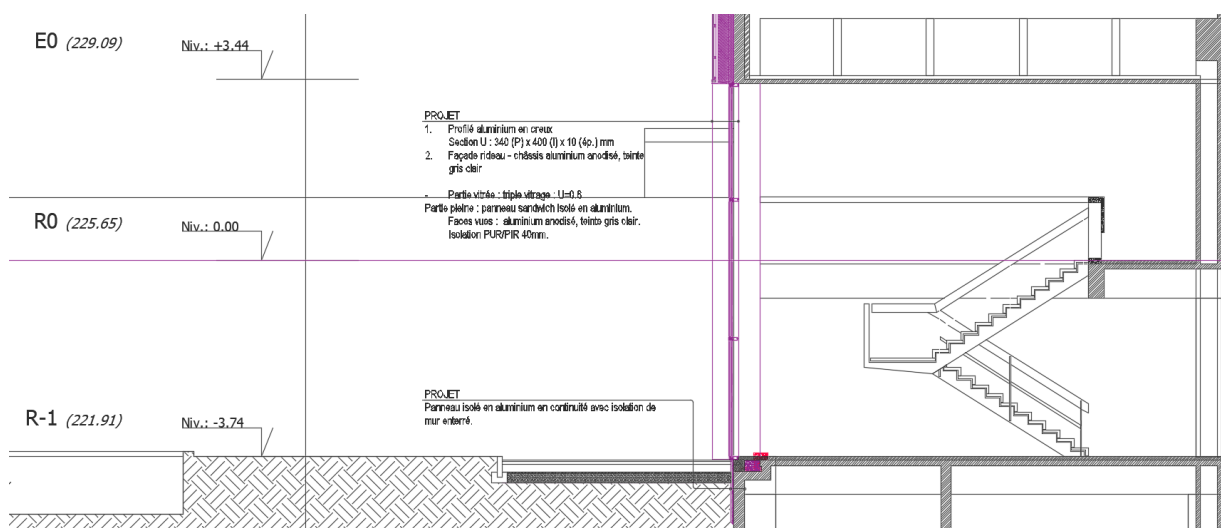


Illustration 8. : Détail de composition (R-1 et R0 façade Sud).

Dès lors, l'enveloppe a été remise aux normes grâce à une isolation extérieure des parois selon la composition suivante (voir : illustration 7): isolation continue (laine de roche de 10cm), isolation entre structure (laine de roche de 20cm), pare-pluie, contre-lattage (SRN, 38/48mm), lattage SRN (48-58mm) et enfin le bardage vertical ajouré en planches de bois de réemploi (de type bamwood ou équivalent, teinte naturelle gris moyen de 25mm sur 100 à 150mm) (ARI, 2016 ; cité par Hovsepyan, 2020 : 51).

De plus, l'enveloppe du bâtiment a été renforcée par l'installation de 20 cm de polyuréthane (PUR) pour la toiture et les vitrages et châssis existants ont été remplacés par de nouvelles fenêtres performantes par leurs coefficients de transmission thermique très bas ($U_g = 0.6 \text{ W/m}^2\text{.K}$ pour les vitrages, $U_f = 1.3 \text{ W/m}^2\text{.K}$ pour les châssis) (voir : illustration 8 et 9). Le projet a également compris le calorifugeage des accessoires de distribution d'eau chaude, le remplacement des circulateurs par des modèles à vitesse variable, ainsi que l'installation d'un nouveau système de régulation partiel pour le système HVAC (Chauffage, Ventilation, Climatisation). Une ventilation hygiénique avec récupération de chaleur sur les extracteurs et asservissement pulsion-extraction a également été mise en place. La machine frigorifique actuelle a été remplacée par une unité plus efficace, optimisant la récupération de chaleur sur le compresseur. En ce qui concerne l'éclairage intérieur, une modernisation des tubes lumineux avec ajout de détecteurs de présence a été effectuée dans les halls, les sanitaires et les espaces dédiés aux étudiants. Enfin, des panneaux photovoltaïques d'une capacité de 22 kWc ont été placés sur le toit afin de générer de l'énergie renouvelable in situ. Ces mesures combinées sont supposées engendrer une économie annuelle de 200 MWh en électricité et de 603 MWh en combustible, représentant respectivement une diminution de 20,7% et 74,9% par rapport aux consommations pré-rénovation (à l'exclusion des chambres froides et des équipements spécifiques aux laboratoires). En termes d'énergie primaire, ces initiatives sont supposées conduire à une réduction globale des consommations énergétiques du bâtiment de l'ordre de 34,2% (voir annexe 2). De surcroît, le système HVAC a été repensé pour améliorer l'efficacité énergétique, avec des groupes de pulsion et d'extraction équipés de batteries de récupération de chaleur. Les équipements thermiques et les extracteurs sont désormais contrôlés par une gestion technique centralisée et le système de ventilation inclut une pompe à chaleur double-flux à eau glycolée, associée à un système général de production de chaleur.

Enfin, des panneaux photovoltaïques ont été installés sur une section de la toiture, offrant une puissance totale de 22 kWc, intégrés au bus bar qui alimente l'ensemble de l'institut (voir : illustration 10). La rénovation a permis une réduction significative de la consommation de chaleur, atteignant une économie de 70%, marquant un pas important vers une plus grande efficacité énergétique et un meilleur confort présumé pour les utilisateurs de l'institut.

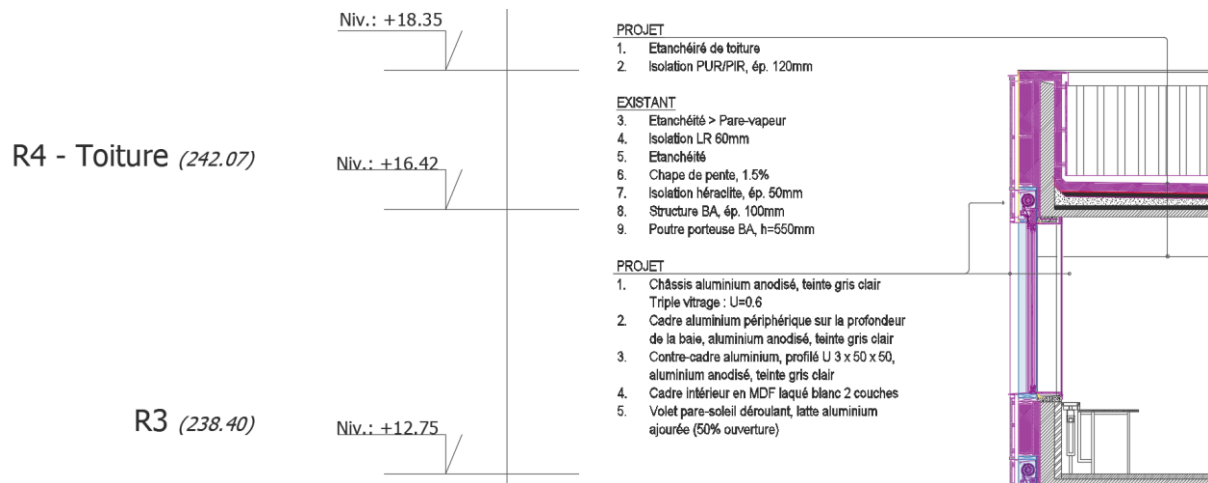


Illustration 9. : Détail de composition (R+3 et R+4).

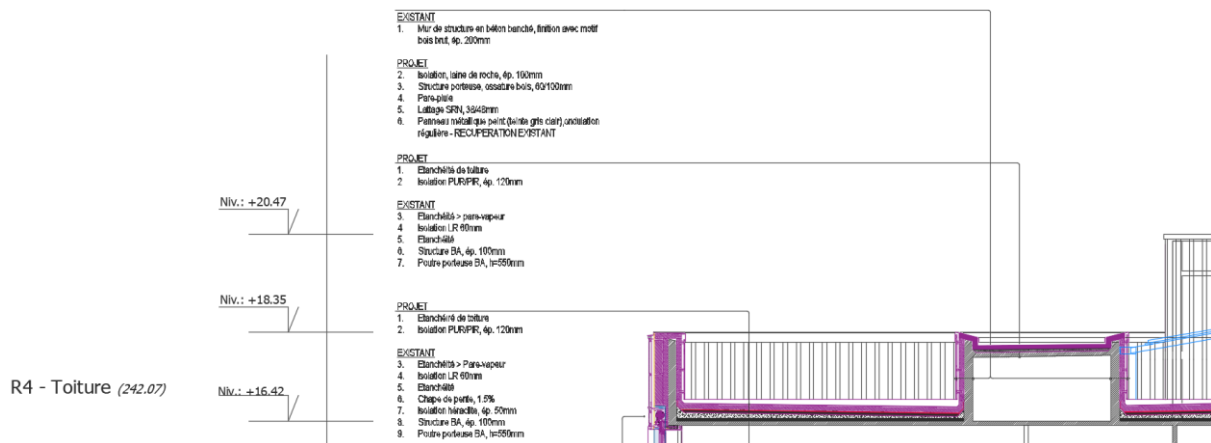


Illustration 10. : Détail de composition (R+4 suite).

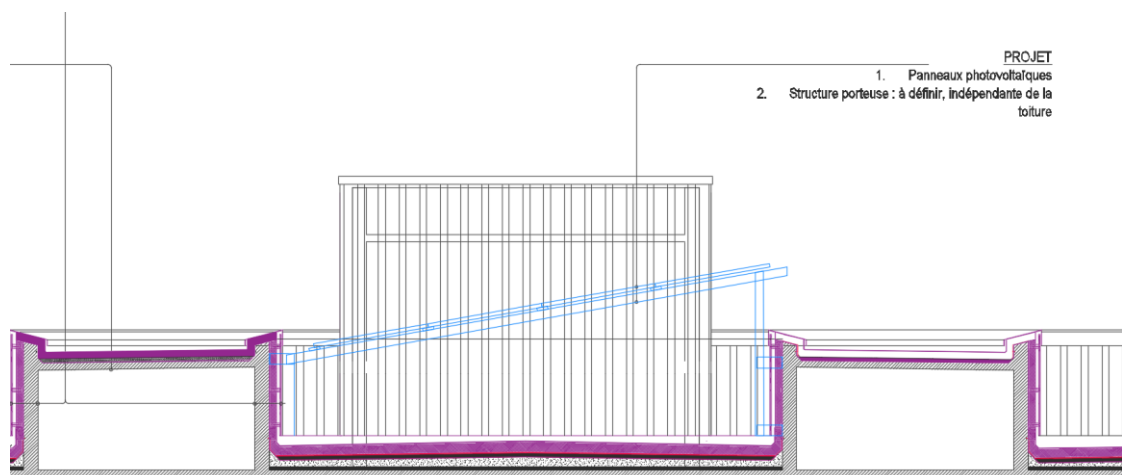


Illustration 11. : Détail de composition (Toiture et panneaux photovoltaïques).

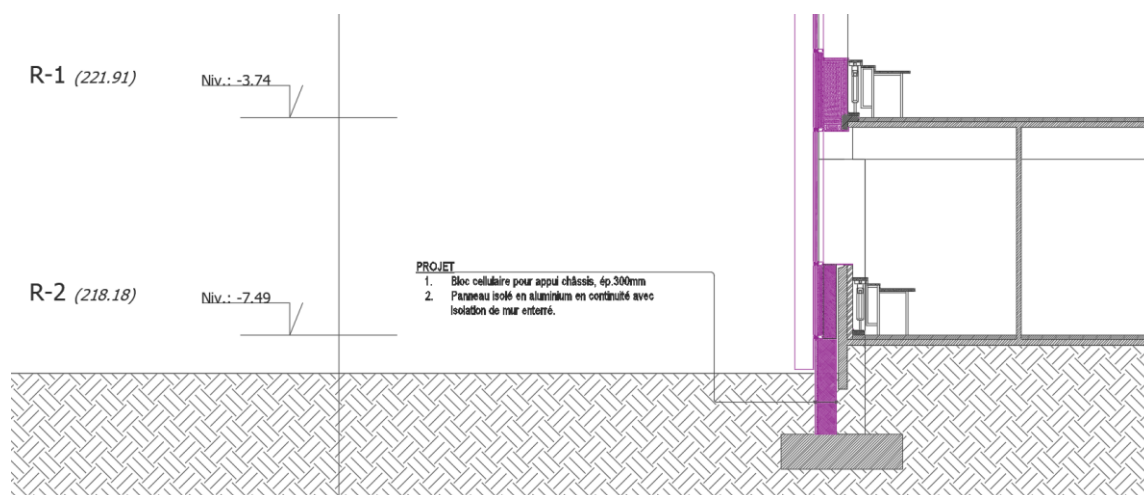


Illustration 12. : Détail de composition (pied de façade Nord R-2).

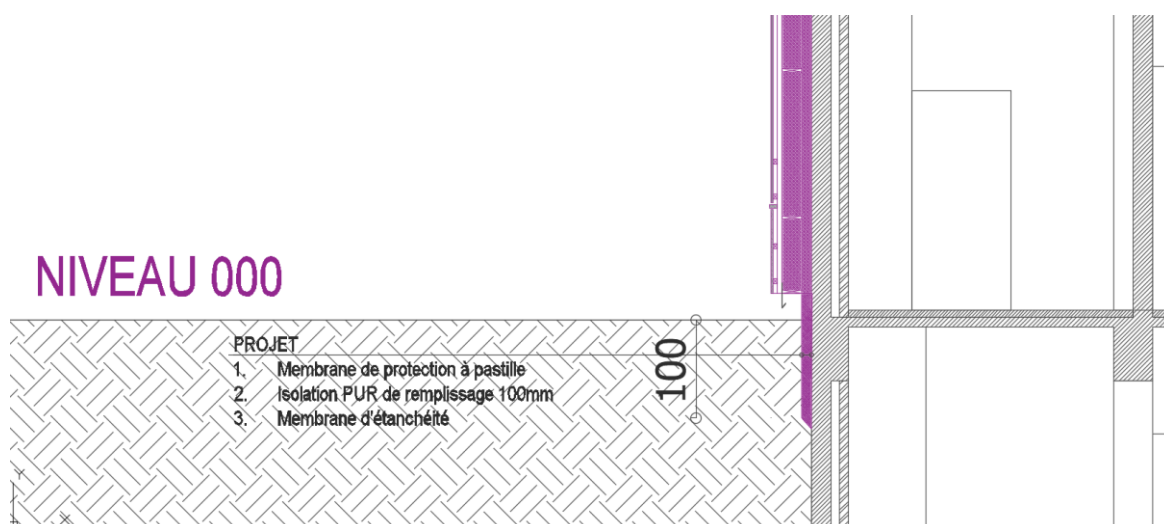


Illustration 13. : Détail de composition (pied de façade R0).

2.4. Quid de l'usager ?

Toutefois, dans le cadre de nos deux études, il semble important d'apporter un contraste à ces éléments. Dans le contexte des bâtiments énergétiquement performants, comme nous avons pu le constater à travers la littérature établie dans notre état de l'art, la relation entre les usagers et les concepteurs se caractérise souvent par une certaine méfiance. Les concepteurs ont tendance à considérer les occupants comme des éléments passifs, devant se conformer aux systèmes techniques intégrés, afin de garantir les performances énergétiques prévues. Cette approche découle de la représentation de l'utilisateur qui se limite généralement aux activités essentielles au fonctionnement économique et vital de la société, tel que décrit par Renauld (2014). Ainsi, même dans les environnements de bureaux, les activités envisagées pour l'usager se concentrent principalement sur le travail, minimisant l'influence de leurs actions sur les systèmes énergétiques du bâtiment. En ce sens, Illich (2005 ; cité par Renauld, 2014) propose (au sujet des logements) une citation également applicable au cas des bureaux : « le logé vit dans un monde qui a été fabriqué. Il n'est pas plus libre de se frayer un chemin sur l'autoroute que de percer des trous dans ses murs. Il traverse l'existence sans y inscrire de traces. Les marques qu'il dépose sont considérées comme des accrocs—des signes d'usure. [...] Le logement assigne aux gens des casiers de résidence. Il est planifié, construit et équipé pour eux. » (Illich, 2005) De ce fait, dans le cadre de nos études portées sur la place de l'usager dans la rénovation énergétique de l'Institut de Botanique, il semble pertinent de nous poser les questions suivantes : lors de la rénovation, cette dynamique a-t-elle été différente ? Le directeur du projet a-t-il intégré les usagers dans les discussions et pris en compte leurs opinions ? Les usagers ont-ils eu une place active dans la conception ? Ou, au contraire, ont-ils été considérés comme des éléments passifs dans un espace planifié ?

Pour répondre à ces questions, il nous a semblé crucial de dialoguer avec les principaux acteurs de cette rénovation. Pour cela, nous avons obtenu divers entretiens avec le chef de projet. Lors de l'un d'entre eux, nous avons pu comprendre la perspective des concepteurs sur la place de l'usager dans les phases de conception. Le chef de projet nous a expliqué que les principaux acteurs de cette rénovation énergétique n'ont pas eu de contact direct avec les usagers. Toutefois, ceux-ci ont

collaboré avec le directeur administratif du bâtiment pour les étapes de la rénovation et les décisions prises. Le chef de projet a également souligné la difficulté de gérer un bâtiment universitaire en prenant en compte l'avis de tous les usagers, car, selon ce dernier, cela pourrait « partir dans tous les sens ». L'objectif énoncé par les acteurs de ce projet était de créer des solutions aussi universelles que possible, adaptées à un maximum de personnes, « sachant qu'il y a beaucoup de gens qui changent à l'université ». En ce sens, un débat a eu lieu sur le degré de manœuvre et de manipulation que les usagers peuvent avoir sur les techniques intégrées. Durant notre entretien, l'architecte a précisé que, bien que les usagers aient une marge de manœuvre limitée, certaines interventions restent possibles. Pour illustrer ses propos, ce dernier a expliqué que les occupants des bureaux peuvent ouvrir les fenêtres sans restriction, contrairement aux laboratoires où les fenêtres sont souvent inaccessibles en raison de la disposition des équipements. Afin de garantir la sécurité dans les laboratoires, un système permettant d'ouvrir les fenêtres à 10 degrés a été mis en place, évitant ainsi tout risque de chute et en cas d'urgence, une clé spéciale est disponible dans une boîte à clé. Cette solution a toutefois ses propres complications comme le vol de la clé par certains usagers. En ce qui concerne la gestion de la lumière naturelle, une centralisation des volets métalliques automatisés sur la façade sud a été mise en place pour prévenir la surchauffe. Cependant, certains occupants ont trouvé le moyen de contourner ce système pour garder les volets ouverts, préférant bénéficier de la lumière solaire directe, et ce, malgré les problèmes potentiels de surchauffe. Cette gestion centralisée pose un défi, car elle doit être uniforme pour tous les usagers, rendant la personnalisation difficile et entraînant des conflits entre le confort individuel, appropriation des usagers et efficacité énergétique.

Ainsi, la rénovation de l'institut de Botanique reflète la complexité de concilier les attentes des usagers avec les impératifs de performance énergétique. Bien que les concepteurs aient cherché à intégrer des solutions universelles, la participation directe des usagers a été limitée, se faisant principalement par l'intermédiaire du directeur administratif. Cette approche, bien que pragmatique, souligne la tension entre la gestion centralisée des systèmes techniques et les besoins individuels des occupants. La tentative d'équilibrer ces aspects révèle les défis inhérents à la conception de bâtiments HPE, où l'efficacité énergétique et le confort des usagers doivent constamment être ajustés.



Chapitre 3 : De l'appropriation des espaces de travail d'un bâtiment performant ; un confort sur mesure ?

Ce chapitre a été rédigé individuellement par Martinez Aguilera Mathilde

3.1 : Introduction

En guise de rappel, soulignons à nouveau que cette étude s'inscrit dans une perspective qualitative, visant, sur le plan épistémologique, à appréhender l'objet d'étude de manière globale, proximale, directe et interprétative (Muchielli, 2009 ; cité par Imbert, 2010 : 25). Sur le plan méthodologique, cette recherche s'inscrit également dans une démarche s'intéressant à la description « inductive », « récursive » et « souple » (Imbert, 2010 : 25) des processus d'appropriations plutôt qu'à leurs causalités. L'objectif principal visé à travers cette recherche est de comprendre le sens d'un phénomène complexe tel qu'il est perçu par les usagers et le chercheur (i.e. moi-même) dans une « dynamique de co-construction du sens » (Imbert, 2010 : 25).

À travers ce chapitre intitulé « un confort sur mesure : de l'appropriation des espaces de travail d'un bâtiment performant », nous examinons largement les manières dont les usagers s'approprient leurs espaces de travail et les dispositifs techniques dits « performants » ou « intelligents » et (re)construisent ainsi leurs confort ou, du moins, une sensation de confort. De plus, ce chapitre offre une vue d'ensemble sur les manières dont l'appropriation des usagers se manifeste au travers de leurs espaces de travail ainsi que l'impact potentiel de ces appropriations sur la performance énergétique du bâtiment.

3.2 : Échantillonnage et relevés habités

Cette partie vise à présenter les différents usagers de cette étude, en veillant à leur anonymisation tout en conservant certains critères importants et caractéristiques pour garantir la richesse et la diversité des perspectives analysées. Précisément, parmi les six usagers sélectionnés, chacun est présenté avec des éléments contextuels clés tels que leur situation au sein du bâtiment (orientation et configuration de leur espace de travail), leur profil (âge, sexe, année d'admission, poste occupé) ainsi que leurs réponses au questionnaire exploratoire (satisfaction globale et perception du confort) réalisé préalablement par Marilyn Saad. Ensemble, ces critères permettent de mieux appréhender les dynamiques d'appropriation de ce bâtiment performant et de situer les résultats de l'enquête dans un contexte précis.

Pour faciliter la lecture et la compréhension de ce travail, chaque usager est désigné par un nom d'emprunt plutôt que par un numéro. Cette approche rend la présentation plus « humaine » et permet aux lecteurs de mieux s'engager dans les différents récits, tout en préservant l'anonymat des participants. À la suite de ce paragraphe, se trouvent les différentes fiches usagers réalisées à cet effet :

PHILIPPE

Âge : 49 ans.

Sexe : homme.

Année d'admission à l'Institut de Botanique : 1996.

Poste occupé : professeur.



Type d'espace de travail occupé : bureau individuel.

Orientation de l'espace de travail occupé : sud.

Satisfaction générale du bâtiment : indiquée comme « **neutre** » (3/5 sur une échelle de d'évaluation globale du confort) **voire positive** pour les aspects de vue, de luminosité naturelle, d'ergonomie de l'espace de travail et de personnalisation.

Perception du confort :

- **Confort thermique** indiqué comme **peu satisfaisant** (2/5 sur une échelle de satisfaction) et local en « surchauffe ».
- **Confort acoustique** indiqué comme « **très dérangement** » (5/5 sur une échelle de nuisance).
- **Qualité de l'air** indiquée comme « **très mauvaise** » (1/5 sur une échelle de qualité).

THOMAS

Âge : Non divulgué (en 25 et 35 ans)

Sexe : homme.

Année d'admission à l'Institut de Botanique : 2015 avec une pause et retour en 2024.

Poste occupé : doctorant (temporaire).



Type d'espace de travail occupé : bureau individuel.

Orientation de l'espace de travail occupé : sud.

Satisfaction générale du bâtiment : l'utilisateur n'a pas répondu au questionnaire exploratoire mais estime son espace de travail comme globalement satisfaisant.

Perception du confort :

- **Confort thermique** indiqué comme **satisfaisant** de manière générale.
- **Confort acoustique** indiqué comme « **dérangement** » voire « insupportable ».
- **Qualité de l'air** non spécifiée : sans remarque particulière.

ÉRIC

Âge : 45 ans.

Sexe : homme.

Année d'admission à l'Institut de Botanique : 2006.

Poste occupé : agent spécialisé en chef.

Type d'espace de travail occupé : bureau individuel, laboratoires et collections.

Orientation de l'espace de travail occupé : nord.

Satisfaction générale du bâtiment : indiquée comme « **confortable** » (4/5 sur une échelle d'évaluation globale du confort).

Perception du confort :

- **Confort thermique** indiqué comme « **peu satisfaisant** » (2/5 sur une échelle de d'évaluation globale du confort).
- **Confort acoustique** indiqué comme « **très dérangeant** » (5/5 sur une échelle de nuisance).
- **Qualité de l'air** indiquée comme « **très mauvaise** » (1/5 sur une échelle de qualité).



JONATHAN

Âge : 39 ans.

Sexe : homme.

Année d'admission à l'Institut de Botanique : 2009.

Poste occupé : 1er assistant.

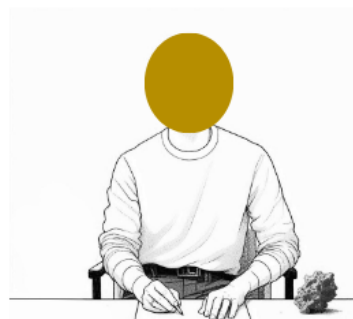
Type d'espace de travail occupé : bureau individuel.

Orientation de l'espace de travail occupé : nord.

Satisfaction générale du bâtiment : indiquée comme « **neutre** » (3/5 sur une échelle d'évaluation globale du confort).

Perception du confort :

- **Confort thermique** indiqué comme « **satisfaisant** » (4/5 sur une échelle de d'évaluation globale du confort).
- **Confort acoustique** indiqué comme « **dérangeant** » (4/5 sur une échelle de nuisance).
- **Qualité de l'air** indiquée comme « **neutre** » (3/5 sur une échelle de qualité).



NADINE

Âge : 61 ans.

Sexe : femme.

Année d'admission à l'Institut de Botanique : 2021.

Poste occupé : secrétaire d'une ASBL hébergée au B22

Type d'espace de travail occupé : open-space.

Orientation de l'espace de travail occupé : nord.

Satisfaction générale du bâtiment : indiquée comme « **peu confortable** » (2/5 sur une échelle d'évaluation globale du confort).

Perception du confort :

- **Confort thermique** indiqué comme « **insatisfaisant** » (2/5 sur une échelle de d'évaluation globale du confort).
- **Confort acoustique** indiqué comme « **dérangeant** » (2/5 sur une échelle de nuisance).
- **Qualité de l'air** indiquée comme « **très mauvaise** » (1/5 sur une échelle de qualité).



LÉO

Âge : 26 ans.

Sexe : homme.

Année d'admission à l'Institut de Botanique : 2019.

Poste occupé : doctorant.

Type d'espace de travail occupé : bureau partagé.

Orientation de l'espace de travail occupé : nord.

Satisfaction générale du bâtiment : indiquée comme « **très confortable** » (5/5 sur une échelle d'évaluation globale du confort).

Perception du confort :

- **Confort thermique** indiqué comme « **satisfaisant** » (4/5 sur une échelle de d'évaluation globale du confort).
- **Confort acoustique** indiqué comme « **pas du tout dérangeant** » (1/5 sur une échelle de nuisance).
- **Qualité de l'air** indiquée comme « **mauvaise** » (2/5 sur une échelle de qualité).



3.3 : 19°C ou 19 manières de s'adapter à un confort thermique imposé

En guise de synthèse, cette partie abordera la créativité de l'adaptation des usagers face à un confort thermique imposé au sein d'un bâtiment énergétiquement performant où la limitation du chauffage est fixée à 19°C. Elle aura pour objectif principal de révéler les stratégies liées à un confort thermique supposé confortable pour tous. Bien que ce titre soit quelque peu hyperbolique, il reflète de manière figurée l'éventail des solutions d'adaptation des usagers face à différentes conditions thermiques. Comme nous le savons, l'appropriation répond à un réflexe d'adaptation passif ou actif de l'individu confronté à son environnement (Bourdier, 2022). Dans le cadre de notre travail, la réaction active prévaudra sur la réaction passive, car nous nous intéressons davantage à identifier les stratégies d'adaptation et d'appropriation poussant un usager à modifier l'espace performant afin qu'il corresponde à son image du confort, contrairement à la réaction passive où l'individu « se plie aux standards dictés par son environnement, à ce qu'on attend de lui » (Bourdier, 2022 : 10).

Pour rappel, l'Institut de Botanique de l'Université de Liège incarne l'engagement institutionnel vers une réduction drastique de la consommation énergétique, principalement par l'amélioration de la performance thermique des bâtiments et l'optimisation des systèmes techniques (ULiège, 2023). Une des mesures phares proposées par l'ULiège est, comme l'indique ce titre, la limitation du chauffage des bâtiments à 19 °C : une norme technique inscrite dans les modes de calcul et de la performance énergétique qui fixe par ailleurs les exigences de consommation énergétique en matière de rénovation des bâtiments (Zélem, 2013). Bien que le seuil de 19°C soit considéré comme standard, cette approche technique du confort thermique, définie par des paramètres mesurables tels que la température de l'air et l'humidité, cette manière de considérer le confort thermique ne capture pas la totalité de l'expérience humaine du confort (Zélem, 2013). En effet, le confort thermique est également une notion polysémique et fluctuante renvoyant à des ressentis physiologiques et socialement construits, influencés par des facteurs culturels et des apprentissages (Dard, 1986 ; Zélem, 2013). En ce sens, les logements comme les lieux de travail sont des « configurations sociotechniques spécifiques que l'on peut

considérer comme "des arrangements hétérogènes, mêlant non seulement acteurs individuels et collectifs, mais aussi techniques, procédures et règles, qui entrent dans la configuration aux côtés des acteurs humains traditionnels" » (Callon, 2001 : 63 ; cité par Zélem, 2013 : 5). Il existe des relations, des interactions entre les acteurs humains et non humains (techniques) et ces dernières sont influencées et déterminées par un ensemble de stratégies, d'usages et d'actions. L'utilisateur négocie avec l'espace performant et cherche, par des formes « de négociations et de coordinations interpersonnelles » à prendre un certain contrôle sur son espace. Ces relations ne se réduisent pas uniquement aux méthodes d'appropriations et d'adaptations à l'usage et au fonctionnement d'espaces performants : les usagers expérimentent les conditions objectives et subjectives du confort (Zélem, 2013).

Afin d'aborder cette thématique du confort thermique, nous avons traité les différentes données recueillies au travers des entretiens semi-directifs. Dans la majorité des cas, nous avons pu constater une tendance d'appréciation plutôt négative du confort thermique en périodes hivernales dans les locaux orientés nord. À l'inverse, durant ces mêmes périodes, les locaux orientés sud sont plutôt jugés confortables. Ces constats semblent relativement contredire les constats de l'étude menée par Ani Hovsepyan (2019) ayant étudié le confort thermique de notre cas d'étude et l'ayant mesuré au moyen de l'indicateur thermique PPD. Cette étude était focalisée sur trois zones du premier niveau du bâtiment et l'auteur a pu constater une « amélioration du confort thermique », depuis la rénovation énergétique, « pour une grande partie de l'année, notamment en période *hivernale*, résultat des travaux d'isolation de l'enveloppe » (Hovsepyan, 2020 : 86). De fait, selon cet auteur, la rénovation énergétique de l'enveloppe et des groupes de ventilation permettrait « d'assurer un confort thermique constant et meilleur dans tout le bâtiment » (Hovsepyan, 2020 : 86). Toutefois, des usagers se plaignent toujours d'un inconfort hivernal et estival comme en témoignent ces extraits :

Extraits de l'entretien réalisé avec Léo (et Matthieu) le 15 juillet 2024 entre 10h00 et 11h00.

Durant notre échange, un autre doctorant travaillant également dans le bureau de Léo a souhaité nous joindre. Ce dernier n'a pas répondu au questionnaire exploratoire et est intervenu de manière éparse, dès lors, nous ne possédons pas suffisamment d'information à son sujet permettant de réaliser une fiche usager. Cependant, nombreuses de ses interventions se sont révélées pertinentes pour notre recherche, c'est pourquoi nous avons souhaité les souligner sous le nom d'emprunt « Matthieu ».

Enquêtrice : Au niveau de votre confort thermique, vous disiez [dans le questionnaire exploratoire] que vous avez parfois trop froid en hiver ?

Léo : En fait, de temps en temps ici [au rez-de-chaussée], parce que le chauffage est éteint de telle date à telle date, ce qui fait que les jours où il fait froid dehors et qu'il n'y a pas de chauffage, **on a froid dedans.**

Matthieu : L'hiver je n'étais pas assez là, mais en fait le piège c'est qu'en été il fait chaud dehors et ici il fait frais. Donc on a tendance à mettre moins de couches [de vêtement], et on arrive ici et en fait **on aurait mieux fait de garder une petite couche en plus.**

Enquêtrice : Ah oui ok, je vois. Et ça vous est déjà arrivé de vous plaindre du froid et du manque de contrôle sur les radiateurs, etc. ?

Léo : Non pas spécialement.

Enquêtrice : Vous gardez ça pour vous plutôt ?

Léo : Oui voilà. Le froid, ça ne me dérange pas, **je remets une chemise** et puis voilà.

Matthieu : Oui c'est ça, il fait un peu froid, **on remet une couche** [de vêtement] et puis voilà. L'avantage d'être ici en bas c'est qu'on souffre beaucoup moins de la chaleur qu'aux autres étages.

Enquêtrice : Donc vous, vous préférez vous adapter plutôt en rajoutant des couches [de vêtement] ?

Léo : Oui voilà c'est ça exactement.

De plus, tous deux s'accordent sur le fait qu'au 3^{ème} étage « il fait très chaud en été » et « là j'ai senti que c'était compliqué » témoigne Léo de son expérience précédente (il y a 3 ans) lorsqu'il occupait un bureau au 3^{ème} étage. Dès lors, nous leur demandons s'il leur est arrivé de prendre des dispositifs pour les aider avec cet inconfort thermique (en été) comme des ventilateurs, mais cela ne leur est jamais arrivé. Alors, la question du confort en hiver s'est instaurée.

[...]

Enquêtrice : Et ça ne vous arrive jamais, si vous avez trop froid, de prendre des dispositifs chauffants comme des chaufferettes ?

Léo : Non... **des plaids.** Je sais que dans le bureau d'à côté ils prennent des plaids.

Enquêtrice : D'accord ! C'est intéressant, c'est intéressant.

L'extrait choisi témoigne non seulement de la présence d'un inconfort thermique d'hiver, mais également des stratégies d'adaptation déployées par les usagers.

Comme évoqué précédemment, le confort reste une notion complexe et surtout, non-standard. De plus, il peut être influencé par les caractéristiques du bâtiment (telles que l'orientation, la configuration spatiale, la composition des parois, les ouvertures, et bien d'autres encore) ainsi que par les dispositifs techniques en place (et l'impact qu'ils peuvent avoir sur les usagers). Par les différents témoignages recueillis, pour une température intérieure identique, la sensation de confort semble varier conséquemment selon les usagers interviewés.

À travers cette partie, l'objectif n'est pas d'explorer les causalités de ces différences, mais bien de mettre en évidence leurs conséquences par *l'appropriation*. Précisément, les usagers peuvent déployer « tout un système de pratiques et de stratégies pour construire leur confort personnel, en hiver comme en été » (Brisepierre et al., 2017 : 4). En effet, la (re)construction d'un confort thermique passe par la modification des réglages des dispositifs techniques (comme la « variation de la ventilation et de l'aération »), par les choix et les « habitudes vestimentaires », les « choix d'occupation des pièces », par la gestion des « sources de chaleur existantes » (allant d'éléments naturels comme la chaleur du soleil à la chaleur provoquée par des équipements : comme la surchauffe des réfrigérateurs dans le cas de l'Institut de Botanique), par « l'introduction de nouveaux appareils » (par exemple des chaufferettes et/ou chauffages d'appoint, des ventilateurs et/ou ventilateurs portatifs) et, pour finir, par des « travaux d'aménagement et même de décoration » (Brisepierre et al., 2017 : 4-5). Comme le témoigne cet extrait (Léo), les usagers interrogés semblent s'adapter et reconstruire un confort thermique par leurs choix et habitudes vestimentaires plutôt que par d'autres stratégies telles que l'introduction de nouveaux dispositifs chauffants qui pourraient, eux aussi, palier à cette sensation d'inconfort. Enfin, la compensation vestimentaire comme stratégie d'adaptation fait écho au profil des usagers « dépendants » qui peuvent se sentir « impuissants vis-à-vis du système technique soit parce qu'ils n'ont pas accès aux réglages soit parce qu'ils pensent ne pas avoir "le droit de toucher" » et qui « privilégient [alors] la compensation vestimentaire » (Brisepierre et al., 2017 : 3).

Par le relevé photographique, nous n'avons pas pu identifier clairement ces stratégies de compensation vestimentaire par les usagers. De fait, notre visite des bureaux a été réalisée dans une période relativement chaude (entre juin et juillet) et cette stratégie d'adaptation est plus courante en période hivernale. Cependant, nous avons pu relever des traces ou plutôt des « gestes techniques » au sens de Didi-Huberman (Didi-Huberman, 1997 : 11 ; cité par Bouchard, 2012 : 5). Bien qu'assez simplistes ou naïfs, ces traces s'avèrent cependant « d'une gravité qui, symétriquement, requiert d'ouvrir une perspective et de tendre notre regard » (Didi-Huberman, 1997 : 11 ; cité par Bouchard, 2012 : 5). En effet, elles offrent une double symbolique en nous montrant à nous, spectateurs, une visibilité, une chose de l'ordre physique, concret et tangible d'une part et une invisibilité, une chose abstraite dont « l'apparence est ressentie plutôt que vue » (Bouchard, 2012 : 5) d'autre part. Comme le montre l'illustration 14, nous remarquons des vestes placées sur le dossier des chaises de bureau des usagers, cependant, le porte-manteau lui, reste « vide ».



Illustration 14. : Ensemble de photographies personnelles des traces (vestimentaires) des usagers.

Au-delà de la dimension de compensation vestimentaire, nous retrouvons la notion d'introduction de nouveaux appareils dans certains témoignages, notamment dans l'entretien réalisé avec Nadine :

Extraits de l'entretien réalisé avec Nadine le 5 juillet 2024 entre 14h30 et 16h00.

Enquêtrice : Par rapport à votre ressenti, ici [dans son local au 3^{ème} étage] ça vous arrive moins [de ressentir de l'inconfort], vous disiez qu'au niveau de votre confort thermique ça allait ici au troisième, par contre au rez-de-chaussée est-ce que ça vous arrivait, l'hiver, de prendre **une chaufferette ou l'été de prendre un ventilateur ?**

Nadine : Oui j'ai dû faire ça. En fait je ne les ai pas amenés moi. Ce que je prenais c'est des gros pulls, des châles et **il y en a toujours un dans mon bureau d'ailleurs, il y a un châle en permanence parce que j'avais froid [voir relevé Nadine]**. Mon administrateur délégué m'a déjà autorisée à quitter, car je lui ai dit écoute il ne fait que **16 degrés** au mois de décembre l'année passée, j'ai les mains qui commencent à geler. Donc j'ai vraiment beaucoup caillé. [...] Étant seule j'ai du mal à expliquer tous mes ressentis négatifs et à être entendue.



Illustration 15 : Photographie personnelle du thermomètre placé dans le local de l'utilisateur indiquant une température de 16°C à date du 5 juillet 2024³.

En plus d'une compensation vestimentaire et de l'ajout des nouveaux appareils, Nadine témoigne également, implicitement, de l'utilisation d'un moyen de mesure de la température. En réalisant notre relevé photographique, nous avons effectivement constaté la présence d'un thermomètre au sein de son ancien local de travail (voir illustration 15). Cette démarche semble transcrire son envie de démontrer ses ressentis (subjectifs) par des éléments factuels et vérifiables (objectifs). À travers son

³ Malgré une température extérieure de 19°C ce 5 juillet 2024, le thermomètre de Nadine ne semble toujours pas atteindre la température « confortable » fixée à 19°C intérieur.

discours, Nadine montre également une certaine détresse : elle ne semble pas être entendue ni écoutée. À la recherche d'un confort thermique suffisant, cette usagère a donc cherché des solutions et est entrée dans une démarche proactive. Précisons que les autres usagers ayant eu recours à l'ajout de dispositifs portables de refroidissement ou de chauffage n'ont pas fait partie de l'échantillonnage. Soit, parce que ces derniers n'ont pas souhaité être interviewés, soit parce qu'ils n'ont pas pu être identifiés. Toutefois, parmi les usagers ayant participé aux entretiens, l'un d'entre eux nous a fait part de l'achat d'un ventilateur pour faire face à l'inconfort thermique, pré-rénovation énergétique de l'Institut de Botanique :

Extraits de l'entretien réalisé avec Philippe le 12 juin 2024 entre 10h00 et 10h40.

Ayant préalablement consulté les réponses de questionnaire exploratoire développé par Marilyn Saad, nous avons pu poser la question suivante à l'utilisateur :

Enquêtrice : Vous avez fait **un achat personnel, un mini ventilateur** ou quelque chose comme ça, il me semble ?

Philippe : Euh ouais je pense qu'on avait dû acheter à un moment quoi. **Oui on a dû acheter des ventilos**, mais c'était il y a plusieurs années donc je ne suis pas sûr que ce soit postérieur à la rénovation, je crois plutôt que **c'était antérieur**.

Dès lors, il semblerait que ce type de stratégie d'adaptation soit moins voire peu courant⁴. Par la rénovation énergétique du bâtiment, la hausse de la performance énergétique de l'Institut de Botanique semble donc avoir diminué l'apparition d'appareils électriques externes (de chauffage ou de ventilation) comme en témoigne l'extrait ci-dessus (Philippe).

Après avoir abordé différentes stratégies telles que l'introduction de nouveaux appareils liée et la compensation vestimentaire, intéressons-nous désormais à deux autres stratégies liées au confort thermique d'été, ou en périodes de hautes températures. Pour rappel, les systèmes de ventilation employés dans ce bâtiment sont la « surventilation nocturne » et le « double flux avec échangeur thermique » (Marique, 2023 : 3). En ce qui concerne le rafraîchissement, il n'existe « aucun

⁴ Une personne (sur 32 personnes) ayant répondu au questionnaire a témoigné avoir acheté ce type de dispositif : il s'agit d'une femme âgée de 61 ans travaillant en bureau individuel (orienté sud au 3ème étage) ayant acheté une chaufferette électrique pour ajuster individuellement la température de son local en hiver. 1 personne (sur 6 interviewés) a témoigné avoir utilisé un dispositif qu'elle n'avait pas personnellement acheté.

système de climatisation » et le système CVAC se fait par « récupération de chaleur (eau glycolée) - night cooling pour éviter le recours à un groupe de froid » (Marique, 2023 : 3) et permettre de refroidir la masse thermique du bâtiment et de restitution progressivement du froid à l'ambiance durant la journée (Guide du bâtiment durable, nd). Dès lors, il semble intéressant de nous poser la question suivante : quelles sont les autres stratégies déployées par les usagers pour s'adapter à des conditions de températures thermiques élevées et inconfortables ?

Premièrement, les extraits suivants semblent offrir une réponse à ce questionnement :

Extraits de l'entretien réalisé avec Philippe le 12 juin 2024 entre 10h00 et 10h40.

Philippe : Mon impression c'est que le bâtiment a quand même une grande inertie thermique, par contre, on a des supers ordinateurs, quand je dis supers ordinateurs c'est des **trucs qui chauffent à mort parce qu'ils font des gros calculs et donc (avec) eux, les clim ne suffisent pas.**

Enquêtrice : Ah oui, donc là c'est un four ?

Philippe : Oui **c'est un four oui, il fait 38 degrés alors tu vois on ouvre les pièces et tout le couloir est bouillant. Mais ça, ce n'est pas la faute de l'architecte...**

Enquêtrice : Je vois, c'est peut-être un problème d'organisation des pièces aussi ?

Philippe : En fait il faudrait que les machines puissent évacuer plus et la clim n'est pas là.

Enquêtrice : Et ça pourrait être un point d'attention...

Philippe : Et bah ça fait partie normalement. Si tu regardes les plans tu verras que les locaux sont prévus pour avoir des clim c'est juste qu'elles ne sont pas encore assez puissantes et pas encore assez bien installées, mais c'est prévu quoi. [...] Donc ça arrive même qu'on reçoive **des alertes de la machine** qui dit « j'ai trop chaud je n'arrive pas à me refroidir », etc. quoi. [...] Il y a une sorte de vide technique au-dessus et les clim n'arrivent pas à cracher jusqu'en haut...

Enquêtrice : Ah oui jusqu'à l'extérieur d'accord.

Philippe : Donc ça s'accumule dans le vide technique, **c'est le côté hybride du bâtiment, tu as à la fois des bureaux et à la fois des machines en même temps, donc c'est difficile que ça satisfasse tout le monde.**

Extrait de l'entretien réalisé avec Jonathan le 14 juin 2024 entre 14h30 et 16h00.

Enquêtrice : Et de manière générale dans votre espace de travail vous vous sentez bien ? Vous disiez qu'au niveau thermique « chaud-froid » ça allait ?

Jonathan : Au niveau thermique ça va, en été bah ça va mieux aussi parce que moi je me souviens avant il pouvait faire chaud aussi, on avait 32°C à l'intérieur sans problème. [...] **Maintenant on a un problème de refroidissement des locaux avec les congélateurs qui surchauffent.** Je pense que oui, **certaines pièces devraient être climatisées** et être dédiées au stockage, etc.

Comme le souligne parfaitement Philippe, le bâtiment accueille différentes fonctions qui, semble-t-il, ne cohabitent pas toujours parfaitement. En effet, des usagers qui occupent des bureaux sont confrontés à des situations d'inconfort externes à leurs espaces de travail : les salles de laboratoires en surchauffe. Le laboratoire souligné par l'utilisateur (au troisième étage) aurait pourtant, selon les plans de rénovation de l'architecte, subi des modifications des systèmes de ventilation pour une nouvelle pulsion et une nouvelle extraction de 80m³/h. De plus, les « conditionneurs et les hottes fonctionnent en continu » et 48 extracteurs (situés au R+4, en toiture) sont chargés de l'extraction de l'air vicié et des hottes situées dans ces laboratoires (Hovsepyan, 2019 : 49). Toutefois, cela ne s'avère pas suffisant pour les usagers. Pour pallier ces situations d'inconfort, ces derniers tentent alors d'évacuer la chaleur en ouvrant les portes et en les bloquant par différents objets pour créer des courants d'air. Par ce type de stratégie, nous remarquons que l'utilisateur est actif comme le suggèrent M. De Certeau ou encore N. Trisse et C. Lagabrielle dans leurs ouvrages. En effet, l'utilisateur ne subit pas passivement l'inconfort, il réagit et prend des dispositions pour (tenter de) construire une situation de confort. Il saisit « l'opportunité adaptative » qui lui permet de s'adapter à son environnement par l'ajustement des conditions de l'ambiance (selon ses convenances) et s'adapte lui-même aux conditions de ces environnements (Humphreys et Nicol, 1998 ; cité par Moujalled, 2007 : 54).

Deuxièmement, penchons-nous sur une autre stratégie observée au sein de l'Institut de Botanique : l'ajout de stores intérieurs. Effectivement, de nombreux usagers se sont plaints d'un manque de contrôle sur le volet pare-soleil déroulant, automatisé composé de lattes d'aluminium ajourées à 50% (voir illustration 15). Précisément, malgré certaines pratiques d'adaptation, « le confort optimal en HPE n'est pas toujours atteint et cela principalement en raison de freins liés aux dispositifs techniques » et notamment en été par « l'absence de stores et d'apports solaires trop importants » (Brisepierre, 2017 : 5). Les usagers ont alors suggéré à plusieurs reprises l'ajout de stores intérieurs (voir illustrations 16 et 17) qui leur offrirait une marge de manœuvre (sur leur confort thermique) dont ils ne bénéficiaient pas. Par cette initiative, nous pouvons considérer une nouvelle stratégie d'adaptation : par le collectif.

« Si l'effet d'une action singulière reste limité, il s'accumule et devient significatif en cas de plusieurs actions entreprises dans un même laps de temps » (Humphreys et Nicol, 1998 ; cité par Moujalled, 2007 : 51).



Illustration 17 : Photographie personnelle d'un store intérieur placé dans l'espace de travail d'un usager.

VOLET PARE-SOLEIL DÉROULANT
AUTOMATISÉ, LATTES D'ALUMINIUM
AJOURÉES (50% OUVERTURE)

CHÂSSIS ALUMINIUM, OB DORMANT CACHÉ,
ALU BRUT, TEINTE GRIS CLAIR

TRIPLE VITRAGE $U_g=0.6 \text{ W/m}^2.K$

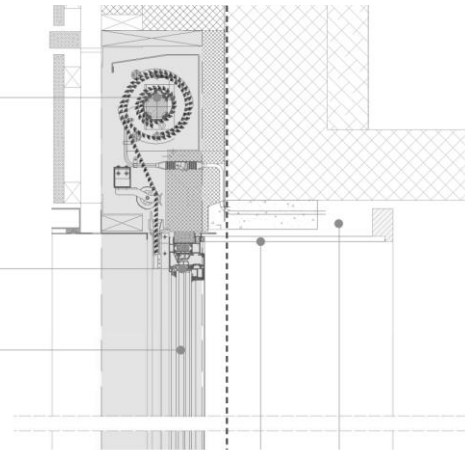


Illustration 16. : Détail de mise en œuvre de la façade et du système de volets automatiques.

Pour conclure, par la thématique du confort thermique, nous avons pu déterminer un grand niveau d'adaptation des usagers de ce bâtiment performant. Désireux de reconstruire une sensation de confort, ces usagers se révèlent être actifs en développant différentes tactiques d'appropriation de leurs espaces, mais également des dispositifs techniques existants. Une certaine asymétrie dans la relation entre les usagers et les dispositifs techniques subsiste néanmoins au sein du bâtiment, notamment par le bridage du chauffage. Dans les témoignages recueillis, certains usagers n'ont parfois pas connaissance de cette limitation et pensent que les vannes ne fonctionnent pas et font même appel aux « plombiers »⁵ pour régler ce « problème ». Les usagers tournent alors les vannes de leurs radiateurs sans résultat ; ils ne semblent pas être informés et ne semblent majoritairement pas souhaiter s'informer⁶. De même, de nombreux usagers se sont déjà insurgés du manque de

⁵ Lors d'un entretien, Jonathan nous a expliqué que certains usagers faisaient appel aux « plombiers », au plutôt, aux agents d'entretien afin qu'ils « règlent » les vannes de leurs locaux pour que l'utilisateur puisse ajuster la température à sa guise.

⁶ Le questionnaire exploratoire a révélé deux informations. (1) Sur un panel de 31 usagers, que seules deux personnes avaient bénéficié d'une formation ou d'informations sur les bonnes pratiques en matière de confort au travail. (2) Sur un panel de 31 usagers, 16 personnes ne trouveraient pas utile d'organiser

contrôle dont ils disposaient vis-à-vis du store automatisé. Ces premiers constats nous invitent alors à nous questionner quant à la création d'un « chez-soi » au sein des espaces de travail des usagers et à leurs appropriations.

des sessions de sensibilisation régulières sur le confort au travail et ses implications sur le bien-être des employés.

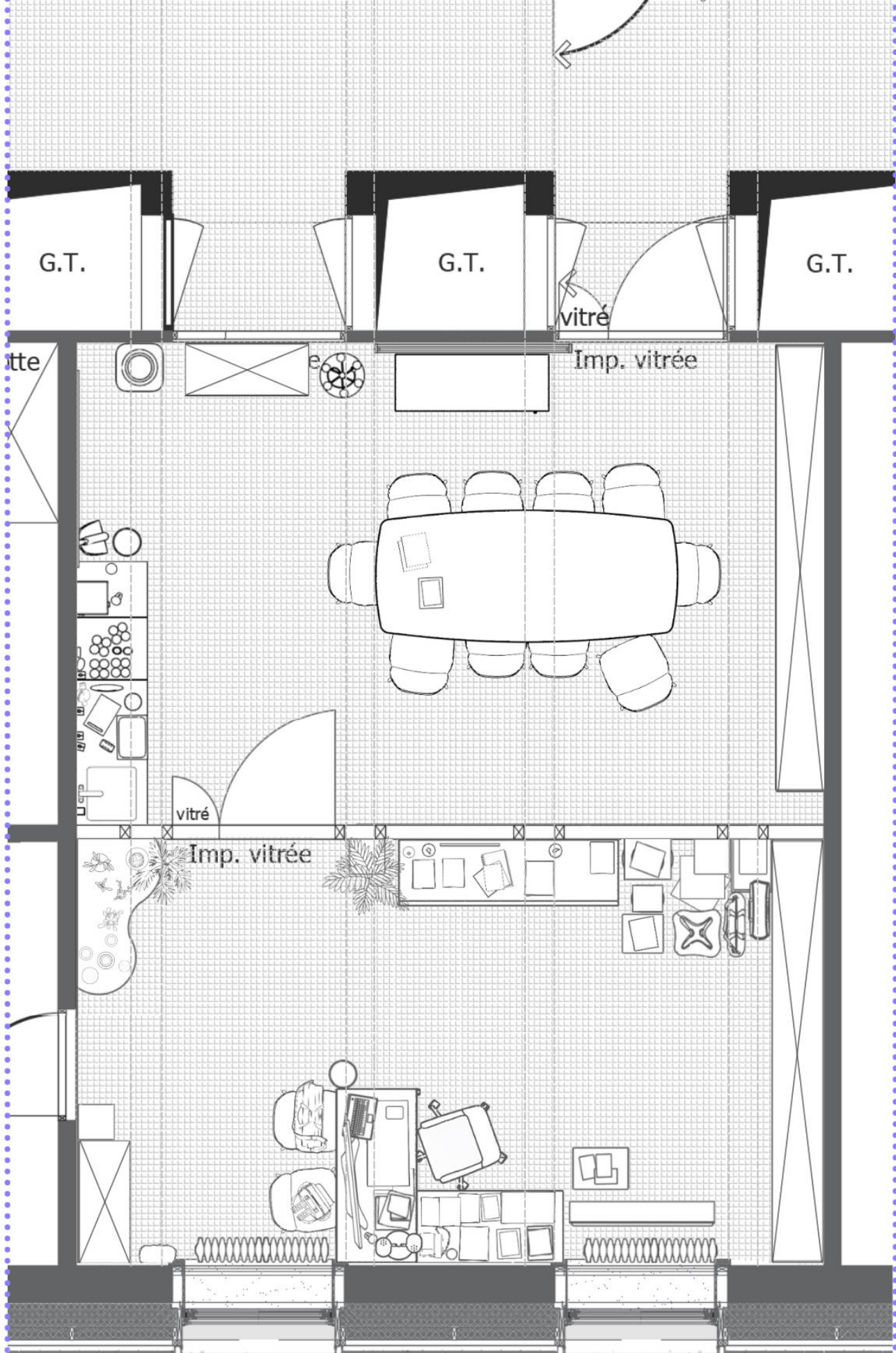
3.4 : De la possibilité d'un « chez-soi » dans son espace de travail

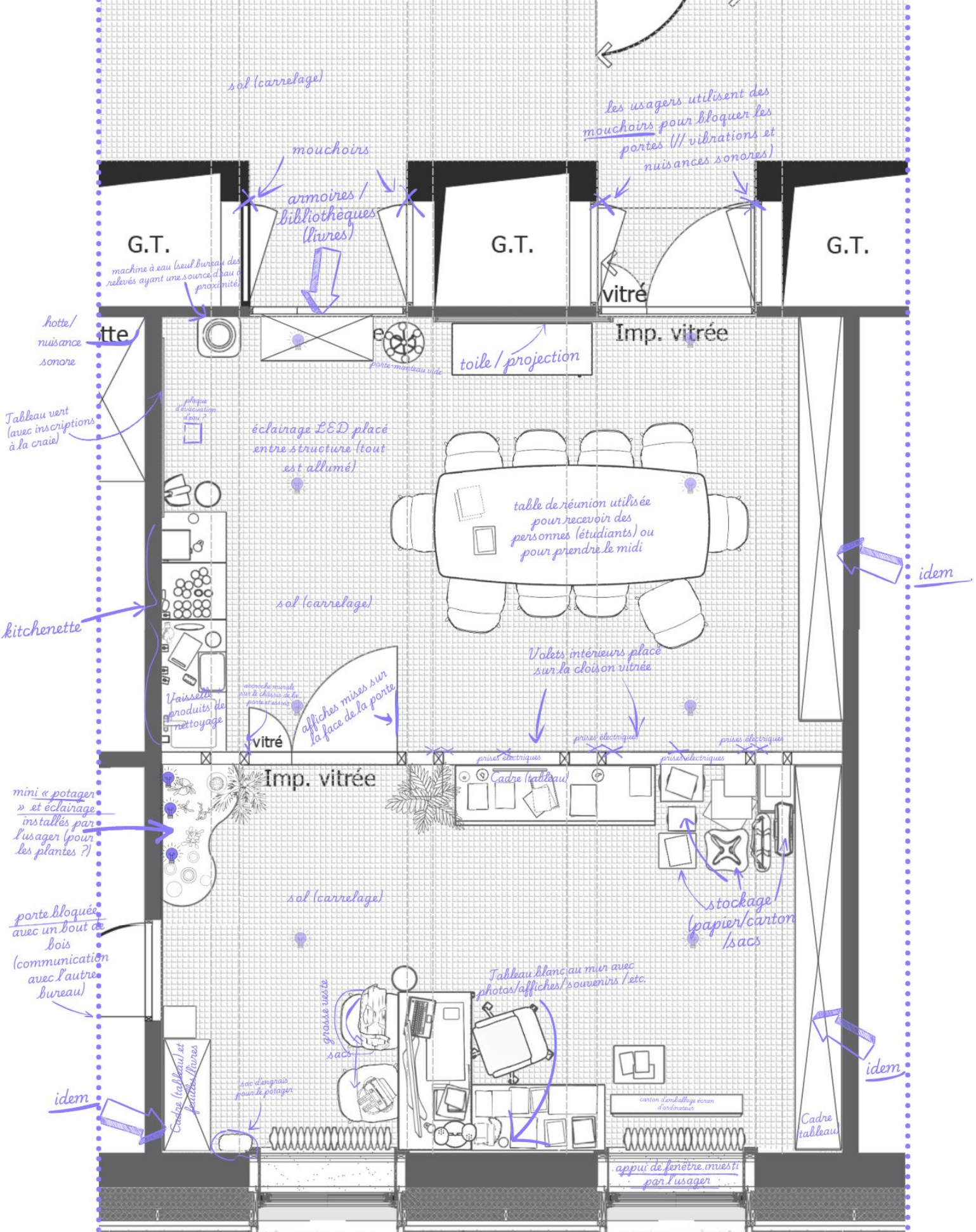
« Pénétrer dans l'espace habité, c'est accéder à un lieu technique qui remplit des fonctions comme abriter, se nourrir, etc., mais aussi à un espace social et culturel chargé de signes distinctifs à découvrir et décrire. Observer avec les habitants des lieux des objets qui les entourent et comprendre ce qu'ils signifient pour eux-mêmes et ce qu'en les disposant autour d'eux ils veulent signifier au monde... »
(Segalen et Le Wita, 1993 : 12)

Dans cette partie, nous entendons exposer plus finement, par le relevé habité et la photographie, les tactiques des usagers visant à (re)créer un « chez-soi » au sein de leurs espaces de travail. De plus, nous discuterons des différentes manières de s'approprier son espace de travail individuel par le marquage, la personnalisation au sens de Serfaty-Garzon (2003) et la territorialité telle qu'évoquée par les auteures Garabua-Moussaoui et Thiriot (2014).

Afin de mieux appréhender cette partie, il convient de nous intéresser, en premier lieu, aux relevés habités⁷ des six usagers (voir échantillonnage des usagers) présentés aux pages suivantes :

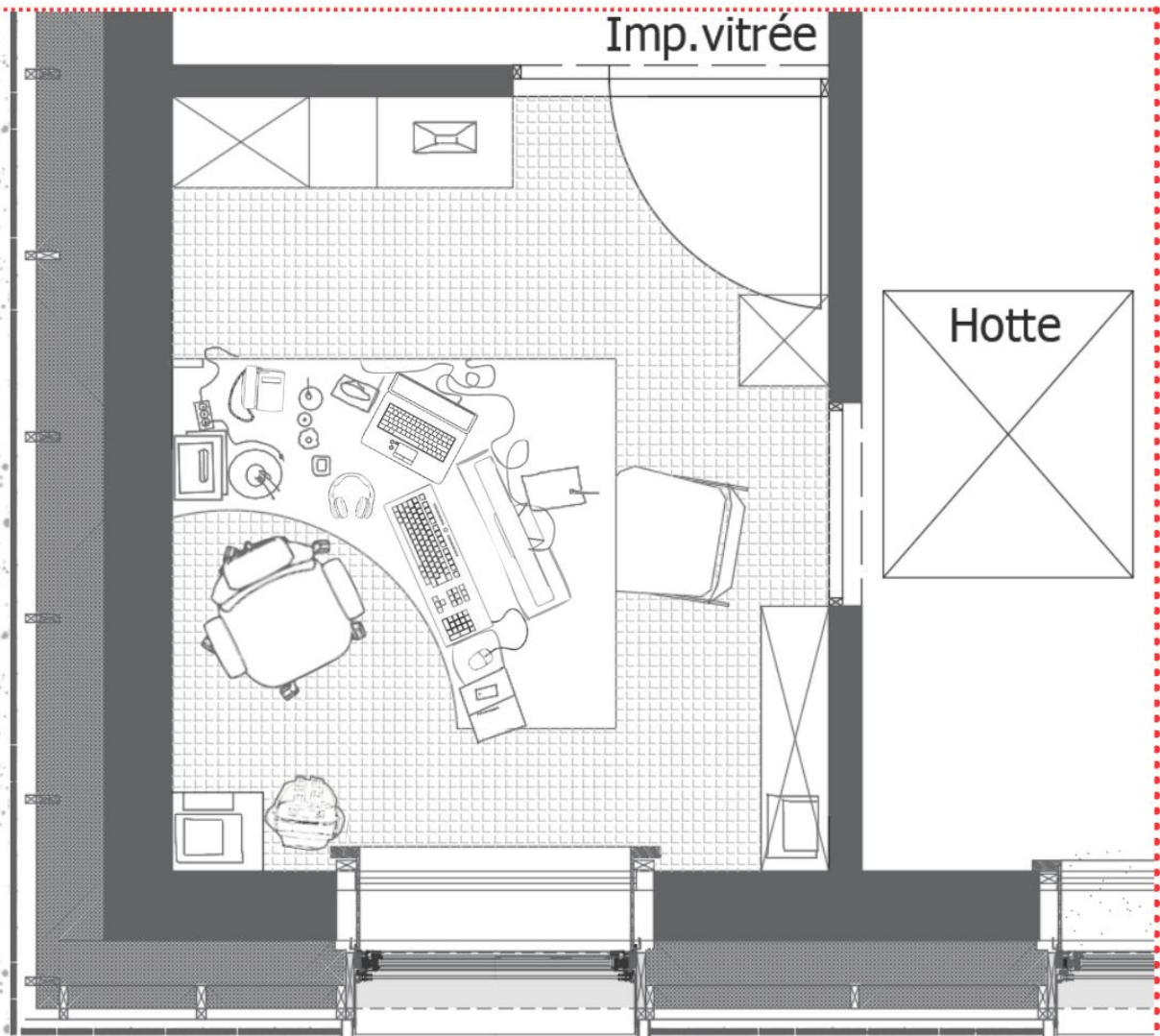
⁷ Chaque relevé sera accompagné d'une version annotée.

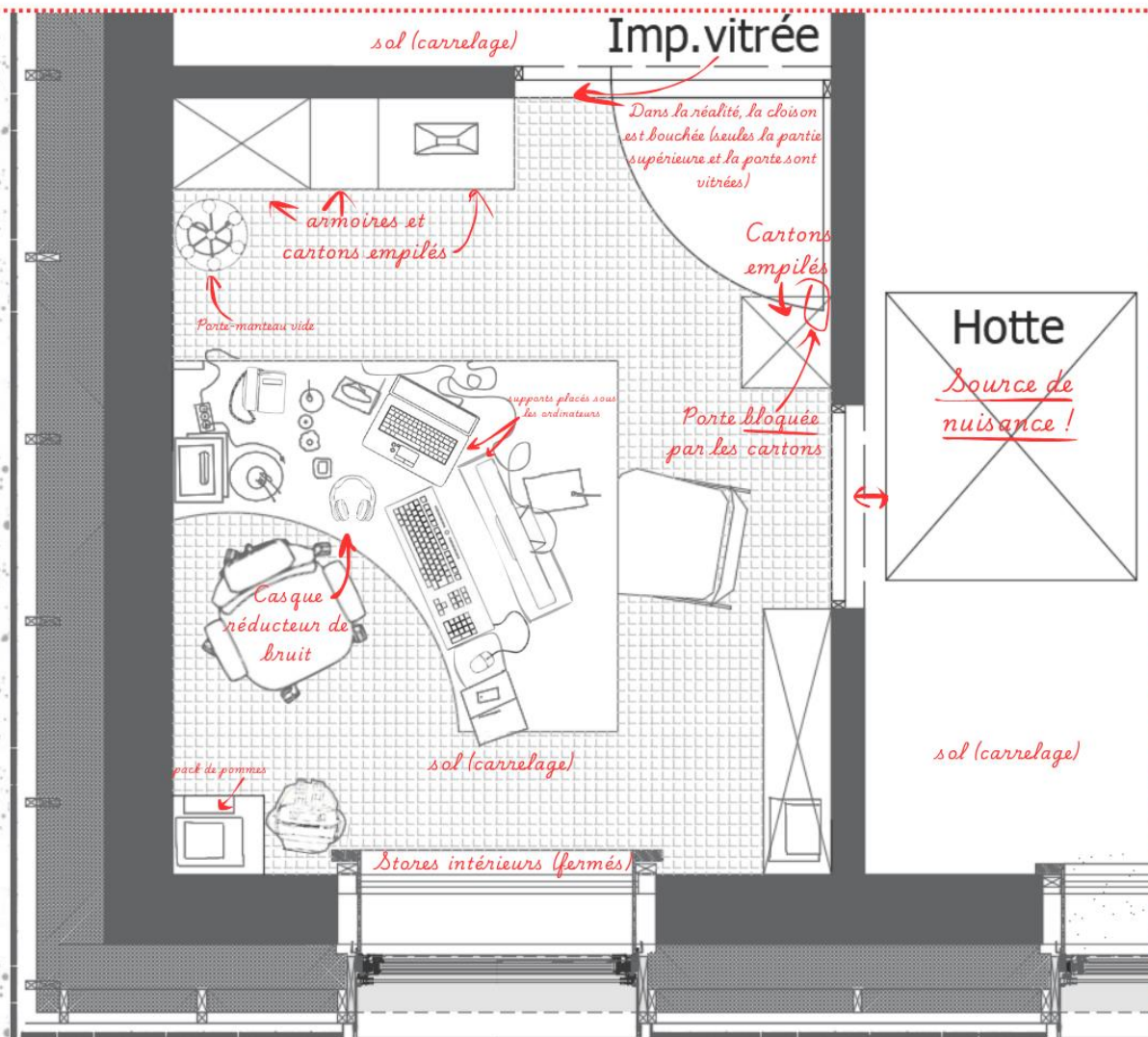




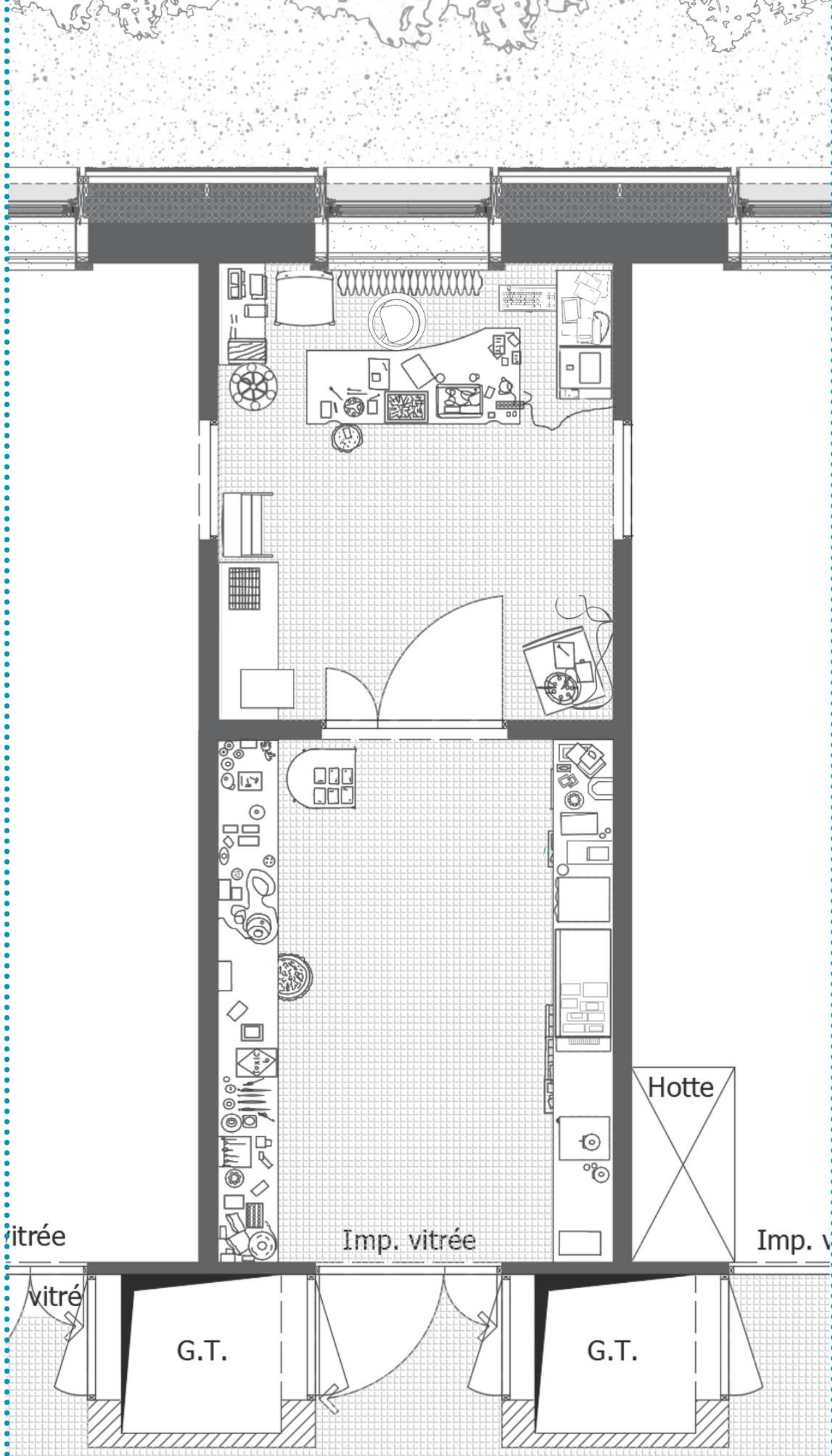
Étage : 3ème
 Orientation : Sud
 Aires des locaux : 23,7m² et 21m²
 Aire totale : 44,7m²
 Hspl.: 3,58m

Philippe

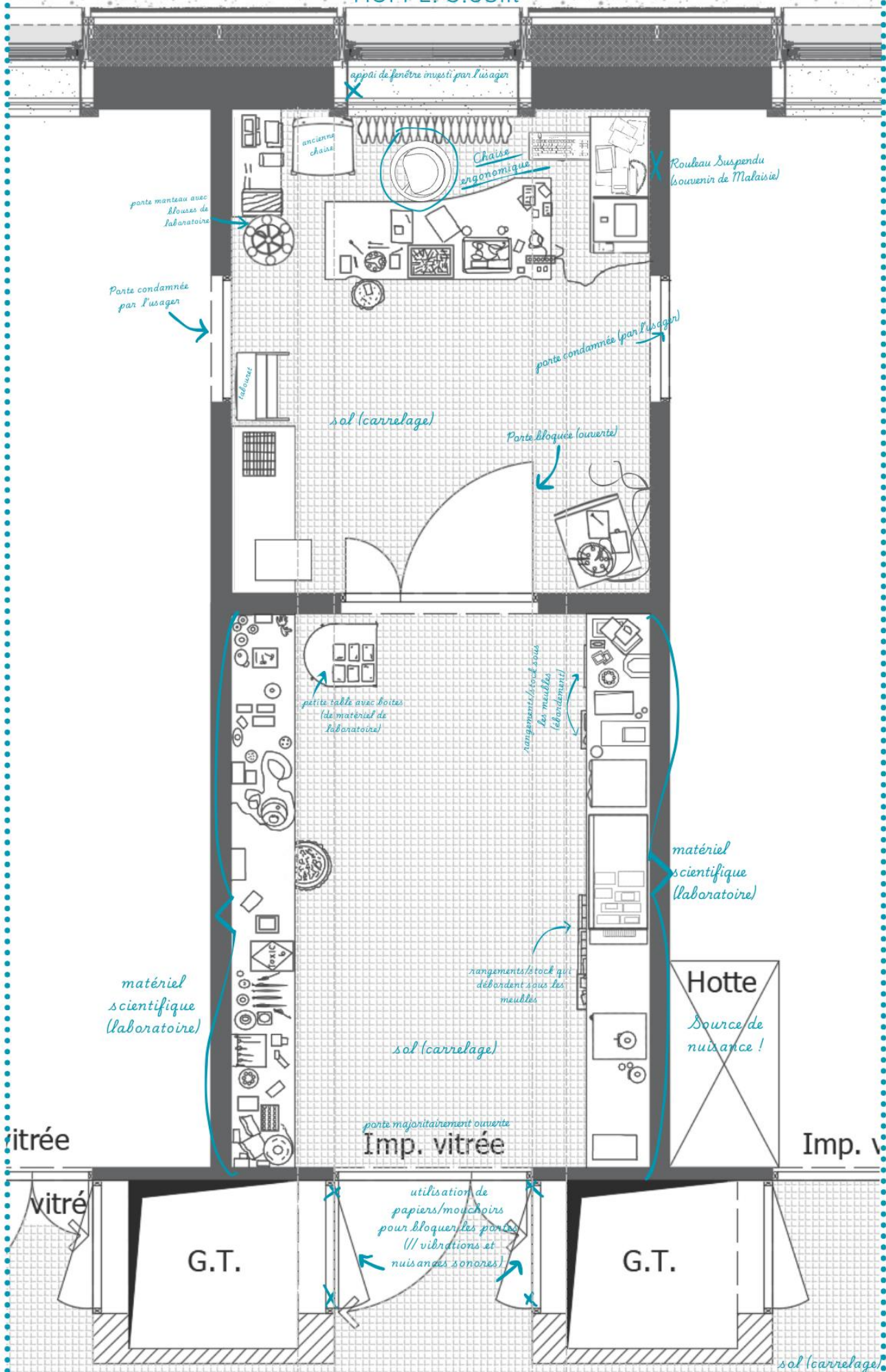




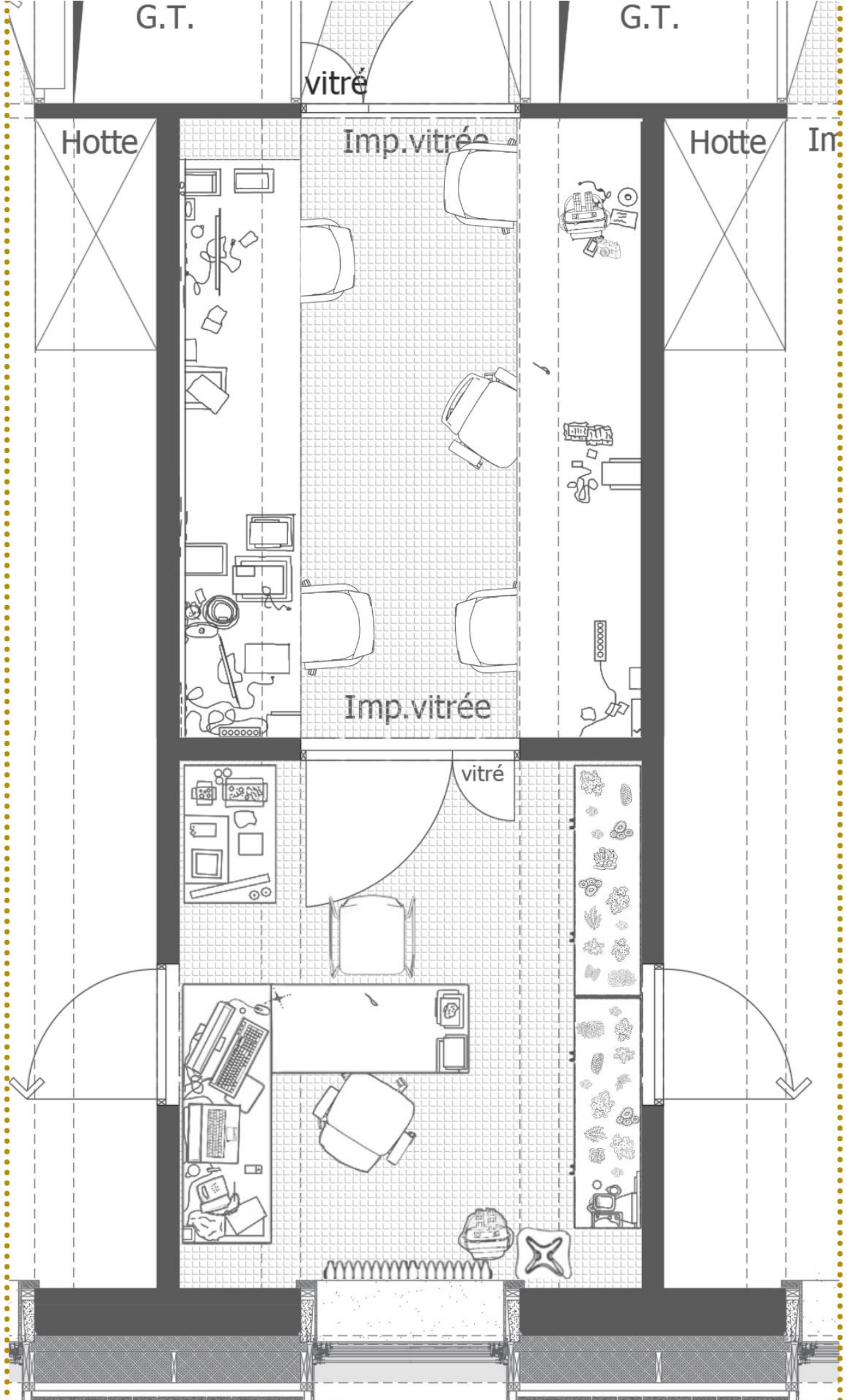
Étage : 3ème
 Orientation : Sud
 Aire totale : 9.9m²
 HSPL: 3.58m

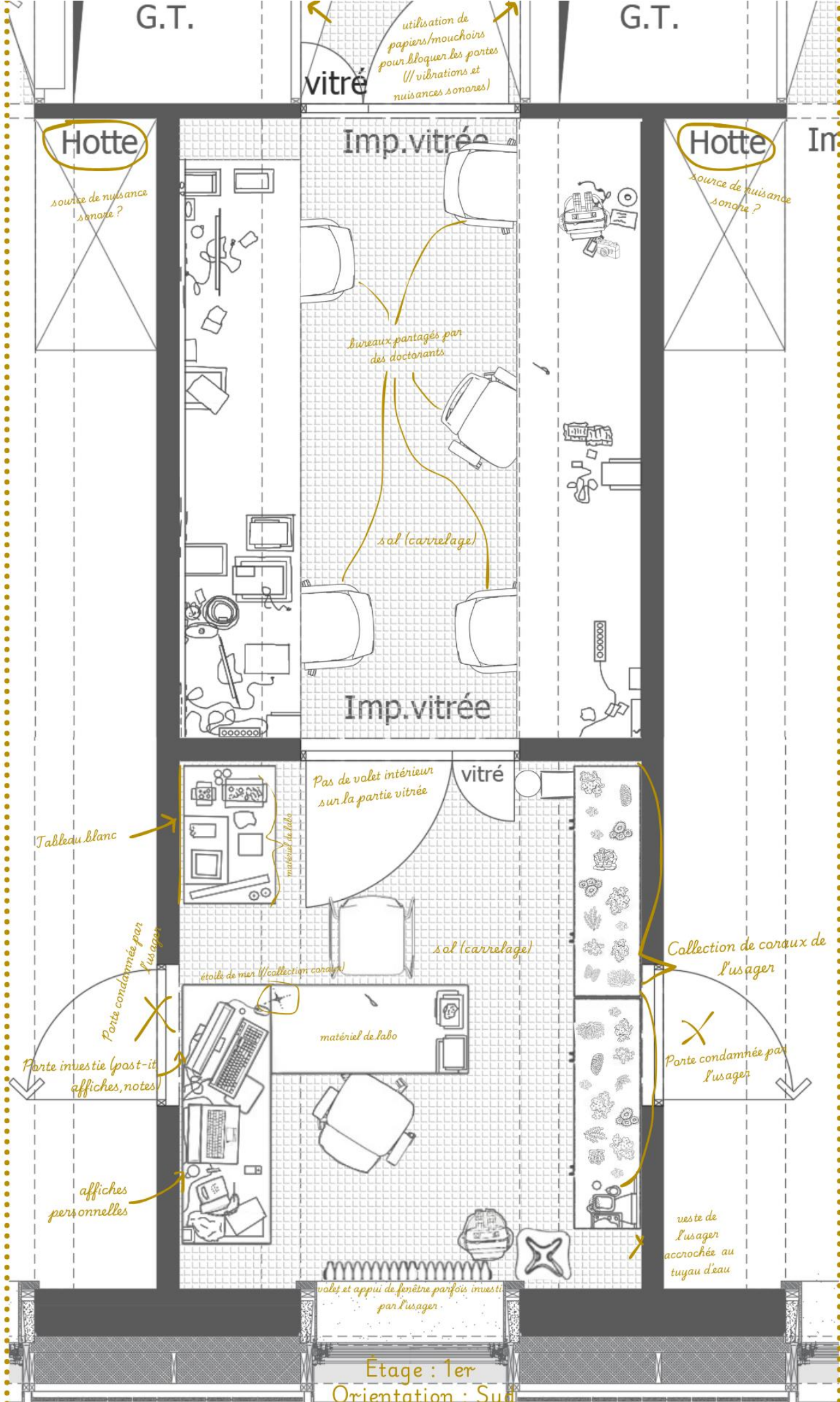


Étage : 3ème
 Orientation : Nord
 Aire totale : 21.2m²
 Aire du local : 10.1m² et 11.1m²
 HSFPL: 3.58m

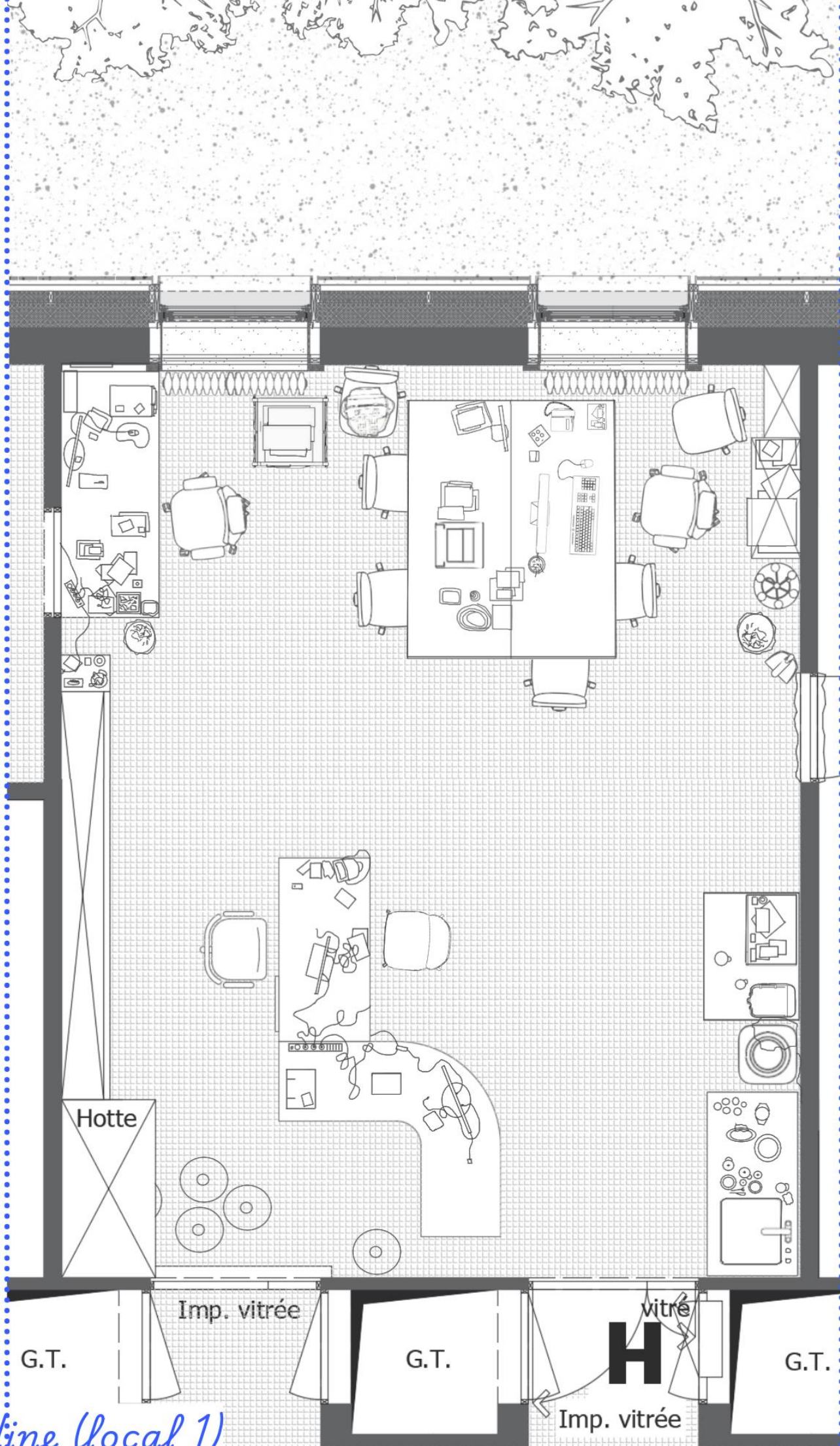


Éric



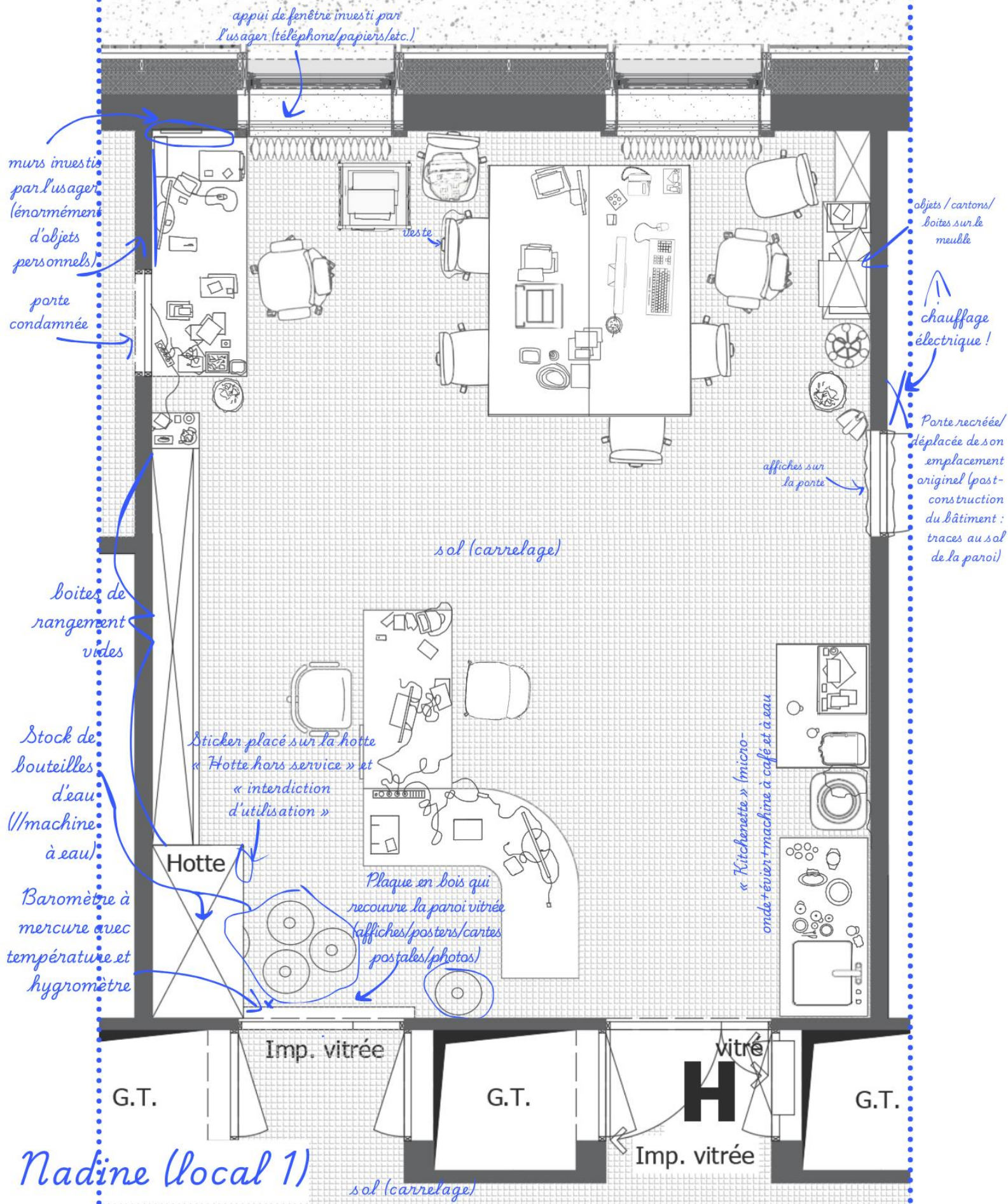


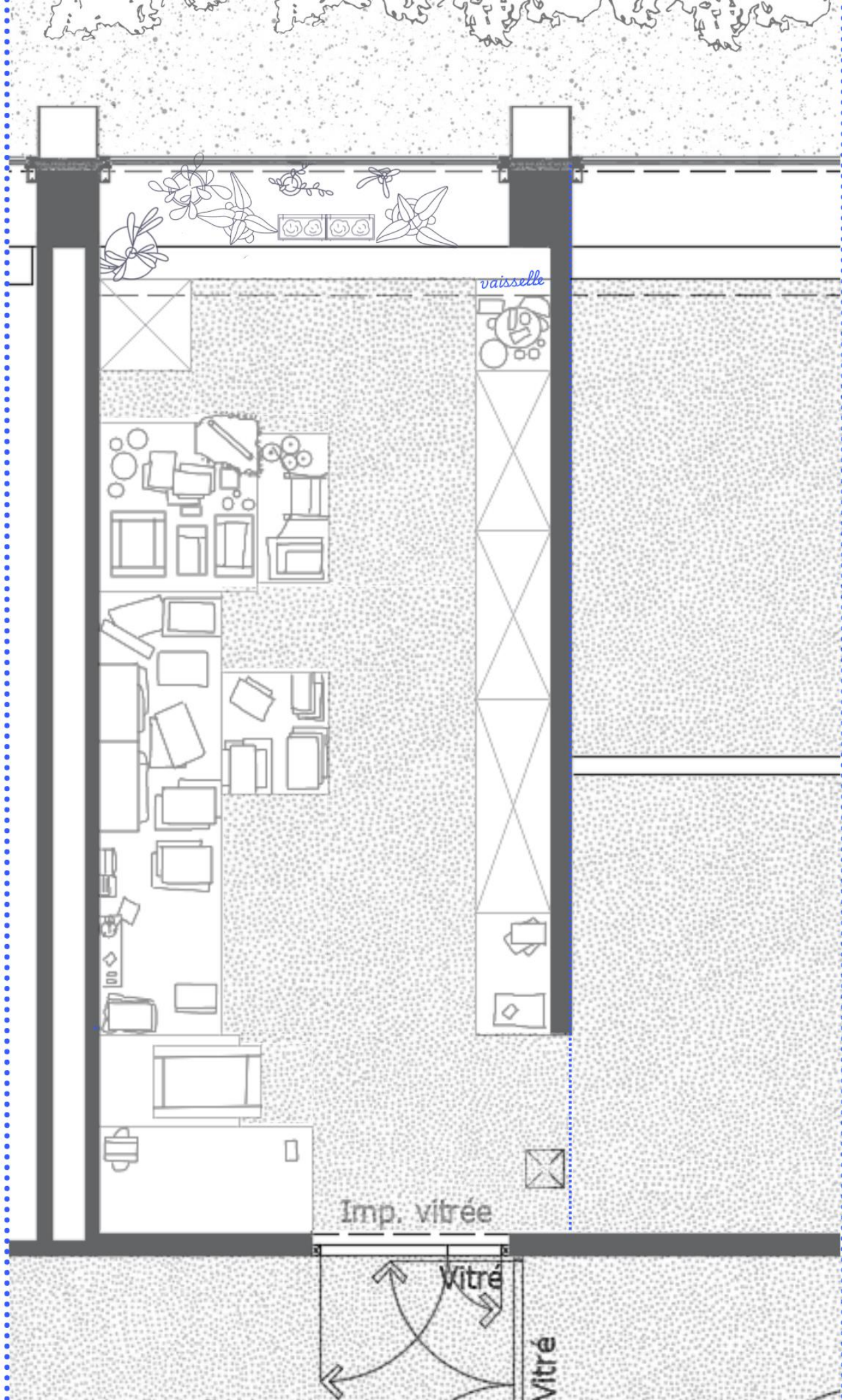
Jonathan



Nadine (local 1)

Étage : 3ème
Orientation : Nord
Aire totale : 45.3m²
HSPL: 3.58m





Nadine (local 2)


thermomètre
//inconfort
thermique)
certificat
médical //
qualité de
l'air)

affiches/post-it accrochés au mur

pas de store intérieur et pas
d'ouvrant ! (impossibilité d'aérer
l'espace manuellement)

appui de fenêtre + radiateur
investi par l'utilisateur (plantes)



casier

châle décrit par l'utilisateur //
inconfort thermique)



chaise
retournée
sur la table

Cartons + dossiers //
« déménagement » de
local de l'utilisateur ??

vaisselle

Rangements (armoires hautes + portes fermées
intérieur non visible)

magnets

affiches/posters
accrochés (murs +
armoire)

post-it pour indiquer où
se trouve l'utilisateur (pour
diner ou ailleurs dans le
bâtiment)

sol (moquette)

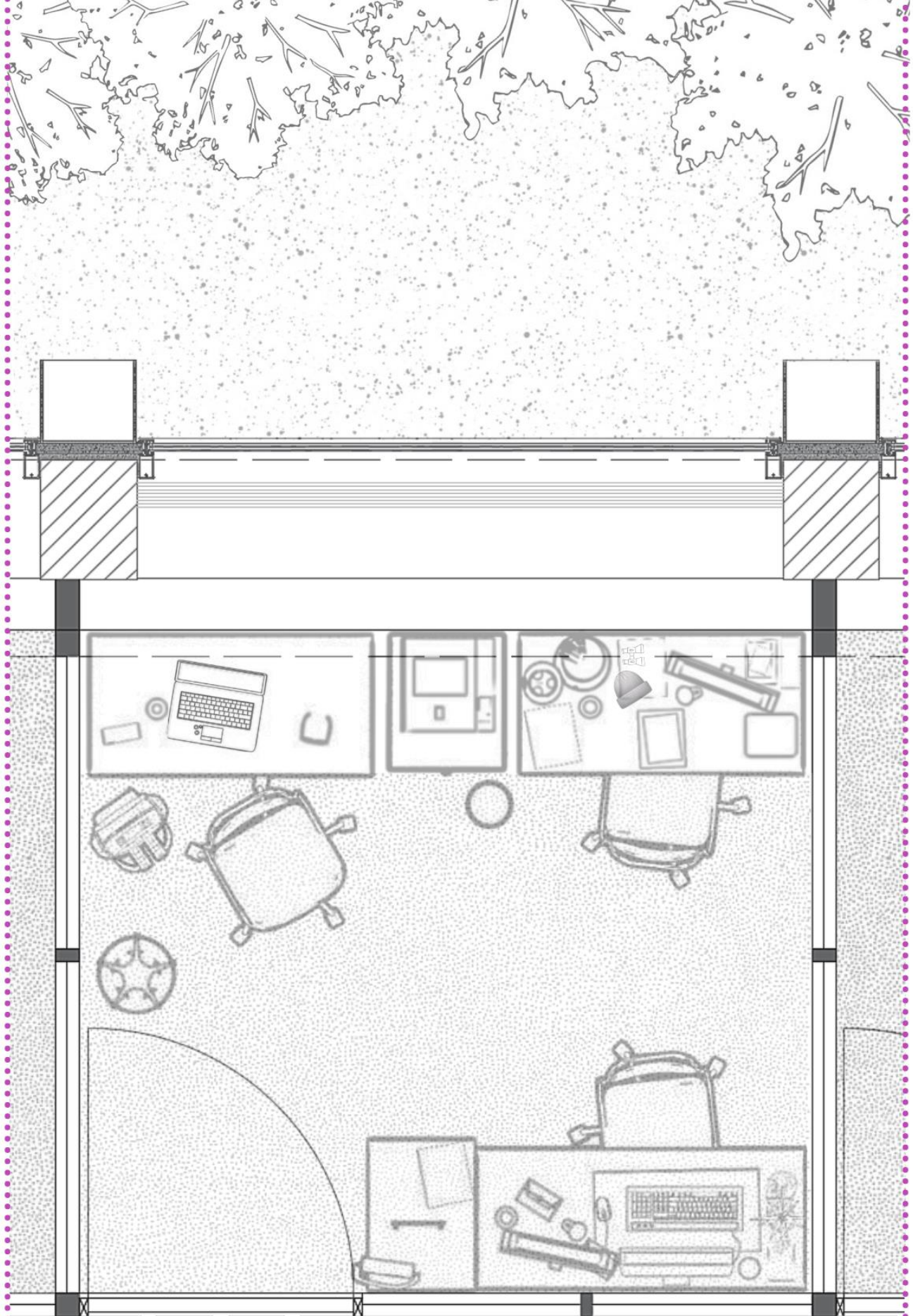
Imp. vitrée

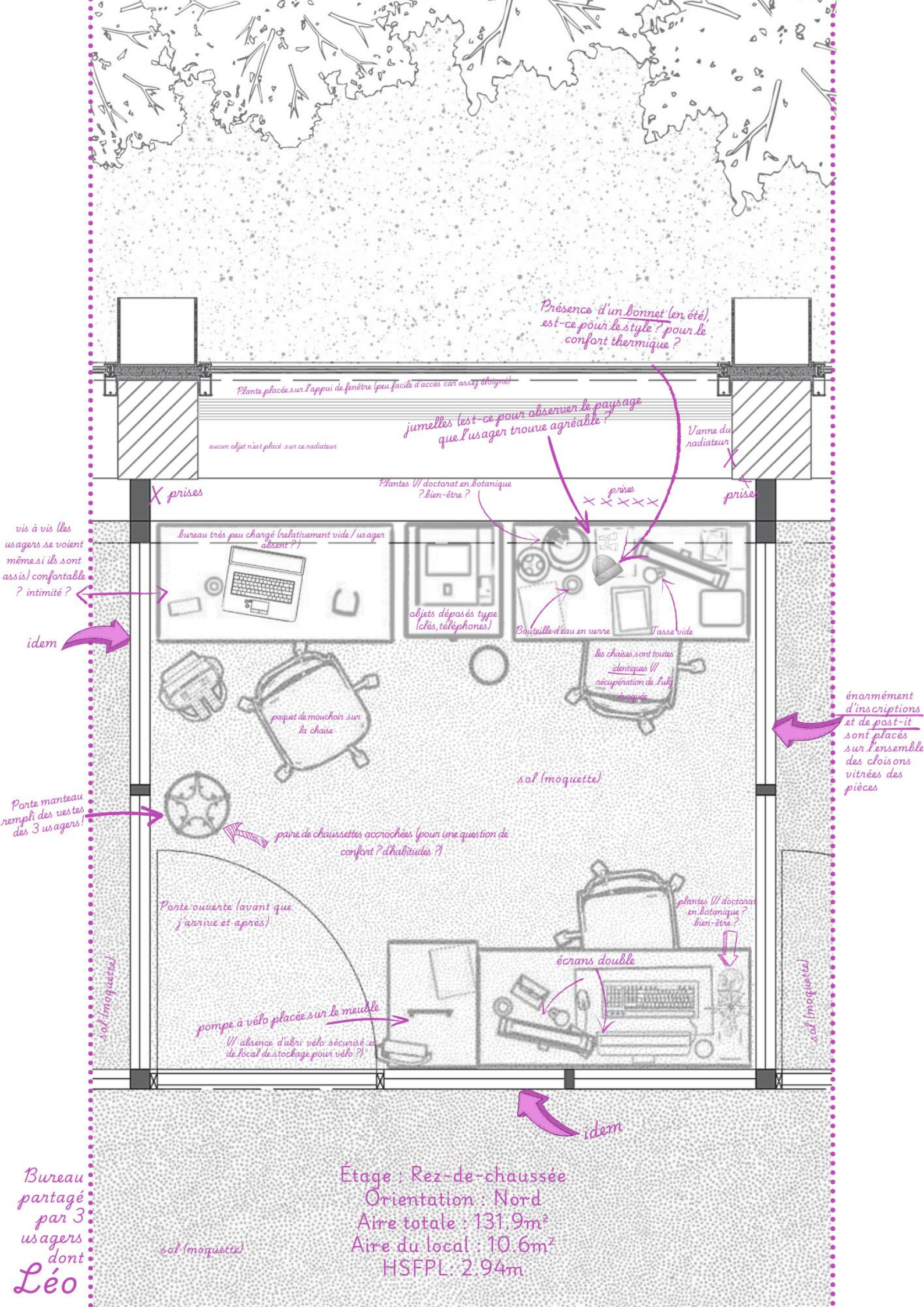
Porte ouverte

sol (moquette)

Étage : Rez-de-chaussée
Orientation : Nord
Aire totale : 18.4m²
HSFPL: 2.94m

Nadine (local 2)





Avant de nous plonger davantage dans cette thématique, il est essentiel de souligner que, de manière générale, qu'il s'agisse des réponses obtenues par le questionnaire exploratoire ou des témoignages recueillis par les entretiens semi-directifs, les usagers sont très majoritairement satisfaits de la marge d'appropriation dont ils disposent au sein de leurs espaces (de travail ou non) comme en témoigne d'ailleurs les extraits suivants :

Extrait de l'entretien réalisé avec Philippe le 12 juin 2024 entre 10h00 et 10h40.

Philippe : Je ne veux vraiment pas me plaindre en termes d'appropriation de l'espace. Maintenant tu vois que les meubles sont tous des vieux trucs de récupération, mon bureau si tu le regardes c'est un truc qui a 25 ans où je ne sais même pas mettre mes genoux donc je veux dire il y a d'autres trucs qui ne sont pas cools, il y a le bruit et il y a la qualité de l'air. **Mais la lumière et l'espace, je ne me plains vraiment pas.**

Extrait de l'entretien réalisé avec Jonathan le 14 juin 2024 entre 14h30 et 16h00.

Jonathan : Franchement oui je n'ai pas à me plaindre, j'ai pu aménager comme je voulais.

Comme dit précédemment, les bâtiments de bureaux sont des espaces de vie constamment réinvestis par les usagers (Monjaret, 2002). L'artiste Sophie Calle, spécialiste en matière d'invisible et de visible, constitue une véritable inspiration à la réalisation de ce travail. En traquant à la fois l'absence et la trace de l'absence ou la fuite du présent, elle documente et interroge les spectateurs qui font face à l'intimité de l'autre (Gallant, 2012). Cette artiste interpelle la notion d'identité sur « une frontière ténue entre l'ultrabanal du quotidien et la sophistication de mises en scène de traces » sous forme de photographies ou encore de mini-récits (Robien, 1997 : 219 ; cité par Snauwaert et Gervais, 2006 : 11). À titre d'exemple, pour son œuvre « L'Hôtel » (voir illustration 18), l'artiste a tenu, pour une durée de trois semaines, le rôle d'une femme de chambre dans un hôtel vénitien ce qui lui a permis d'examiner les traces du sommeil et d'intimité de ses occupants. Bien que la méthodologie employée par S. Calle diffère de celle utilisée dans cette recherche, la volonté de révéler les traces, l'identité et les appropriations des usagers est fortement semblable. Effectivement, par l'utilisation de la photographie, nous pouvons traduire l'appropriation ou plus largement « une certaine forme de vie, de présence, parce que le spectateur perçoit clairement qu'un individu a vécu dans cette pièce puisque ses objets et ses traces en témoignent. » (Bouchard, 2012 : 40).



Illustration 18. : Photographies faisant partie de l'œuvre « L'Hôtel » (1981-1983) créée par l'artiste Sophie Calle.

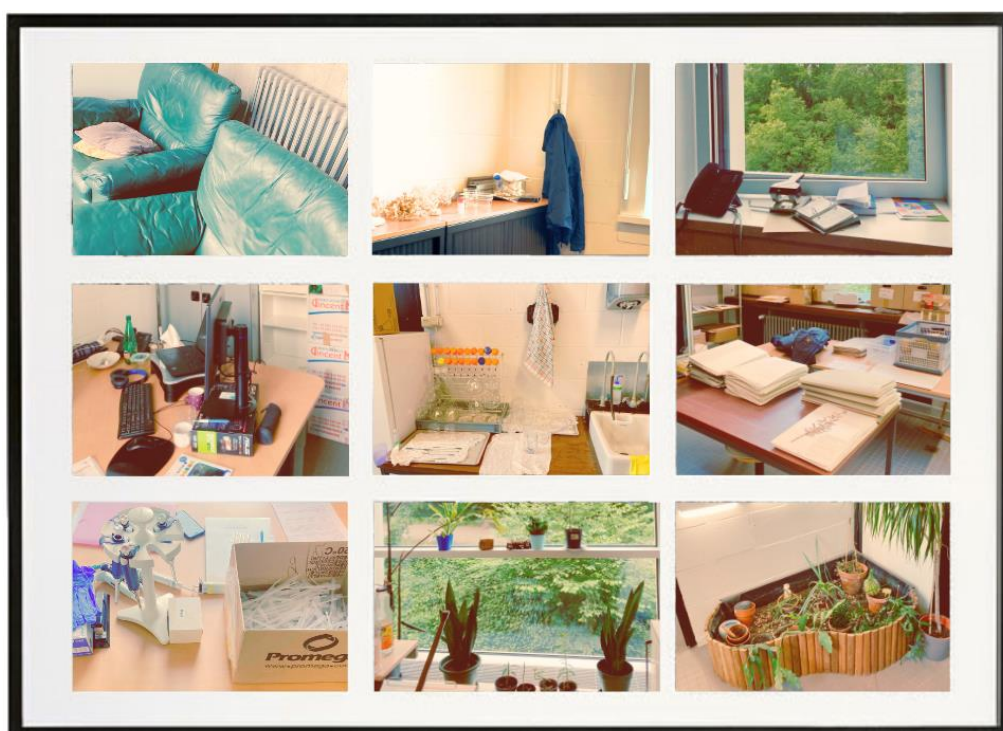


Illustration 19. : Photographies personnelles des traces des usagers (inspiration de Sophie Calle).

De plus, comme l'évoque Danièle Méaux, spécialiste en photographie et professeure en esthétique et sciences de l'art à l'université, « chaque détail se fait indice d'un mode de vie, d'une manière d'exister (au sens étymologique du verbe *ek-sistere* : " être debout ", " se tenir stable ") dans et par l'espace. » (Méaux, 2021 : 8). Ces « détails » ou « traces » peuvent donc être révélés par la photographie, mais également par le relevé habité. Ce dernier permet de mettre en évidence les usages, les manières d'habiter un espace construit. Dans le cas de cette étude, le relevé habité permet de mettre en évidence les appropriations, la trace qui « nous rappelle donc que nous ne sommes pas seuls, qu'il y a cet Autre⁸ et que c'est parce que le tracé de l'Autre existe que nous voulons, paradoxalement, laisser nos propres traces dans le monde. » (Bouchard, 2012 : 52). Cela nous renvoie notamment à la notion de « chez-soi » abordée dans cette partie. Par les différents relevés habités établis, nous avons pu constater que la notion de performance n'entre pas véritablement en jeu dans la création d'un « chez-soi » ; seul l'espace construit en tant que tel permet ou non cette création par les usagers. De fait, les caractéristiques liées à la performance du bâtiment et à ses dispositifs techniques ne limitent peu (voire pas), dans ce cas d'étude, la capacité des usagers à investir leurs espaces de travail comme lieu d'expression identitaire. Il n'est pas question ici de confort, mais plutôt de la possibilité d'une appropriation des espaces, certes performants, selon le gré des usagers. S'approprier ces espaces suppose qu'il y ait une marge de liberté et des éléments appropriables : l'utilisateur doit être capable d'agir dans l'espace et sur l'espace (Zielinski, 2015). Toutefois, ce n'était majoritairement pas le cas de l'architecture suite aux progrès techniques et à l'aménagement des espaces de plus en plus normés et « programmés dans leur fonctionnalité » (Cova, 2014 : 213). Précisément, l'homme gagne en liberté et pourtant, ses espaces sont restreints, alors, pour retrouver ce sentiment de liberté et d'appropriation, l'utilisateur trouve des ruses, des tactiques et des pratiques pour contourner l'ordre et les normes. Ces stratégies ont pour objectifs de « posséder [l'espace] pour le faire soi » (Cova, 2014 : 213). C'est précisément cette notion de « faire soi » qui entre en jeu à travers cette partie. Par la maîtrise de leurs espaces, les usagers entendent devenir autonomes. À travers l'ensemble des relevés habités, nous avons pu constater les actions créatives et les initiatives personnelles des usagers par l'ameublement, les éléments décoratifs (faisant lien au marquage),

⁸ L'« Autre » est ici un emprunt à la littérature de Michel de Certeau (1973) dans « L'absent de l'histoire », lui-même cité par Peler Kemp dans « Levinas, une introduction philosophique » (1997).

les habitudes et les manières de vivre l'espace construit et habité. Bien qu'il ne s'agisse pas de logements, les espaces de travail demeurent des lieux sans cesse investis par les usagers : ils reflètent l'identité des usagers, leurs actions, leurs valeurs et leurs croyances personnelles.

« Comment parler de ces " choses communes ", comment les traquer plutôt, comment les débusquer, les arracher à la gangue dans laquelle elles restent engluées, comment leur donner un sens, une langue : qu'elles parlent enfin de ce qui est, de ce que nous sommes. » (Perec, 1989 : 9-13 ; cité par Albert, 2015)

« Interroger l'habituel. Mais justement, nous y sommes habitués. Nous ne l'interrogeons pas, il ne nous interroge pas, il semble ne pas faire problème, nous le vivons sans y penser, comme s'il ne véhiculait ni question ni réponse, comme s'il n'était porteur d'aucune information. » (Perec, 1989 : 9-13 ; cité par Albert, 2015)

Par l'utilisation du relevé habité, nous avons interrogé l'habituel : que révèle-t-il ? Après l'acquisition de leurs locaux, les usagers ont constitué un monde matériel exprimant leur individualité. La qualité de cette individualité et de l'identité projetée par l'utilisateur dans son espace de travail dépend d'une part du « degré de contrôle » et d'autre part du « degré d'appropriation que ce lieu autorise » (Larceneux, 2011 : 2). Cette interaction entre l'individu et l'espace poursuit a minima quatre objectifs : « délimiter, sécuriser, relier et rassurer » (Larceneux, 2011 : 2). À l'aide des relevés habités, nous pouvons associer les différentes pratiques, stratégies et appropriations des usagers selon ces quatre objectifs :

1. « Délimiter » comme « façon la plus ordinaire de signifier l'existence d'un lieu est de le délimiter » (Servain, 2020 : 242). La délimitation est alors l'équilibre entre intérieur et extérieur (Larceneux, 2011 cité par Cailleau, 2021 : 15). Dans le cas de nos relevés, cette délimitation passe par les interfaces telles que les fenêtres, les portes, les murs ou les cloisons. Ces dernières sont indépendantes de la volonté des usagers, toutefois, certains marquages semblent accentuer ou rendre floues les limites de l'espace « habité ». En effet, les usagers bloquent les portes à l'aide de bout de bois ou de cartons, rendant leurs espaces ouverts et donc facilement accessibles (voir les relevés de Philippe, Thomas, Éric). D'autre part, certains usagers préfèrent condamner les portes (à l'aide de

cartons ou de mobiliers) afin de renfermer leurs espaces et mieux les délimiter (voir les relevés d'Éric, Jonathan et Nadine). Enfin, nous avons également constaté des traces au sol témoignant du déplacement d'une porte par rapport à son emplacement originel (voir illustration 20), cependant, il nous est impossible de déterminer les auteurs et les raisons de cette action.



Illustration 20. : Photographie personnelle d'une trace au sol.

2. et 3. « Sécuriser » témoigne du besoin de l'humain à trouver sa place au sein d'un espace sécurisé », protégé, clôturé et de montrer qu'il se trouve en sécurité (Larceneux, 2011 cité par Cailleau, 2021 : 15). Cet objectif est lié à celui de « rassurer » qui concerne, lui aussi, « le gain de sécurité et de sécurisation » (Larceneux, 2011 cité par Cailleau, 2021 : 15). Ces deux objectifs traduisent un sentiment de protection, permettent le confort et le développement de l'intimité ou, autrement dit, l'appropriation de l'espace par l'utilisateur. Par nos relevés habités, nous avons pu constater différentes stratégies liées au développement du confort et à la protection de l'individu telles qu'un casque réducteur de bruit permettant à l'utilisateur de s'isoler dans son espace et de ne pas être dérangé par les nuisances sonores (voir relevé de Thomas). Cette barrière est alors plutôt une clôture symbolique. En ce qui concerne les protections matérielles, nous remarquons majoritairement que les espaces sont entourés d'objets, de limites freinant l'accès direct à l'intimité de l'utilisateur (comme Thomas). De plus, certains bureaux de travail se situent au fond des locaux, à l'endroit le plus

éloigné de la porte d'entrée de leurs locaux (voir relevés de Philippe, Éric, Jonathan) ce qui renforce l'image d'une « sécurisation » de l'espace.

4. « Relier » implique « un lien avec une identité spatiale » (Larceneux, 2011 cité par Cailleau, 2021 : 15) et exprime ici « le besoin de se relier à une identité » et « le besoin du lien avec le voisinage » (Cailleau, 2021 : 15). En ce qui concerne le besoin de se relier à une identité, nous avons pu constater, par nos relevés, des objets témoignant de la personnalisation des espaces de travail des usagers comme : un *mini potager* créé par l'usager et l'ajout de lampes à cet effet (voir relevé de Philippe), une *collection de coraux* de l'usager et une étoile de mer (voir relevé de Jonathan), des *post-it* qui permettent à l'usager de notifier son « voisinage » de ses déplacements ainsi qu'une série *d'affiches et de posters* placés sur les parois du local (voir relevé de Nadine), l'achat d'une *chaise ergonomique* (voir relevé d'Éric), un ensemble de *tableaux blancs ou verts* où les usagers inscrivent des notes (voir relevés de Philippe, Jonathan). De plus les *surfaces des murs et des portes* sont largement investies par les usagers (voir relevé de Philippe, Jonathan, Éric, Nadine et Léo) et en particulier pour Léo et les autres usagers de son local qui investissent quotidiennement les *parois vitrées* de leurs locaux pour y indiquer des phrases, des mots, des blagues et des inscriptions relatives à leur travail journalier. Nous avons également pu observer d'autres personnalisations telles que des *tableaux* (ex : films Les Minions dans le relevé de Philippe), des *photographies* (cartes postales) et même un *rouleau suspendu* en souvenir de la Malaisie (voir relevé d'Éric).

En dehors de ces catégories, il convient de nous intéresser à une dernière pratique d'appropriation favorisant le « chez-soi » : celle par l'interface de la fenêtre.

« Peut-être que [la fenêtre] c'est un espace en soi. Un coin habitable, un quartier de la maison où il fait bon vivre, comme une pièce à part entière. Pourquoi ne pourrait-on pas alors habiter les fenêtres, plutôt que de simplement les ouvrir, les fermer et regarder à travers ? (Vial, 2010 : 165) »

Appropriation de l'interface dans les **bureaux** :



Appropriation de l'interface dans les **espaces communs** :



Appropriation de l'interface dans les **autres espaces** (non relevés) :

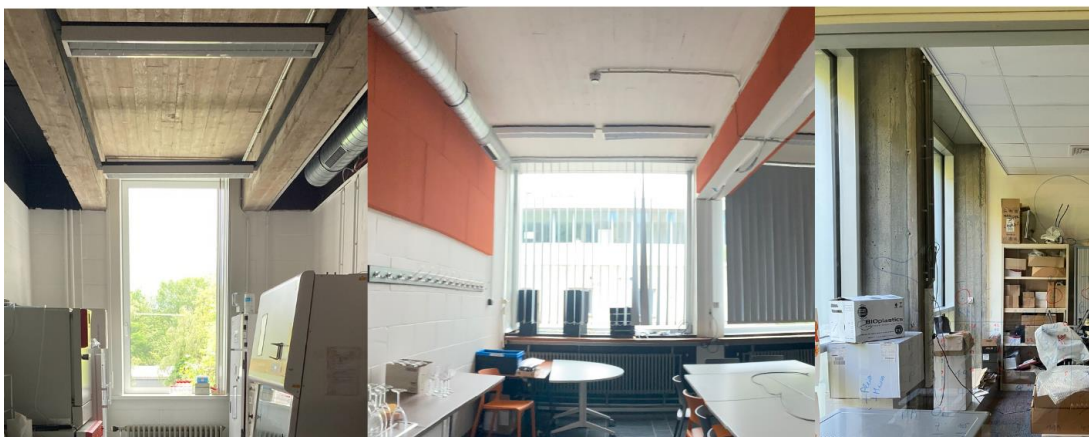


Illustration 21. : Reportage photographique personnel de l'interface.

À elle seule, la fenêtre permet de déployer une myriade d'appropriations (voir illustration 21). Dans le cas de l'Institut de Botanique, la configuration de celle-ci diffère fortement en fonction des étages et des espaces de travail.

Au rez-de-chaussée, les fenêtres sont fixes, il n'y a pas de store intérieur et l'appui de fenêtre est au niveau du sol et côtoie le radiateur, ce qui lui donne une largeur conséquente et difficile d'accès. Pourtant, les usagers s'approprient ce seuil en y déposant des plantes ou des objets personnels (voir relevés de Nadine et Léo).

Dans les étages supérieurs, les fenêtres sont majoritairement ouvrantes (bien que limitées à un certain degré d'ouverture). Nous y retrouvons des stores intérieurs (sauf dans le local de Nadine) et les appuis de fenêtre, contrairement au R0, sont assez hauts (notamment pour des questions de sécurité). Dans ces configurations spatiales, nous avons pu noter que les usagers s'approprient les stores intérieurs et les appuis de fenêtre (voir les relevés de Thomas, Éric et Jonathan). Par nos entretiens, nous avons également constaté les habitudes des usagers et leur relation avec cette interface : certains préfèrent avoir accès au monde extérieur, entendre les bruits extérieurs, avoir de l'air frais comme le dit Nadine et d'autres préfèrent créer une distance de celui-ci par souci d'efficacité énergétique, comme l'a évoqué Philippe. Enfin, bien que la totalité des usagers interviewés apprécie la vue, seules les personnes au rez-de-chaussée profitent réellement de celle-ci, car l'appui de fenêtre des autres étages est trop haut et les usagers ne peuvent pas pleinement l'apprécier.

De manière générale, par les divers entretiens et relevés habités, nous avons pu établir que la marge de manœuvre laissée aux usagers était vaste. Cette possibilité d'appropriation des espaces s'explique notamment par la configuration spatiale du bâtiment existant. De plus, les acteurs de la rénovation et les gestionnaires n'empêchent nullement les usagers de modifier la disposition de leur mobilier et ces derniers sont libres d'investir les lieux. De surcroît, le caractère « performant » du bâtiment n'impacte pas non plus la possibilité d'appropriation des espaces de travail des usagers dans le but de créer un « chez-soi ». Pour résumer, la création d'individualité est rendue possible dans le cas de l'Institut de Botanique, car les usagers ont une certaine « maîtrise de l'interaction entre soi et l'environnement » (Larceneux, 2011 : 2). Toutefois, ce n'est pas toujours le cas, et ce particulièrement pour l'appropriation des dispositifs techniques performants.

3.5 : Quid des « bonnes pratiques » ? De la « capacitation » des usagers

Comme évoqué précédemment, la « maîtrise de l'interaction entre soi et l'environnement » (Lacerneux, 2011 : 2) est parfois limitée pour les dispositifs techniques employés dans l'Institut de Botanique. Dans cette partie, nous nous pencherons sur les différentes stratégies d'appropriations de ces derniers et plus précisément des « bonnes pratiques ». En effet, dans l'étude de l'appropriation des bâtiments performants, il est essentiel d'aborder ces dernières ainsi que le concept de « capacitation » des usagers. Ces notions permettent de comprendre comment les usagers s'approprient un espace performant et comment les dispositifs architecturaux peuvent influencer ou être influencés par leurs comportements.

Les « bonnes pratiques » de conception et de gestion des bâtiments sont souvent valorisées par des labels et certifications, qui visent à standardiser et promouvoir des solutions étant, théoriquement, « issues d'expériences éprouvées et considérées comme exemplaires et reproductibles » (Devisme, 2007; cité par Neuwels, 2015 : 200). Par une portée incitative, des comportements « types » et des pratiques « améliorées » sont suggérés aux usagers : ils sont invités à agir comme « il convient de faire » (Lipovac, 2010 ; cité par Neuwels, 2015 : 200). De fait, individuellement, les usagers se trouvent moralement obligés à être armés (par le collectif) et à s'adapter à la performance pour que celle-ci se maintienne (Neuwels, 2015). Toutefois, comme le souligne N. Arab « identifier, labelliser, capitaliser et diffuser les "bonnes pratiques" ne dit rien sur ceux qui les utilisent, poussés par quelles bonnes raisons, selon quelles modalités et pour en faire quoi » (Arab, 2007 : 36). C'est pourquoi nous nous intéressons à l'appropriation comme moyen de mettre en lumière la relation entre l'architecture performante et les pratiques sociales.

Ces « bonnes pratiques » sont largement présentes et diffusées au sein de l'ULiège et, de ce fait, de l'Institut de Botanique. En effet, plusieurs circulaires ont lieu et visent à encourager une gestion raisonnée de la consommation énergétique dans les bâtiments universitaires. À ce sujet, le Gouvernement a formulé un ensemble de recommandations aux secteurs qui relèvent de la compétence de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Ces recommandations concernent particulièrement les usagers

qui sont invités à agir à leurs niveaux et à participer à l'effort collectif de réduction de nos consommations énergétiques (Fédération Wallonie-Bruxelles, 2022). Par cette circulaire, il est entendu que les acteurs (relevant des compétences de la Fédération Wallonie-Bruxelles) sont responsables de sensibiliser les usagers par des communications et des sensibilisations aux questions énergétiques. Les usagers et gestionnaires, quant à eux, sont supposés adopter des « comportements individuels responsables » (Fédération Wallonie-Bruxelles, 2022 : 3) par les pratiques suivantes :

Comportements individuels responsables (Fédération Wallonie-Bruxelles, 2022 : 3)	En matière de bâtiments (Fédération Wallonie-Bruxelles, 2022 : 3)	En matière de chauffage (Fédération Wallonie-Bruxelles, 2022 : 3)
Éteindre systématiquement les appareils en fin de journée et l'éclairage lorsqu'un local n'est plus occupé et gérer les ressources informatiques et numériques de manière énergétiquement responsable.	Organiser des espaces de coworking clairement identifiés, par province, et accessibles pour l'ensemble des agents du SPW et des UAP;	Assurer une température de chauffage des locaux adaptée à leur utilisation et leur occupation effective.
Privilégier autant que possible les modes de déplacements actifs et les transports en commun.	Éteindre les éclairages publics d'illumination (mise en valeur des sites et bâtiments) de minuit à 6h du matin. Il est entendu que la gestion optimale de l'éclairage public ne peut se faire au détriment de la sécurité des lieux où il se trouve.	Contrôler l'ensemble des paramètres de régulation de chaque installation et en particulier une température de chauffe à 19°C doit être implémentée.
Systématiser la réutilisation, le réemploi et la réparation des biens.	Rationaliser les climatisations de confort et autres chauffages d'appoint de type électrique ;	En période d'inoccupation, la température de consigne du chauffage doit être : abaissée d'au moins 2°C, en cas d'inoccupation quotidienne nocturne ; fixée au maximum à 13°C lorsque la durée d'inoccupation est égale ou supérieure à 24h.
Renforcer les messages et mesures favorisant la mobilité douce pour les événements et les visiteurs.	Veiller à ce que les portes d'accès restent fermées lorsque la climatisation ou le chauffage est en marche.	Pour la climatisation, la consigne de température se fixe à 27 degrés. Au cas par cas, l'eau chaude sanitaire pourra également être proscrite.
Rationaliser l'utilisation des bâtiments ou parties de bâtiments.	/	Opérer un entretien régulier des installations techniques.

<p>Veiller en toutes circonstances à diminuer la consommation des énergies et à encourager une utilisation responsable et rationnelle de celles-ci, dans un objectif de diminution par chacun de ses consommations individuelles.</p>

Tableau 2 : « bonnes pratiques » sur base des données de la Fédération Wallonie-Bruxelles (2022 : 3).

De surcroît, la campagne « Save Energy » menée par l'ULiège propage elle aussi une série de « bonnes pratiques » à suivre pour les usagers des bâtiments institutionnels et donc, de l'Institut de Botanique. Cette campagne utilise par ailleurs une affiche (voir illustration 22) reprenant l'ensemble des « écogestes » à adopter au sein des bâtiments (ULiège, nd).



Illustration 22. : Affiche de la campagne #SAVEENERGY menée par l'ULiège.

Malgré une série de solutions apportées par ces communiqués, la notion de « bonnes pratiques » peut demeurer assez floue et l'idée qu'il existe de « bons modèles dont on pourrait tirer expérience ou qu'il est nécessaire ou possible de reproduire ne fait pas l'unanimité » (Arab, 2007 : 34). En effet, l'idée de modèles d'excellence reproductibles semble complexe lorsqu'il s'agit des pratiques sociales et elle semble être limitée selon des variables contextuelles (Arab, 2004). Dans le cadre cette recherche sociotechnique et donc d'une approche sociale du confort et de

l'appropriation, c'est le « niveau de satisfaction des occupants qui domine » et la notion de confort devient alors le « confort comme norme sociale » (Zélem, 2018 : 6). De fait, ce confort occupe une place primordiale pour les usagers, et toute perturbation par des directives ou des automatiques techniques est difficilement tolérée (Zélem, 2018).

Pour agir de manière « responsable » et alignée aux enjeux environnementaux et aux « bonnes pratiques », il semble nécessaire que ces usagers soient en capacité d'agir, qu'ils aient un pouvoir d'action ou, autrement dit, une « capacitation » (Goirand, 2015). Cependant, nos entretiens semi-directifs ont révélé une tendance à un manque de contrôle des usagers. Tout d'abord, par la notion de la sécurité, Nadine nous explique que pour obtenir un pouvoir d'action, elle est prête à s'opposer aux dispositifs en place :

Extrait de l'entretien réalisé avec Nadine le 5 juillet 2024 entre 14h30 et 16h00.

Nadine : Moi il m'a fallu au moins deux ans pour avoir un badge et j'ai dû réclamer pendant un an parce qu'une fois pendant les congés de pâques il n'y avait personne, je n'avais pas de badge et **je ne savais pas rentrer dans le bâtiment, il était fermé**. Alors avec un autre étudiant **on a mis une pierre pour bloquer la porte**. Je crois que c'est grâce à cette pierre que j'ai fini par avoir un badge.

Cet extrait renvoie au manque de contrôle des usagers qui s'observe très majoritairement dans les entretiens menés. En effet, la notion du manque d'autonomie et d'un bâtiment qui semble presque « intelligent » pour les usagers est notamment apparue dans le discours de Philippe (à plusieurs reprises) et de Thomas :

Extraits de l'entretien réalisé avec Philippe le 12 juin 2024 entre 10h00 et 10h40.

Philippe : Mon impression par rapport à ce que tu disais tantôt par rapport à nos demandes, j'ai l'impression que quand on avait juste refait la rénovation, tu avais quand même, le message qu'on avait reçu était quand même « **tout est calculé** », un peu comme une maison passive, « **ne ferme pas ta fenêtre, ne ferme pas tes rideaux** » ...

Enquêtrice : Oui le message de « tout est pris en charge » ?

Philippe : Voilà, « **le truc va tout faire** ». Mais en fait, les gens n'étaient vraiment pas contents parce qu'ils avaient trop de soleil, il ne faisait pas assez chaud, etc. Et donc on nous a donné de la marge de manœuvre et **c'est vrai qu'à partir d'un certain moment peut-être que les gens ouvrent leurs fenêtres et que ça fout en l'air le truc ça c'est possible**. [...] Moi ça me laisse perplexe l'idée que tu ne puisses pas ouvrir une fenêtre. Les gens ont quand même envie d'avoir de l'air frais de temps en temps il n'y a rien à faire.

[...]

Enquêtrice : Est-ce que vous trouvez que votre espace est relativement bien ensoleillé ?

Suite

Philippe : Oui, ça tu vois c'est quand même normal.

Enquêtrice : Vous avez toujours de la lumière naturelle dans votre espace quand vous travaillez ?

Philippe : C'est ça. Il y a juste le truc bizarre des **stores automatiques**.

Enquêtrice : Oui, c'est une plainte assez récurrente.

Philippe : Ouais, mais ce n'est pas grave parce qu'on a pu **remettre des stores à l'intérieur**, mais au début on n'avait pas de store à l'intérieur donc on avait que des stores extérieurs et on n'avait **pas de contrôle dessus**. Et si j'ai bien compris, mais c'est toi l'architecte, **ils ne sont pas là pour le confort des utilisateurs, ils sont là pour protéger les vitres**.

Enquêtrice : Ah d'accord, on n'a pas eu de retour dessus, mais...

Philippe : **C'est ce qu'on nous a expliqué** [...] Ils nous ont répondu que c'était parce que c'était du verre spécial et que s'il y a trop de soleil dessus il risque de...

Enquêtrice : De s'abimer ?

Philippe : Oui, je ne sais pas si c'est crédible, mais bon voilà. Et donc, il y a un **système où les stores descendent pour protéger les vitres**, mais comme **il y a des capteurs et que c'est synchrone** et comme c'est un long bâtiment.

Enquêtrice : Oui tout descend en même temps.

Philippe : C'est ça, **tout descend en même temps et ce n'est pas forcément le moment logique pour nous**.

Enquêtrice : Oui je comprends, ce n'est pas nécessairement le moment opportun pour vous.

Philippe : Donc **on se plaignait** de ça et donc **on nous a mis des stores intérieurs** et depuis qu'on a les stores intérieurs **on joue avec ça quoi**. Mais donc **maintenant je suis satisfait de ça, je ne me plains pas**.

[...]

Enquêtrice : Et c'est suite à votre demande, de l'ensemble des usagers que...

Philippe : Ouiii, oui c'est ça

Enquêtrice : Ou c'était aussi l'architecte qui avait pensé à inclure ce type de système ?

Philippe : Et bah, c'est une bonne question ça ! En tout cas on ne les a pas eus tout de suite et **on a dû demander plusieurs fois**. Donc est-ce que c'est juste qu'il fallait le temps que ça phase ou est-ce que ce n'était pas prévu ? Ça, je ne sais pas te dire.

S'en suit un court échange concernant les vues extérieures et la hauteur de l'appui de fenêtre qui pour certains usagers **est un frein**. Pour cet usager, étant donné sa situation (au 3^{ème} étage), il peut profiter d'une vue agréable. Toutefois, ce n'est pas le cas des usagers comme Nadine qui occupe l'open-space du premier étage.

[...]

Enquêtrice : Et la fenêtre vous l'ouvrez régulièrement ? Ou ce n'est pas très pratique ?

Philippe : Beh je le fais de temps en temps, mais ce n'est pas tellement... **Je peux, mais au début on ne pouvait pas**.

Suite et fin

Enquêtrice : Ah ok. Avant la rénovation ou après la rénovation ?

Philippe : Après la rénovation, **pour des questions de sécurité**. En fait, maintenant je pense que je peux l'ouvrir complètement parce qu'il y a **une espèce de sécurité** pour ne pas que tu te jettes par la fenêtre

Enquêtrice : Ah oui d'accord.

Philippe : En fait tu ne sais pas l'ouvrir plus qu'un certain truc [degré d'ouverture]. Maintenant il me semble qu'**on a les clés pour le faire**.

Enquêtrice : Ah d'accord ça fonctionne avec des clés ?

Philippe : Beh il y a un truc ou tu ne sais pas ouvrir plus [...] Mais généralement j'ouvre un petit peu, mais c'est très rare. **Tu vois en termes d'efficacité, je ne vais pas ouvrir en plein hiver.**

Extraits de l'entretien réalisé avec Thomas le 12 juin 2024 entre 10h45 et 11h10.

Thomas : Il y a **les stores automatiques, mais apparemment c'est mal réglé**. Le capteur...c'est un capteur...

Enquêtrice : Oui ça s'active pour toute la façade ?

Thomas : Voilà ça s'active pour toute la façade donc ce n'est pas homogène du tout : **ça s'active quand ça ne devrait pas pour certains donc...**

De plus, Jonathan nous explique également son expérience quant au manque de contrôle sur les ouvertures de son espace de travail :

Extrait de l'entretien réalisé avec Jonathan le 14 juin 2024 entre 14h30 et 16h00.

Jonathan : Au tout début qu'ils avaient terminé en gros **on ne pouvait pas ouvrir les fenêtres**. Alors **on leur a dit « mais vous êtes fous ? »**. Et puis alors après on ne pouvait ouvrir les fenêtres que comme ça [en battant]. Voilà, alors après, à mon avis, je pense qu'il y a une prof qui est venue **piquer les clés quelque part. Alors on a ouvert tout.**

Ces extraits illustrent les défis de concilier (1) des systèmes automatisés avec (2) les attentes et besoins des usagers (3) et les (3) « bonnes pratiques ». Précisément, les usagers aspirent à conserver une certaine autonomie dans leur environnement quotidien. De fait, l'installation des stores automatisés ou l'incapacité d'ouvrir les fenêtres a engendré du mécontentement, notamment à cause de l'inconfort causé par

un excès de lumière naturelle ou une température inconfortable. Les plaintes successives des usagers ont amené à une « capacitation » de ces derniers par l'introduction de stores intérieurs et de clés (pour les fenêtres). Cette nouvelle « marge de manœuvre » leur a donc permis de mieux contrôler leur confort, bien que cela puisse parfois compromettre le bon fonctionnement du système global et son efficacité énergétique. En ce sens, Jonathan discute de la non-conformité des appareils qui sont malgré tout utilisés et qui, par un système de ventilation pas « suffisamment puissant », perturbent l'efficacité énergétique des lieux :

Extrait de l'entretien réalisé avec Jonathan le 14 juin 2024 entre 14h30 et 16h00.

Jonathan : Toutes nos hottes chimiques, il n'y en a aucune qui est aux normes sauf que voilà à un moment donné on va pas se balader avec des produits chimiques à l'autre bout du couloir pour avoir un jet pour revenir ici donc il y a des choses qui ne sont pas du tout pratiques. Ici il y a une hotte chimique **elle n'est pas conforme.**

Enquêtrice : Donc celle-là vous ne pouvez pas l'utiliser ?

Jonathan : Normalement je ne peux pas l'utiliser **parce que la quantité d'aspiration n'est pas aux normes. Mais on l'utilise.**

Il arrive également que les « bonnes pratiques » ne dépendent pas uniquement des usagers, mais également de système généralisé comme c'est le cas de l'électricité, nous explique Jonathan :

Extrait de l'entretien réalisé avec Jonathan le 14 juin 2024 entre 14h30 et 16h00.

Jonathan : L'électricité j'imagine que vous savez la problématique, ils n'ont aucune idée du réseau électrique. Il y a d'ailleurs un consultant qui est chargé... il a pris des photos de tous les boîtiers électriques.

Enquêtrice : Pour retracer le réseau alors ?

Jonathan : Oui parce qu'ils ont payé des gens pour tracer le réseau. [...] Donc voilà il y a **des trucs qui sont erronés, des trucs qu'on ne sait pas où ça va, donc ça ne sert à rien.**

[...]

Jonathan : Il y a une problématique à cet étage-ci [au 1^{er}]. **Avant les travaux, 24h sur 24, tous les éclairages du couloir étaient allumés** alors que techniquement **il y a une minuterie qui les faisait s'éteindre la nuit.** Pendant les travaux je leur ai fait part de ça **et ils m'ont dit « ne vous inquiétez pas ça sera réglé avec les travaux ».** Je crois que **ce n'est pas réglé.** Si vous venez le Weekend, [...] **le 1^{er} reste allumé.**

Enquêtrice : Sinon le reste c'est à capteurs de mouvements ?

Jonathan : Bah oui normalement il est censé y avoir un capteur de mouvement, **mais ici ça ne marche pas et la minuterie ne fonctionne pas donc ici c'est H24 éclairé.**

En ce qui concerne le réseau d'eau, les usagers sont mécontents et tentent de retrouver une forme de confort et de contrôle sur ce dernier par l'initiative décrite par Jonathan :

Extrait de l'entretien réalisé avec Jonathan le 14 juin 2024 entre 14h30 et 16h00.

Jonathan : On a une fontaine à eau qui est en train de fuiter, non, mais a priori c'est vraiment... Tout le monde se plaint [...]. **On envisage, personnellement nous, d'acheter** vous voyez vous pouvez acheter **une fontaine à eau directement connectée sur le réseau**, vous avez juste à changer les cartouches. Donc en fait je pense qu'on va faire ça. Et si il y a jamais cette histoire de petite euhh pièce euh...

Enquêtrice : Commune ?

Jonathan : Oui c'est ça bah l'idéal ce serait d'avoir une fontaine de ce type-là. Car **on n'a pas spécialement envie de boire de l'eau qui vient d'ici**. Aux toilettes elle est claire mais... [...]

L'usager fait ici écho à l'eau qui est également un sujet problématique pour les usagers se plaignant d'une eau trouble, voire jaune (Philippe, Éric, Léo et Matthieu).

En dernier lieu, il semble pertinent de souligner une pratique adoptée par l'ensemble des usagers concernant leur confort acoustique : les mouchoirs bloquant les portes des gaines techniques (voir illustration 24). Les locaux techniques engendrent des nuisances sonores suite aux vibrations des portes, alors, les usagers trouvent des moyens de réduire ce bruit voire même, de dissuader les visiteurs (ou les usagers non avertis) de toucher aux portes (voir illustration 23).



Illustration 24. : Photographie personnelle de la porte d'un GT



Illustration 23. : Photographies personnelles des mouchoirs/papiers bloquant les portes des GT.

3.6. Conclusion

Pour conclure, cette partie de notre recherche permet de rendre compte de l'ensemble des micro-négociations des usagers avec leur environnement performant, mais également avec les règles, pratiques et normes préétablies par les concepteurs, les gestionnaires et les dispositifs techniques. Bien que certaines stratégies aillent à l'encontre de la haute performance énergétique ou des « bonnes pratiques », nous remarquons malgré tout une conscience de ces dernières chez les usagers (notamment chez Philippe, qui mentionne l'efficacité énergétique). Les extraits de nos entretiens semi-directifs ont également démontré la tension récurrente entre les systèmes automatisés et le besoin des usagers de conserver une autonomie dans la gestion de leurs espaces et de leur propre confort. Par exemple, Philippe mentionne les frustrations liées aux stores automatiques qui ne répondent pas toujours aux besoins immédiats des utilisateurs, les forçant à demander l'installation de stores intérieurs pour regagner du contrôle. En contournant les limitations imposées par les systèmes techniques, les usagers reconstruisent ainsi leur propre confort. De plus, certaines adaptations montrent que les usagers peuvent compromettre, d'une certaine manière, les dispositifs techniques pour assurer la praticité et la fonctionnalité dans leur travail quotidien (comme pour l'utilisation non-conforme des hottes par Jonathan). Finalement, l'ensemble de nos observations souligne la complexité des interactions entre usagers, systèmes techniques, normes et « bonnes pratiques » et met en évidence l'importance de concevoir une architecture qui prend en compte la nécessité d'autonomie et de flexibilité (des dispositifs techniques) pour les usagers.

Chapitre 4 : Espaces et usagers : quand les stratégies d'appropriation redéfinissent les lieux

Ce chapitre a été rédigé individuellement par Martinez Aguilera Mathilde

4.1 : Des hétérotopies

Le concept d'« hétérotopie » développé par Foucault (1967) a été choisi pour traiter le sujet de l'appropriation à travers ce chapitre, car il permet d'envisager l'espace autrement, par une approche plus libre, plus sensible, voire poétique. Libre, car « vouloir donner une définition immuable de l'hétérotopie est dérisoire » (Gross, 2020 : 24) tant ce concept est vaste et expérimental. Toutefois, l'hétérotopie demeure une position essentiellement spatiale et sociale (Deguine, Lefèvre et Néron, 2014), c'est pourquoi elle est porteuse d'intérêt dans le cadre de notre recherche. En effet, elle permet décrire la multiplicité des lieux, et par la même occasion, la multiplicité des usages et donc, des appropriations. À travers la résistance et la subversion des usagers, certains espaces deviennent alors ces « espaces autres » dont parle Foucault (1984).

4.1.1 : Des espaces de détente improvisés

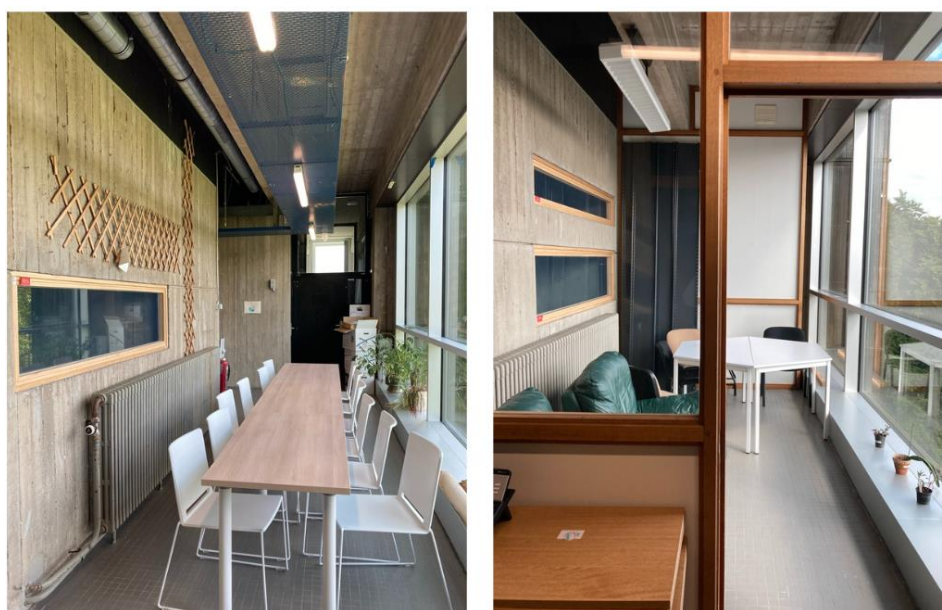


Illustration 25. : Photographies personnelles des couloirs investis par les usagers.

Notre recherche étant portée sur l'Institut de Botanique, nous pouvons considérer ce cas d'étude comme un espace institutionnel, normé et formalisé (Lange, 2018). Dès lors, l'exemple d'espaces de détente improvisés apparaît comme une hétérotopie (voir illustration 25). Ces espaces sont, par essence, différents de la fonction initiale qu'ils occupaient : un couloir ayant pour unique objectif la circulation et la distribution des espaces. Ces nouveaux espaces ou, ces « espaces-autres » au sens de Foucault, permettent alors aux usagers de se soustraire à la logique institutionnelle dominante en se réappropriant des lieux de manière inventive, voire subversive. Ces lieux, initialement conçus pour répondre à un programme spécifique, deviennent des zones de répit, de socialisation, et de relaxation. Ce détournement révèle une complémentarité paradoxale entre les fonctions institutionnelles du bâtiment et les besoins individuels des usagers, qui s'émancipent des contraintes en créant un espace qui leur est propre. Ainsi, par l'appropriation de ce couloir, ce dernier se transforme en une hétérotopie qui donne l'occasion aux usagers de réinterpréter les lieux.

4.1.2 : De couloirs devenus espaces de stockage

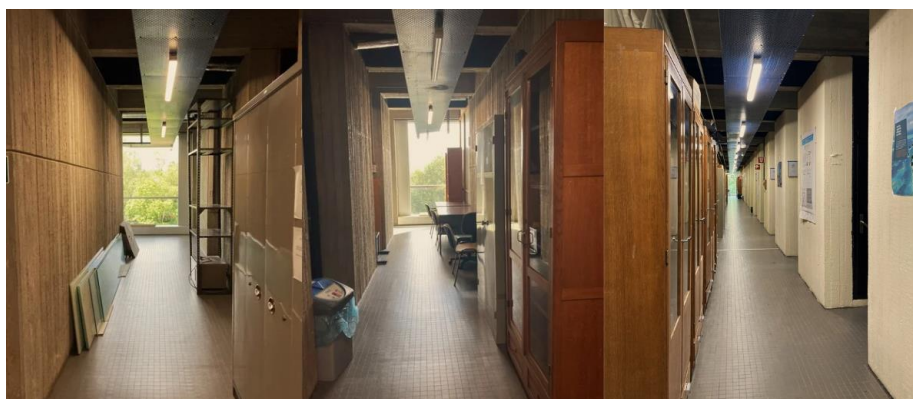


Illustration 26. : Reportage photographique personnel (couloirs saturés).

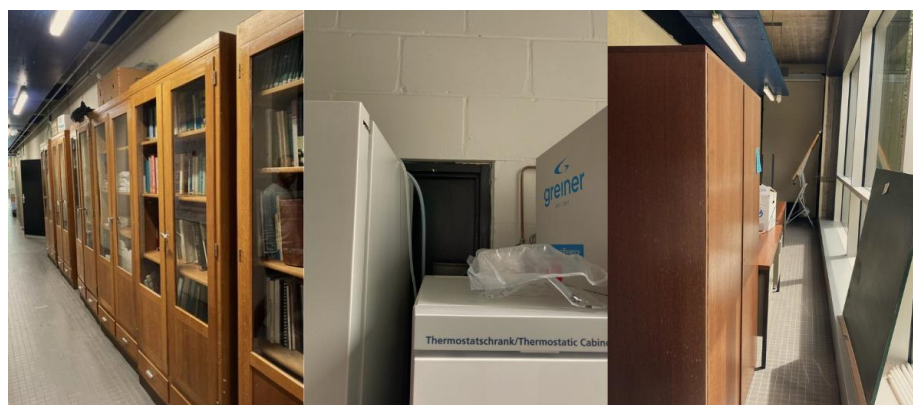


Figure 27. : Reportage photographique personnel (couloirs saturés voir obstrués).



Illustration 28. : Reportage photographique personnel (couloirs saturés jusqu'au -2).

Selon Foucault (1967), les hétérotopies juxtaposent en un seul lieu plusieurs espaces incompatibles. Cette idée se manifeste dans les couloirs devenus espaces de stockage, où la saturation par des objets divers altère leur fonction originelle de passage (voir illustrations 26, 27 et 28). En architecture, le couloir est traditionnellement un espace de passage, conçu pour faciliter la circulation. Lorsqu'il est transformé en espace de stockage, il subit alors une transformation fonctionnelle. Par ce changement de fonction, il y a donc superposition de deux fonctions incompatibles et de temporalités différentes dans un même espace : la fonction de passage est un flux, un mouvement et la fonction de stockage est plutôt une stase, un moment figé. Les usagers dévient l'usage initial de ce couloir en fonction de leurs besoins, comme en témoigne Jonathan :

Extrait de l'entretien réalisé avec Jonathan le 14 juin 2024 entre 14h30 et 16h00.

Jonathan : Je pense que [...] **certaines pièces devraient être dédiées au stockage, etc.**

[...]

Jonathan : C'est vrai que nous [au R+1] **on manque d'espace de stockage.**

[...]

Enquêtrice : Vous avez d'autres remarques de ce genre auxquelles vous pensez ?

Jonathan : Bah c'est juste embellir un petit peu...

Enquêtrice : L'aspect aussi esthétique ?

Jonathan : Bah ce qu'il y a c'est ce que **c'est le bordel ici** dans cet étage-ci [au 1er]. Si vous êtes arrivée par-là **vous avez dû voir que c'est vraiment le boxon.**

Enquêtrice : Et ça vous arrive à vous de déplacer certains éléments ? Parce que vous saturez de choses par exemple et **vous vous « étalez » dans le couloir ?**

Jonathan : Oui oui si, nous oui.

Enquêtrice : Oui ok, à cet étage-ci au premier ou votre labo ?

Jonathan : Oui en fait **notre labo est très petit.**

Enquêtrice : Donc vous votre labo s'étend un peu dans le couloir quand il est saturé alors ?

Jonathan : Bah oui parce **qu'on manque d'espace de rangement** alors parfois, bon je ne vais pas vous montrer le local X [au premier étage] parce que c'est un **cagibi (voir illustration 29)** en fait où on range tous nos trucs, donc voilà.

Enquêtrice : Ah justement ! Dans le cadre de mon étude, je prends des photos des différents éléments pour que l'on comprenne mieux la saturation des espaces et rendre compte de ce qu'on ne voit pas forcément.

Ces usages, ces nouvelles appropriations de l'espace créent une forme de désordre spatial qui pourrait correspondre à une hétérotopie de déviation. De plus, les usagers reprennent un certain contrôle sur leur espace en condamnant des accès (voir illustrations 27 et 28). Enfin, ces couloirs saturés peuvent être vus comme un miroir des dysfonctionnements dans la planification et la gestion de l'espace à l'intérieur du bâtiment. Ils reflètent une réalité où les besoins des usagers (comme le stockage d'objets) n'ont pas été suffisamment anticipés ou pris en compte lors de la conception architecturale. Ce manque d'anticipation peut révéler un déséquilibre entre les attentes initiales du projet et les réalités pratiques auxquelles sont confrontés les usagers.



Illustration 29 : Reportage photographique personnel (couloirs saturés jusqu'au -2).

4.1.3 : D'espace de travail à espace de détente



Illustration 30. : Reportage photographique personnel (couloirs saturés jusqu'au -2).

Cet espace de travail, conçu initialement pour la productivité, est transformé, par l'utilisateur, en un espace de détente (voir illustration 30) ou de sieste quant à lui associé à la relaxation, l'intimité et le repos. De ce fait, la juxtaposition d'usages crée un espace qui défie les conventions spatiales et fonctionnelles habituelles et crée donc une hétérotopie. Précisément, il devient un lieu « autre », où des usages différents se superposent, où la fonction originelle est détournée pour répondre à des besoins humains plus intimes et informels.

Enfin, cette appropriation de l'espace par l'utilisateur fait également écho au « confort de réserve » (Amphoux 1990), car il privilégie la relation entre l'objet et l'usage permettant à l'utilisateur de se retirer, de se détendre ou de prendre du recul par rapport à son environnement immédiat. De cette manière, il crée un sentiment de sécurité et de personnalisation dans son espace vécu ce qui contribue à alimenter son sentiment de « chez-soi ».

4.2. Conclusion

En guise de conclusion, ce chapitre a exploré la manière dont les stratégies d'appropriation des usagers transforment les espaces, en les redéfinissant selon des logiques qui dévient de leur fonction initiale. En mobilisant le concept d'hétérotopie, tel que proposé par Michel Foucault, nous avons pu saisir comment ces lieux deviennent des « espaces autres » où des usages multiples et parfois contradictoires coexistent. Ces appropriations, loin d'être anodines, soulignent les dynamiques sociales et spatiales qui réinterprètent l'espace en fonction des besoins humains. En somme, les hypothèses d'hétérotopies employées à travers ce chapitre ont permis de montrer que l'appropriation des espaces par les usagers ne se limite pas à un simple détournement de fonction. Elles ont rendu compte de la manière dont ces espaces sont vécus et sans cesse réinvestis.

Chapitre 5 : Confort et qualité de l'air : quand l'invisible divise

Ce chapitre a été rédigé individuellement par Martinez Aguilera Mathilde

Dans ce cinquième et ultime chapitre, nous entendons révéler les convergences entre les plaintes ou les éléments soulevés par les usagers et une qualité de l'air qui pose question. En effet, certains ressentis qui concernent pourtant de mêmes espaces ne sont pas nécessairement identiques en fonction des usagers questionnés. De fait, les inconforts liés à cette qualité de l'air ne semblent pas être unanimes auprès de ces derniers. Dans le cadre ce chapitre, nous nous intéresserons dès lors aux questions suivantes : Comment les usagers s'adaptent-ils lorsque la qualité de l'air leur est inconfortable ? De quelle marge de manœuvre ou d'appropriation disposent-ils quant aux dispositifs techniques performants liés à la qualité de l'air ?

5.1. Des avis qui convergent ?

À l'aide des entretiens semi-directifs réalisés, penchons-nous d'abord sur les témoignages des usagers :

Extraits d'entretien avec l'usager Éric le 12 juin 2024 entre 11h20 et 12h00.

Cet usager est l'un des principaux concernés par la problématique liée à la qualité de l'air de ce bâtiment. C'est pourquoi il est pertinent de nous intéresser à son témoignage.

Enquêtrice : Donc vous avez connu la rénovation énergétique, de manière générale, est-ce que vous avez observé des améliorations ? Ou plutôt d'autres problèmes, par exemple d'organisation, de fonctionnalité des espaces ?

Éric : Il y a une amélioration, mais il y a des points négatifs aussi qui sont apparus.

Enquêtrice : Qui n'étaient pas présents auparavant ou qui ont été renforcés ?

Éric : Qui n'étaient pas présents auparavant et donc ils ont isolé (...) bah voilà les **problèmes de ventilation** et surtout ici [local au rez-de-chaussée], j'ai fait appel au SUPHT⁹, dans cette pièce-ci ça va, mais il y a des pièces un peu plus loin il y a eu des **fuites d'eau** il y a pas si longtemps. Les vides techniques et depuis lors avec des volontaires (puisque j'emploie des volontaires aussi pour m'aider) on a remarqué qu'on tombait...moi pas malade, mais qu'on avait des **problèmes respiratoires** si on restait trop longtemps dans cette pièce-ci, dans l'espace derrière là-bas [0-14], donc c'est une des pièces problématiques. Là actuellement elle est complètement différente parce qu'avant il y avait des grandes étagères avec des boîtes et tout ça et j'ai tout transféré dans les autres pièces et donc ils sont venus, donc le **SUPHT**, ils ont fait venir des gens, **ils ont émis un rapport, une société va venir faire des analyses de qualité de l'air [...] c'est en cours**. Ils sont venus justement pour l'**humidité** qui coulait par les lampes, les interrupteurs. On a remarqué que ... maintenant j'essaie d'ouvrir un peu plus les portes... et on a remarqué que, ils sont en train de faire **des investigations** aussi pour voir si les hottes, les systèmes de ventilation ont été nettoyés, si les cartouches sont entretenues parce que régulièrement (je n'ai pas d'exemple ici), mais il suffisait de **toucher les boîtes et on avait les doigts tout noirs**, tellement il y a. Alors il y a **des choses qui viennent des grilles de ventilation**, je le sais parce que dans le labo de génétique que j'avais avant qui était au -1, donc on nettoyait les paillasse on revenait le lendemain c'était noir, **il y avait un dépôt noir**. Et alors on avait des **picotements au niveau de la langue et de la gorge**. Et ici, c'était la même chose. On a remarqué que maintenant il y avait un peu plus d'air frais qui rentrait donc je ne sais pas si ça fait quelque chose...

Enquêtrice : Et vous pensez que c'est dû à la rénovation ou est-ce plus récent encore ?

Éric : C'est récent. En fait c'est apparu la semaine après que le SUPHT et COHEZIO viennent donc ils ont peut-être déjà fait une démarche. Mais mes volontaires ne viennent plus parce que ce sont des personnes âgées et donc eux, **ils ont été vraiment malades pendant vraiment longtemps...**

Enquêtrice : Oui ce sont des personnes plus fragiles.

Éric : Voilà et moi si je reste trop longtemps ici, euh, fin de journée et le lendemain j'ai **le nez complètement bouché, la gorge encombrée**.

Enquêtrice : Ah oui d'accord, je comprends. Plus personne ne travaille ici en ce moment alors ?

Éric : Il n'y a que moi pour l'instant dans l'herbier [...] normalement j'ai des volontaires, des étudiants. [...] Ici, forcément, **on remet des caisses, on remet de la poussière en route**, il y a les **systèmes de ventilation aussi**, bah parfois **on se pose des questions sur ce qu'ils peuvent recracher**.

⁹ Le Service Universitaire de Protection et d'Hygiène du Travail

Enquêtrice : Oui donc ça s'accumule et aggrave la situation ?

Éric : Oui ça aggrave le process. **On parlait de confort et ça, c'est un des gros points noirs.**

Par son témoignage, Éric expose différents problèmes liés à l'humidité et à la qualité de l'air. Cette problématique est telle, que l'utilisateur a fait appel aux gestionnaires du bâtiment afin de faire réaliser des tests par le SUPHT. Philippe et Jonathan ont également témoigné sur ces mêmes problématiques :

Extraits de l'entretien réalisé avec Philippe le 12 juin 2024 entre 10h00 et 10h40.

Philippe : Donc y a ce problème-là, c'est le bruit [...] et il y a **un truc qui a toujours été horrible et qui ne s'est absolument pas amélioré** [avec la rénovation énergétique] **c'est la sécheresse de l'air.** Si tu regardes **le taux d'hygrométrie c'est style 25% quoi.** Et alors, je suis botaniste, j'ai des plantes et je n'ai jamais réussi à les faire vivre (voir relevé habité de Philippe).

Enquêtrice : Ah oui tellement la qualité de l'air serait mauvaise ?

Philippe : Oui **l'air est horrible et tu sens que l'air est mauvais.** Après ce n'est pas les produits chimiques, etc. a il y a aux autres étages, mais **ici c'est purement la qualité de l'air.** Et **on ne sait pas si la ventilation marche, car ça ne fait tellement pas de bruit qu'on ne sait pas si elle marche.**

Philippe : Mais strictement **pour ce qui est de la rénovation énergétique on a quand même vu une amélioration.** C'est juste bizarre... je ne sais pas si tu as l'impression que la ventilation tourne. Au début on entendait du bruit.

Enquêtrice : Ah je ne sais pas...

Philippe : Au début on entendait du bruit

Enquêtrice : Oui ?

Philippe : Et puis boh ? Alors est-ce qu'ils ont juste baissé les circulateurs ? **Donc on s'interroge tous.**

Enquêtrice : D'accord très bien... je le note aussi.

[...]

Philippe : Et cette histoire **d'hygrométrie**, moi je ne suis pas maniaque de ça, mais tu as des gens qui disent que **c'est ultra sec** et voilà.

Enquêtrice : Oui il y a des gens qui ont l'air de se plaindre de cet aspect, il faudrait peut-être voir le niveau de subjectivité du ce confort ?

Philippe : Ah mais **là on est vraiment en dessous des normes !** C'est quoi ce n'est pas 40-50% quand même ?

Enquêtrice : Ça dépend du type de bâtiment et de son niveau de performance, mais j'imagine que dans ce cas-ci...

Philippe : Bah oui, en tout cas c'était déjà mauvais avant la rénovation et ça n'a pas du tout amélioré ça. Et ça ne je ne comprends pas parce que comme ils ont refait quelque part tous les échanges d'air, **je ne comprends pas comment ils n'ont pas pu augmenter le niveau hygrométrique.**

Extrait de l'entretien réalisé avec Jonathan le 14 juin 2024 entre 14h30 et 16h00.

Enquêtrice : J'ai eu des plaintes au niveau de la qualité de l'air. Est-ce que vous, vous avez des problèmes ? Même respiratoires par exemple ?

Jonathan : Alors je n'ai pas de problème respiratoire, mais je pense que **l'air est hyper sec ici**. Avec la ventilation, le béton, etc. Moi personnellement **je suis sûr qu'on met un hygromètre ici, il doit être autour de 40% voire en dessous**. J'ai une VMC chez moi et ça a fait chuter l'humidité à fond.

De manière générale, nous pouvons conclure que la majorité des usagers ayant fait l'objet d'entretiens semi-directifs s'accordent quant à leurs ressentis sur le confort intérieur : les avis émis convergent quant à une qualité de l'air « problématique ». Seul l'avis émis par Léo diffère partiellement des autres usagers interviewés. Bien qu'il confirme que certains locaux puissent être « oppressants », il ne ressent pas de gêne particulière comparée à Éric, Philippe :

Extraits de l'entretien réalisé avec Léo (et Matthieu) le 15 juillet 2024 entre 10h00 et 11h00.

Cet usager travaille à proximité des locaux considérés comme problématiques par Éric, Philippe ou encore Nadine. Étant donné que Léo est parfois amené à fréquenter les locaux d'Éric, il semble important de confronter les témoignages pour mettre en lumière les éventuelles convergences ou divergences. Ce témoignage permet donc de croiser les données recueillies précédemment.

Enquêtrice : Et au niveau de la qualité de l'air est-ce que vous ressentez quelque chose de particulier ?

[...]

Léo : Moi personnellement ici [au rez-de-chaussée], je n'ai jamais eu aucun problème, le seul endroit où c'est vraiment très oppressant c'est dans la petite pièce juste là [autre local du rez-de-chaussée], je ne sais pas si elle est ouverte, j'y suis allé vraiment 30 secondes et là je me suis senti oppressé. Ils ont parlé d'analyse de qualité de l'air ou de moquette comme ça, mais on n'a pas eu de résultat et moi je n'ai rien eu personnellement.

Enquêtrice : Ce n'est pas du tout quelque chose qui vous gêne ? Vous ne sentez pas de sécheresse dans votre gorge, rien du tout quoi ?

Léo : Non. Il n'y a pas d'odeur particulière non plus.

Enquêtrice : Pas d'odeur de carton, des archives, etc. ?

Léo : Beh ici non, mais par contre là oui [autre local du rez-de-chaussée].

5.2. Un syndrome des bâtiments malsains ?

Au-delà des avis convergents, nous avons fait face à un cas particulier durant notre recherche : celui de Nadine. Lors de nos visites exploratoires, nous avons rencontré cette usagère dans un couloir du bâtiment. En discutant avec elle et en lui expliquant l'objectif de notre recherche, Nadine a immédiatement été interpellée et a souhaité témoigner sur son expérience des lieux et sur la sensation d'inconfort qu'elle ressentait et qui pourrait, selon elle, être liée à la qualité de l'air et plus spécifiquement, au « syndrome des bâtiments malsains » :

Extrait de l'entretien réalisé avec Nadine le 5 juillet 2024 entre 14h30 et 16h00.

Nadine : Quand il a su que **j'avais de l'asthme** il m'a dit, bah oui à mon avis, je me doute bien tu dois avoir le « **syndrome des bâtiments malsains** »... en anglais euh... Attends... tapez sur internet... Le « **sick building syndrome** » voilà ! Vous ne connaissez pas ? Et bah c'est **un terme d'architecte** ! [...] Et je le soupçonne d'en savoir plus que nous...

Enquêtrice : Quant à la qualité de l'air ?

Nadine : Oui et sur le bâtiment !

Enquêtrice : Vous pensez qu'il a des informations que vous vous n'avez pas spécialement ?

Nadine : Je pense que c'est possible. Parce que pourquoi est-ce qu'il a tout de suite dit ça ? En même temps ça pouvait avoir l'air d'être **un jugement psychologique dire « oui c'est dans ta tête »** [...] Mais le « **sick building syndrome** » **étudiez la question** parce qu'il n'aurait pas dû me le dire celle-là hahaha

Suite à notre entretien semi-directif avec elle, nous nous sommes penchés sur la question du SBS¹⁰ mobilisée qu'elle avait mobilisée. De manière générale, ce « syndrome des bâtiments malsains » est une problématique croissante au sein des bâtiments (Gomzi et Bobić, 2009 ; Barthe et Rémy, 2010). Les causes de ce phénomène sont difficilement déterminables et ce sujet semble diviser au sein de la littérature (Barthe et Rémy, 2010). En ce sens, les symptômes éprouvés par les usagers sont alors considérés comme mineurs ou attribuables à des réactions exagérées (Malchaire, 2000) comme en témoigne également l'extrait de l'entretien de Nadine. En bref, les enjeux entourant le SBS sont complexes et touchent à la

¹⁰ Ce phénomène, appelé « sick building syndrome » (SBS) ou « syndrome des bâtiments malsains », touche les usagers qui rapportent divers symptômes tels que des irritations cutanées, des troubles respiratoires ou des maux de tête, qui semblent s'atténuer lorsqu'ils quittent les lieux (Malchaire, 2000).

responsabilité des divers acteurs dans la gestion de la qualité de l'environnement intérieur (Marchand et al., 2017). Dans le cas de l'Institut de Botanique, le témoignage de Nadine illustre cette réalité et renvoie à la question de l'impact de la qualité de l'air sur le confort intérieur du bâtiment et sur ce qu'il implique en termes d'appropriation des espaces. De fait, selon Nadine, aucun test n'a été réalisé :

Extrait de l'entretien réalisé avec Nadine le 5 juillet 2024 entre 14h30 et 16h00.

Enquêtrice : Il y a des **tests** qui ont été faits dans votre bureau au rez-de-chaussée **par rapport à la qualité de l'air** ?

Nadine : Malheureusement non. Ça, c'est un point important.

Dès lors, Nadine s'est retrouvée en situation de détresse et, ne sachant plus comment s'approprier son espace de travail dans une situation qu'elle estimait trop inconfortable, elle a préféré se tourner vers le corps médical afin d'obtenir un document lui permettant d'occuper un nouveau local de travail. Ce témoignage, bien qu'exceptionnel au sein du bâtiment, révèle une situation assez extrême liée au manque d'adaptation et d'appropriation ou de contrôle sur un espace performant.

5.3. Qu'en est-il de l'appropriation des dispositifs en place ?

En nous partageant leurs témoignages, les usagers ont permis d'affiner notre guide d'entretien et de nous intéresser davantage à l'appropriation des systèmes techniques liés à la qualité de l'air. Pour ce faire, à l'aide de la documentation fournie par les acteurs de la rénovation énergétique ainsi que par les photographies personnelles prises in situ (voir illustrations 31 et 32), penchons-nous deuxièmement sur le fonctionnement des systèmes techniques, et donc, de leur possibilité (ou non) d'appropriation et de contrôle par les usagers :

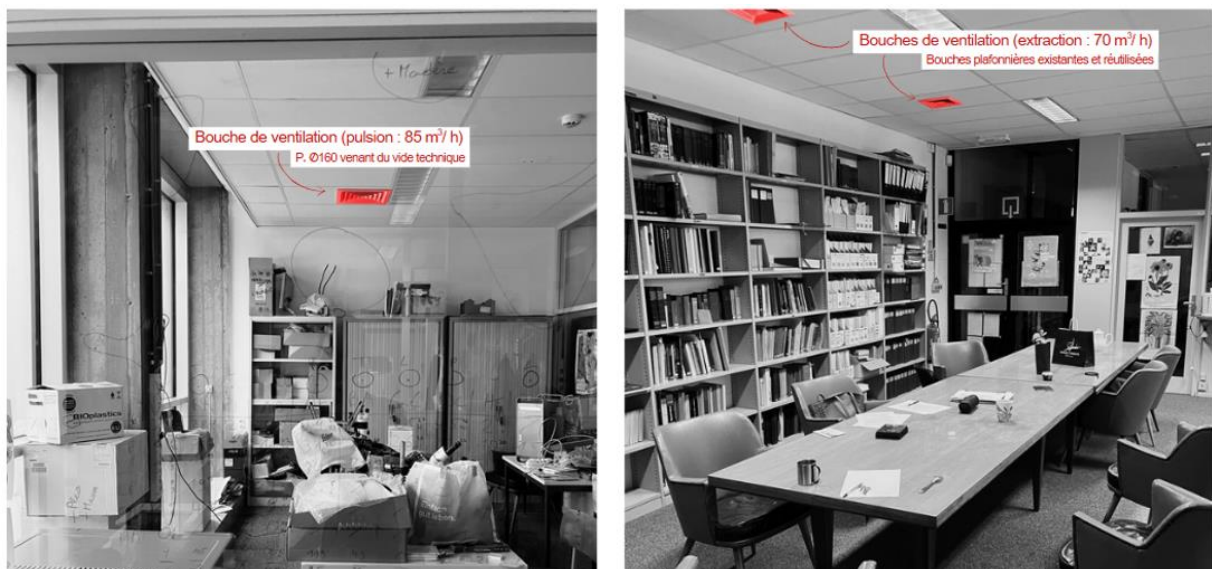


Illustration 31. : Photographies personnelles du système de ventilation (R0).



Illustration 32. : Photographies personnelles du système de VMC double flux (R0, R+1, R+3 et R-2).

Pour rappel, la rénovation énergétique a partiellement consisté à la remise du système de ventilation hygiénique du bâtiment (de 50.000 m³) avec récupération de chaleur sur les extracteurs et asservissement pulsion-extraction (EEEEF, 2016). Cette rénovation fut d'ailleurs possible par le réemploi des anciens gainages ventilation (Prégardien et Marique, 2019). Enfin, le système de ventilation de ce bâtiment fonctionne sur base d'une surventilation nocturne et d'un système double flux avec échangeur thermique (Marique, 2023). En ce qui concerne le refroidissement des espaces de travail des usagers, il n'existe « aucun système de climatisation » (Marique, 2023 : 3). Les seuls systèmes de refroidissement que nous pouvons retrouver au sein du bâtiment sont dédiés à une partie des chambres froides (par l'intermédiaire d'une machine frigorifique et de tours de refroidissement au R+4, en toiture) et à deux salles de cours du 1^{er} étage (par l'intermédiaire de split-systèmes) (Hovsepyan, 2020). Enfin, « la régulation des groupes se fait par un horaire fixe » selon lequel « les conditionneurs et les hottes fonctionnent en continu, tandis que les groupes de ventilation générale et celui de l'auditoire fonctionnent uniquement lors de l'occupation du bâtiment, à savoir du lundi au vendredi de 8h à 17h » (Hovsepyan, 2020 : 49).

Par l'ensemble des informations récoltées sur les systèmes techniques, nous pouvons conclure que les usagers interviewés n'ont pas de marge de contrôle sur la qualité de l'air de leurs espaces de travail. En effet, ces derniers sont alimentés par des « sous-systèmes qui régulent automatiquement la température et l'air en fonction de la température du local et de sa qualité de l'air » (Lamotte, 2024 : 64). Dès lors, les usagers ne disposent pas de moyen de s'appropriier les dispositifs liés à la ventilation et à la qualité de l'air de leurs locaux. Seule l'ouverture manuelle de leurs fenêtres est possible et, comme nous l'avons précédemment fait remarquer, ce n'était pas le cas à l'issue de la rénovation énergétique.

Comme en témoigne l'extrait ci-dessous, les possibilités d'appropriation étaient effectivement limitées lorsque Nadine occupait son local au rez-de-chaussée. Il n'existait aucun moyen de s'approprier les dispositifs de ventilation existants, car ces derniers n'ont pas de réglages manuels : tout est automatisé. De plus, par la configuration de son local qui ne comprend que des châssis fixes, il lui était également impossible d'ouvrir les fenêtres et d'aérer son espace. Dès lors, contrainte par l'avis médical et son état de santé s'aggravant, Nadine a fini par changer de local pour un espace davantage appropriable et confortable :

Extrait de l'entretien réalisé avec Nadine le 5 juillet 2024 entre 14h30 et 16h00.

Avant de commencer officiellement notre entretien semi-directif (par notre guide d'entretien), Nadine a souhaité nous faire visiter les lieux (dont son ancien local de travail situé au rez-de-chaussée et a commenté celui-ci)

Nadine : Comme ça vous avez vu ! Il fait 16°C vous pouvez photographier mon... (thermomètre). [...] Et ça, c'est le document [l'avis médical] vous pouvez même le photographier je m'en fous, mon médecin a demandé qu'on me change d'espace en octobre l'année passée.

L'avis médical de la patiente concerne le service de pneumologie et atteste un asthme prouvé, nécessitant un traitement inhalé de fond. Il est indiqué qu'il serait licite **d'offrir à Nadine un environnement dénué de moquette et avec la possibilité d'une aération.**

Enquêtrice : Mais ça de toute façon toutes vos données seront anonymisées moi je...

Nadine : C'est anonyme hein oui ?

Enquêtrice : Oui oui bien sûr ! Oui non bien entendu ! Ne vous inquiétez pas pour ça.

5.4. Des stratégies face à une qualité de l'air qui questionne

En guise d'introduction de cette partie, nous souhaitons attirer l'attention du lecteur en précisant que, n'ayant pas les connaissances requises en botanique, il nous est impossible de déterminer avec précision les types de tests botaniques réalisés par les usagers. De fait, cette partie ne vise pas à décrire en détail les tests effectués, mais à mettre en lumière une démarche plus large axée sur l'utilisateur et ses stratégies d'adaptation et d'appropriation. Précisément, cette partie de notre recherche s'intéresse à la manière dont les individus déploient des stratégies pour mieux comprendre leur confort et pour vérifier une qualité de l'air qui les questionne au sein de leurs espaces de travail.



Illustration 33 : Photographie (du couloir R-1) prise par Marilyn Saad, modifiée et croquis personnel de la stratégie d'Éric.



Illustration 34. : Croquis personnel de la stratégie de Philippe.

Les deux stratégies développées d'une part par Éric (voir illustration 33) et d'autre part par Philippe (voir illustration 34) révèlent toutes deux une manière de reprendre le contrôle et de se réappropriier l'espace et le confort. Par l'impossibilité de contrôler et/ou de s'approprier les systèmes techniques responsables de la qualité de l'air et de la performance du bâtiment, les usagers ont mis en place une série de tests leur permettant de retrouver un moyen d'évaluer leur confort.

En ce qui concerne Éric, il a choisi de mettre en place une batterie de tests par le moyen de ce que nous nommerons « microcosmes » ou « micro-habitats » qu'il a placés au-dessus des armoires d'un couloir fortement emprunté par les usagers du bâtiment. N'ayant pas obtenu de réponse de la part des gestionnaires du bâtiment et ne voyant pas d'autre moyen d'infirmier ou d'affirmer ses ressentis, il a souhaité prendre les devants et employer cette stratégie.

En ce qui concerne Philippe, comme abordé dans la partie précédente, il ne parvenait pas à faire vivre ses plantes et estimait que la qualité de l'air de son local était la responsable. Par nos échanges avec cet usager, nous avons compris que le

« micro-habitat » (voir illustration 34) n'était pas uniquement placé là à cause d'un attrait particulier pour la botanique, mais plutôt comme un moyen de s'assurer de la bonne qualité de l'air au sein de son local de travail, puisque les plantes réagissent selon le déficit hygrométrique et l'humidité de l'air (Parent, 2016). Les sujets de l'hygrométrie, de la sécheresse de l'air ou de la qualité de l'air de manière générale, sont revenus très fréquemment au cours de nos échanges avec Philippe qui nous a fait part à plusieurs reprises de son inquiétude quant à cette dernière. Dès lors, bien que cette hypothèse n'ait pas été exprimée explicitement par l'utilisateur, nous estimons le développement de ce « micro environnement » comme étant un moyen de lui permettre d'exercer un « contrôle » de son espace et de retrouver un « confort psychologique » au sens de J. Vischer (2007).

Pour conclure, par ces deux stratégies, nous en apprenons davantage quant à l'appropriation comme réflexe d'adaptation actif de l'individu confronté à son environnement (Bourdier, 2022).

5.5. Conclusion

Dans ce cinquième chapitre, nous avons exploré la manière dont les usagers s'adaptent à l'inconfort (supposément) généré par qualité de l'air de leurs espaces ainsi que la marge de manœuvre dont ils disposent vis-à-vis des dispositifs techniques existants. Ce chapitre a révélé que la majorité des usagers ressentent un inconfort significatif lié à la qualité de l'air intérieur et les entretiens semi-directifs ont mis en lumière une convergence dans les témoignages des usagers, illustrant la présence de symptômes physiques et de sensations inconfortables. Ce chapitre a également ouvert la voie à une réflexion plus approfondie sur les conséquences d'une sensation d'inconfort liée à la qualité de l'air par l'hypothèse du syndrome des bâtiments malsains. Par ce dernier, nous avons découvert des enjeux complexes et grâce aux témoignages recueillis, nous avons mis en évidence la difficulté qu'ont certains usagers à voir leurs plaintes efficacement traitées par les gestionnaires. À titre d'exemple, la sensation d'impuissance de Nadine face à son inconfort a mis en lumière l'importance d'une réflexion approfondie sur l'impact de la qualité de l'air sur le confort des usagers et sur l'appropriation de leurs espaces. Face à ces constats, nous nous sommes intéressés à la marge de manœuvre dont disposent les usagers sur les dispositifs techniques et nous avons pu constater que cette dernière était très limitée quant aux systèmes techniques de ventilation et de refroidissement. En effet, par leur automatisation, les usagers n'ont pas la possibilité d'une manipulation directe et n'ont pas non plus la capacité de se les approprier : ils seraient *passifs* face à un système. Toutefois, par l'ultime partie de ce chapitre, nous avons mis en évidence les stratégies d'adaptation et d'appropriation *actives* développées par les usagers pour pallier leur manque de contrôle, afin de retrouver un « confort psychologique » (Vischer, 2007).

Conclusions et perspectives

Cette partie a été rédigée individuellement par Martinez Aguilera Mathilde

Quelle place est laissée à l'appropriation de l'Institut de Botanique par les usagers ? Par quelles stratégies cette appropriation se manifeste-t-elle et quels impacts ont-elles ? Ces ruses et ces adaptations agissent-elles sur l'espace conçu et/ou vécu ? Quelles seraient les pistes pour améliorer la conception de bâtiment performant en tirant parti de cette appropriation par l'utilisateur ?

Telles étaient les questions posées à travers notre recherche. Par la méthodologie adoptée sur base d'entretiens semi-directifs, de relevés habités, de reportage photographique et d'analyse documentaire, cette étude a révélé *trois constats majeurs*.

Premièrement, il semble fondamental de souligner un constat positif concernant la marge d'appropriation des espaces de travail par les usagers. Nos recherches ont montré que les usagers ont su s'approprier et personnaliser leurs espaces de manière significative. Que ce soit par le marquage, la personnalisation, la maîtrise de leur environnement (Trisse et Lagabrielle, 2021) comme la disposition du mobilier, l'organisation spatiale, l'ergonomie de leurs espaces, ou encore par la création d'un « chez-soi », les usagers sont en mesure de s'approprier leurs espaces performants pour répondre à leurs besoins spécifiques. En redéfinissant les lieux selon leurs préférences et leurs besoins individuels de confort, les usagers ont montré la possibilité d'appropriation dans des espaces initialement conçus de manière standardisée et comprenant un ensemble de dispositifs techniques performants.

Deuxièmement, un constat relativement négatif émerge quant au manque de contrôle (perçu et vécu) par les usagers sur les dispositifs techniques employés au sein du bâtiment. Les témoignages recueillis lors d'entretiens semi-directifs indiquent une frustration plutôt majoritaire face à ces derniers. Ce constat est particulièrement significatif quant aux stores automatisés ou aux systèmes de ventilation et/ou de refroidissement. Comme nous avons pu le voir, les plaintes des usagers sont particulièrement révélatrices de cette tension et ces derniers se sentent souvent

dépossédés de leur capacité à gérer le confort thermique et la qualité de l'air de leurs espaces, ce qui les amène à développer diverses stratégies d'adaptation pour pallier ce manque de contrôle. Par ce travail, nous avons souligné la manière dont les usagers s'efforcent d'atteindre leurs besoins fondamentaux en matière de confort et donc l'état de « transcendance » au sens de Kolcaba (1994) en usant de stratégies collectives (par l'introduction de stores intérieurs pour contrôler le confort thermique) et de stratégies individuelles novatrices pour contrôler la qualité de l'air. Enfin, nous avons constaté que la potentielle « passivité » des usagers face aux systèmes techniques était due au manque de contrôle de ceux-ci, souvent trop « rigides » et limitant les possibilités d'appropriation active. Ce phénomène a donc parfois compromis le « confort psychologique » (Vischer, 2007) des usagers sur leur lieu de travail.

« L'inconfort est le double constant du confort [...] »

« Plus la société gagne en confort, plus l'inconfort devient insupportable. »

(Le Goff, 1996 : 113-138)

Troisièmement, il convient de nuancer cette recherche en abordant d'une part, la notion d'un confort qui ne cesse de croître et d'autre part, l'efficacité de la rénovation énergétique de l'Institut de Botanique. En ce qui concerne la notion de confort, par la littérature mobilisée dans notre état de l'art, nous avons pu rendre compte de sa complexité et de son évolution constante avec les époques. En ce sens, les écrits d'Olivier Le Goff (1996) témoignent d'un « monde du confort et de ses évidences », dans lequel « une simple pression du doigt sur un commutateur et la " fée électricité " dévoile toute sa magie, un robinet que l'on tourne et l'eau arrive, abondante et chaude » (1996 : 23). Cette vision du confort permet alors de nuancer les constats et les propos de ce travail.

En ce qui concerne la rénovation énergétique, bien que certaines plaintes soient apparues dans divers extraits de nos entretiens, il est indéniable que celle-ci a conduit à une amélioration significative des performances énergétiques¹¹, un aspect reconnu et apprécié par les usagers¹² eux-mêmes :

Extraits de l'entretien réalisé avec Jonathan le 14 juin 2024 entre 14h30 et 16h00.

Jonathan : Les étudiants globalement aiment bien notre bâtiment depuis qu'il a été rénové, la plupart disent « **ouais c'est super sympa la bota** » dommage qu'il n'y a pas de machine à café et un distributeur à bouffe, c'est ce qu'il manque et c'est ce qu'ils disent. **Je crois que si les étudiants avaient ça ils seraient aux anges.** Ah oui et une fontaine à eau aussi !

[...]

Jonathan : Les extérieurs franchement c'est plutôt agréable, le bâtiment est joli. Je pense que ce qu'ils ont en fait en bas c'est joli aussi.

[...]

Jonathan : Au niveau thermique ça va, **en été bah ça va mieux** aussi parce que moi je me souviens avant [...]

Extraits de l'entretien réalisé avec Philippe le 12 juin 2024 entre 10h00 et 10h40.

Philippe : Par contre, **ce qui a été refait c'est chouette** ! Ils [ses collègues et les étudiants] sont contents, **ils ont des beaux bureaux, c'est propre et tout ça, donc pour ça ils sont contents.**

[...]

Philippe : Maintenant, je ne sais pas si ça compte pour toi, mais **la rénovation extérieure c'est une grande réussite** tu vois ? Je veux dire, **ça a quand même du style de travailler dans un bâtiment qui a été rénové comme ça, c'est vraiment beau.** [...] **Ça a quand même une autre gueule que ce que ça avait il y a 10 ans.**

Enquêtrice : Oui, parce qu'en plus vous vous avez vu la transition ?

Philippe : Oui on a vu et ça je trouve que **c'est vraiment beau, c'est très réussi. La réparation des châssis fin le bâtiment a vraiment bien gagné en standing.** [...] Mais strictement pour ce qui est de la rénovation énergétique bah ouais, **on a quand même vu une amélioration !**

Ces témoignages nous montrent que la rénovation énergétique du B22 a globalement atteint ses objectifs. Cependant, cette réussite ne doit pas occulter les défis rencontrés par les usagers dans leur appropriation, soulignant ainsi la nécessité de trouver un

¹¹ Cf. : travail de fin d'études réalisé par Lamotte Gauthier : « De la gestion des bâtiments performants. Le cas de l'Institut de Botanique de l'Université de Liège.

¹² Il s'agit d'usagers ayant connus le bâtiment avant sa rénovation, d'où la pertinence du choix de ces extraits

équilibre entre performances énergétiques et besoins humains afin qu'un bâtiment « performant » puisse véritablement être perçu et vécu comme tel par ses usagers. Pour ce faire, il est important de discuter des perspectives qu'offre notre recherche, afin que celle-ci puisse donner à d'autres l'envie de nourrir une réflexion plus large : celle d'une architecture par l'Homme et pour l'Homme.

L'extrait suivant, de Pol Marck (2018) s'inspire de la pensée de Patrick Bouchain (2014) et nous incite à réfléchir davantage à une architecture autour de la constante humaine :

« Construire pour des usagers implique bâtir un lieu impersonnel, c'est-à-dire détaché d'une interprétation assimilée à un caractère propre à l'auteur pour laisser une part d'appropriation aux usagers, pour qu'ils s'y retrouvent et s'y identifient. C'est laisser du vide pour que d'autres puissent le remplir, proposer un ouvrage non fini qui peut évoluer dans le temps en même temps que les usagers qui le pratiquent » (Bouchain, 2014 ; cité par Marck, 2018 : 24)

À l'avenir, nous estimons crucial d'inciter la recherche à s'intéresser à ce « vide » que peuvent (ou non) remplir les usagers d'une architecture performante, car il en va de l'appropriation de ceux qui l'habitent, et donc, de leur identité. Par l'écoute de l'utilisateur, ou plus simplement, de l'habitant de nos architectures, émergent des clés précieuses de lecture qui nous enrichissent non seulement en tant que concepteurs, mais également, en tant qu'humains.

Bibliographie

Cette partie a été partiellement rédigée conjointement par Martinez Aguilera Mathilde et Saad Marilyn

A

AJDUKOVIC, I., GILIBERT, D. et LABBOUZ, D. 2014. « Confort au travail : Le rôle de l'attachement et de la personnalisation dans la perception de la qualité de l'espace de travail », *Psychologie du Travail et des Organisations*, vol. 20, n° 3, p. 311-327. DOI : [https://doi.org/10.1016/S1420-2530\(16\)30032-2](https://doi.org/10.1016/S1420-2530(16)30032-2)

ALBERT, A. 2015. « L'infra-ordinaire selon Georges Perec : un questionnement sur la routine », *Genre et Classes Populaires*. DOI : <https://doi.org/10.58079/oxpe>

AL TOMONTE, S., SAADOUNI, S. et SCHIAVON, S. 2016. « Occupant satisfaction in LEED and BREEAM-certified office buildings », *Proceedings of PLEA 2016–36th international conference on passive and low energy Architecture: Cities, buildings, People: Towards regenerative environments*, p.1-7. Consultable : <https://escholarship.org/uc/item/77j647gr> [disponible le 12 juillet 2024]

AL TOMONTE, S., SCHIAVON, S. 2013. « Occupant satisfaction in LEED and non-LEED certified buildings », *Building and Environment*, vol. 68, p. 66-76. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.06.008>

AMPHOUX, P. 1990. « Vers une théorie des trois confort », *Annuaire*, vol. 90, p. 27-30. HAL : [hal-01561140](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01561140)

AMPHOUX, P., MONDADA, L. 1989. « Le chez-soi dans tous les sens », *Architecture et Comportement/Architecture and Behaviour*, vol. 5, n° 2, p. 135-152. HAL : [hal-01561820](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01561820)

ARAB, N. 2007. « À quoi sert l'expérience des autres: "Bonnes pratiques" et innovation dans l'aménagement urbain », *Espaces et sociétés*, n° 131, p. 33-47. DOI : <https://doi.org/10.3917/esp.131.0033>

B

BARTHE, Y., RÉMY, C. 2010. « Les aventures du " syndrome du bâtiment malsain " », *Santé Publique*, vol. 22, n° 3, p. 303-311. DOI : <https://doi.org/10.3917/spub.103.0303>

BERNSTEIN, E.S., TURBAN, S., 2018. The impact of the 'open' workspace on human collaboration. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 373, n° 1753, p. 1-8. DOI : [10.1098/rstb.2017.0239](https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0239)

BESLAY, C ; ZÉLEM, M.C. 2015. « Pour une sociologie de l'énergie », *La sociologie de l'énergie. Gouvernance et pratiques sociales*, p.15-20. HAL : [hal-03481004](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03481004)

BESLAY, C., GOURNET, R. et ZÉLEM, M.C. 2015. « Le " bâtiment économe " : utopie technicienne et " résistance " des usages », dans J. Boissonnade (sous la dir. de), *La ville durable controversée. Les dynamiques urbaines dans le mouvement critique*, Paris, Pétra, p. 335-364.

BESLAY, C., ZÉLEM, M.C. 2009. « Le paradoxe du consommateur moderne : modérer ses consommations d'énergie dans une société toujours plus énergivore » dans Juan, S. et Dobré M. (sous la dir. de), *Consommer autrement : La réforme écologique des modes de vie*, L'Harmattan, p. 277-296. HAL : [hal-01763245](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01763245)

BLANCHET, A., GOTMAN, A. (1992) 2010. *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*, Paris, Armand Collin.

BLOUIN, P. 2009. « 1988. *Compte-rendu : Jacques Ellul, Le bluff technologique*. Paris, Hachette, coll. La force des idées, 489 p. ». Page web. Consultable : <https://charro1010.wordpress.com/2009/11/29/compte-rendu-jacques-ellul-le-bluff-technologique-paris-hachette-coll-la-force-des-idees-1988-489-p-par-pierre-blouin/> [disponible le 20 juillet 2024]

BLUYSSSEN, P.M., ARIES, M. et VAN DOMMELEN, P. 2011. « Comfort of workers in office buildings : the European HOPE project », *Build Environ*, vol. 46, n° 1, p. 280-288. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.07.024>

BLUYSSSEN, P.M., JANSSEN, S., VAN DEN BRINK, L.H. et al. 2011. « Assessment of wellbeing in an indoor office environment », *Build. Environ.*, vol. 46, n° 12, p. 2632-2640. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.06.026>

BODUCH, M., FINCHER, W. 2009. « Standards of Human Comfort. Relative and Absolute », *Meadows Foundation Funded Projects*, p. 1-12. DOI : <http://hdl.handle.net/2152/13980>

BOUCHARD, P. 2012. *Le visible et l'invisible chez Sophie Calle : variations autour du seuil*, mémoire universitaire, Université du Québec à Montréal, Maîtrise en études littéraires (recherche).

BOURDIER, M. 2022. *L'étude des usages et des formes d'appropriation de l'espace public par l'étude de cas de la place de la République à Metz*, mémoire universitaire, Université de Liège, Faculté d'Architecture.

BRAGER, G., ARENS, E. 2015. « Creating high performance buildings: Lower energy, better comfort », *Physics of Sustainable Energy III (PSE III): Using Energy Efficiently and Producing it Renewably*, vol. 1652, n° 1, p. 58-69. DOI : <https://doi.org/10.1063/1.4916169>

BRAGER, G.S., DE DEAR, R.J. 1998. « Thermal Adaptation in the Build Environment, a Literature Review », *Energy and Buildings*, vol. 27, n°1 p. 83-96. DOI : [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(97\)00053-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(97)00053-4)

BRENNAN, A., CHUGH, J.S. et KLINE, T. 2002. « Traditional versus open office design: A longitudinal field study », *Environment and behavior*, vol. 34, n° 3, p. 279-299. DOI: <https://doi.org/10.1177/0013916502034003001>

BROWN, Z., COLE, R.J. 2009. « Influence of occupants' knowledge on comfort expectations and behaviour », *Building Research & Information*, vol. 37, n° 3, p. 227-245. DOI : <https://doi.org/10.1080/09613210902794135>

C

CAILLEAU, M. 2021. *Architecture et appropriation - Expérimentation et logement collectif en France*, mémoire universitaire, Université de Lille, ENSAPL.

CARASSUS, J. (sous la dir. de) 2011. *Les immeubles de bureaux « verts » tiennent-ils leurs promesses ? Performances réelles, valeur immobilière et certification*, rapport de recherche pour le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment et Certivea, École des Ponts ParisTech.

CASSAIGNE, B. 2006. « Habiter », *Projet*, vol. 1, p. 67-71. DOI : <https://doi.org/10.3917/pro.294.0067>

CHRISTEN, G., HAJEK, I., HAMMAN, P. et al. 2015. « Une transition énergétique portée par des acteurs industriels et collectifs : quelles possibilités offertes aux usagers pour s'approprier les enjeux de la transition énergétique ? », dans H. Scarwell, D. Leducq, A. Groux, (sous la dir. de), *Réussir la transition énergétique : Quelles dynamiques de changement ?*, Presses Universitaires du Septentrion, p. 155-166. HAL : hal-04627873

COMMISSION EUROPEENNE (sous la dir. de). 2018. *Une planète propre pour tous - Une vision européenne stratégique à long terme pour une économie prospère, moderne, compétitive et neutre pour le climat*, rapport de la communication de la commission pour l'UE, Bruxelles.

COMMISSION EUROPEENNE (sous la dir. de). 2019. *Communication de la commission au Parlement Européen, au Conseil Européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions. Le Pacte vert pour l'Europe*.

COMMISSION EUROPEENNE (sous la dir. de). 2020. *L'efficacité énergétique des bâtiments*, rapport de la commission pour le département Énergie, Bruxelles.

CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE. 2022. "Ajustement à l'objectif 55": le Conseil approuve des règles plus strictes en matière de performance énergétique des bâtiments. Page web. Consultable :

<https://www.consilium.europa.eu/fr/press/press-releases/2022/10/25/fit-for-55-council-agrees-on-stricter-rules-for-energy-performance-of-buildings/> [disponible le 2 juillet 2024].

CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE. n.d. Paquet "Ajustement à l'objectif 55": réduction des émissions provenant des transports, des bâtiments, de l'agriculture et des déchets. Page web. Consultable : <https://www.consilium.europa.eu/fr/infographics/fit-for-55-effort-sharing-regulation/#0>. [disponible le 30 juin 2024].

COVA, V. 2014. « VII. Lefebvre et de Certeau – La sociologie du quotidien », *Regards croisés sur la consommation*, (pp. 189-221). DOI : <https://doi.org/10.3917/ems.remye.2014.01.0189>

CROWLEY, J.E. 1999. « The Sensibility of Comfort », *The American Historical Review*, vol. 104, n°3, p. 749-782. DOI : <https://doi.org/10.2307/2650987>

D

DAGOGNET, F. (1987) 2007. *Faces, surfaces, interfaces*, Paris, Vrin (Problème & Controverses).

DANIELSSON, C. B., BODIN, L. 2008. « Office Type in Relation to Health, Well-Being, and Job Satisfaction Among Employees », *Environment and Behavior*, vol. 40, n° 5, p. 636-668. DOI : <https://doi.org/10.1177/0013916507307459>

DARD, P. 1986. *Quand l'énergie se domestique. Observation sur dix ans d'expériences et d'innovations thermiques dans l'habitat*, Paris : Plan Construction Architecture.

DAVID, J. 2006. « Avez-vous lu Le Play ? Note sur la genèse des Ouvriers européens », *Revue d'Histoire des Sciences Humaines*, n°15, p. 89-102. DOI : <https://doi.org/10.3917/rhsh.015.0089>

DAY, J.K., GUNDERSON, D.E. 2015. « Understanding high performance buildings: The link between occupant knowledge of passive design systems, corresponding behaviors, occupant comfort and environmental satisfaction », *Building and Environment*, vol. 84, p. 114-124. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.11.003>

DEGUINE, L., LEFÈVÈRE, A., et NÉRON, L. 2014. « Les autres lieux de la ville : Hétérotopies, Des espaces autres, Michel Foucault ». Page web. Socioarchi, École d'architecture de la ville & des territoires Paris-Est. Consultable : <https://socioarchi.wordpress.com/2014/01/06/heterotopies-des-espaces-autres-michel-foucault/>

DENIEUIL, P-N. 2008. « À propos de la méthode des échelles d'observation en sciences sociales », *Revue des sciences sociales*, n° 40, p. 218-223. DOI : <https://doi.org/10.3406/revss.2008.1180>

DREYFUS, J. 1990. *La société du confort: Quel enjeu, quelles illusions ?*, Paris, L'harmattan.

DUQUESNE, M., HAUGLUSTAIN, J.-M., et TELLER, J. 2008. *Pour une gestion efficiente de l'énergie au niveau communal : Guide pratique*, rapport de recherche pour le Laboratoire LEMA. Région Wallonne. Université de Liège.

E

EBUY, H.T., BRIL EL HAOUZI, H., BENELMIR, R. et al. 2023. « Occupant Behavior Impact on Building Sustainability Performance: A Literature Review » *Sustainability*, vol. 15, n° 3, 2440, p. 1-23. DOI : <https://doi.org/10.3390/su15032440>

ENGRAND, L. (sous la dir. de) 2003. *Actes de la 13ème journée du CUEPE Habitat, Confort et énergie*, Université de Genève, Suisse, 22 mai 2003, Genève.

F

FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES. 2022. « Circulaire visant à encourager une gestion raisonnée de la consommation énergétique du personnel relevant des différents secteurs de la Fédération Wallonie-Bruxelles », *Circulaire 8746*, p. 1-5. Consultable : https://www.durable.uliege.be/cms/c_16979867/fr/circulaire-8746 [disponible le 2 août 2024]

FIJALKOW, Y., JOURDHEUIL, A.L. et NEAGU, A. 2021. « Le relevé habité face à la vulnérabilité résidentielle : intérêts et limites », *SociologieS*, p. 1-20. DOI : <https://doi.org/10.4000/sociologies.17310>

FOUCAULT, M. (sous la dir. de) 1967. *Conférence au Cercle d'études architecturales, Paris, 14 mars 1967.*

FOUCAULT, M. 1984. « Des espaces autres », *Architecture, Mouvement, Continuité*, n° 5, p. 46-49. Consultable http://archive.eclass.uth.gr/eclass/modules/document/file.php/MHXD109/%CE%99%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%B1%20%CE%BA%CE%B1%CE%B9%20%CE%BF%CF%85%CF%84%CE%BF%CF%80%CE%B9%CE%B1%20_%CE%A4%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%B9%CF%89%CF%84%CE%B7%C [disponible le 7 août 2024]

FRANKIGNOULLE, P. 2014. « Le domaine universitaire de Liège et son patrimoine architectural », dans C. Compain-Gajac (sous la dir. de), *Les campus universitaires 1945-1975*, Perpignan, Presses universitaires de Perpignan, p. 261-270.

FRONTCZAK, M., SCHIAVON, S., GOINS, J. et al. 2012. « Quantitative relationships between occupant satisfaction and satisfaction aspects of indoor environmental quality and building design », *Indoor air*, vol.22, n°2, p. 119-131. DOI : <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.2011.00745.x>

G

GALLANT, L. 2012. *Sophie Calle à l'épreuve du temps et de l'autre : lecture phénoménologique des Dormeurs, Double blind et Douleur exquise*, mémoire universitaire, Université du Québec à Montréal, Faculté des arts.

GARABUAU-MASSAOUI, I., THIRIOT, S. 2014. « Les occupants de bâtiments tertiaires performants en énergie : entre logiques d'usage, salariale et domestique », In *SHS Web of Conferences*, vol. 9, p. 1-12. DOI : <https://doi.org/10.1051/shsconf/20140903001>

GÉLINAS PROULX, A., DIONNE, É. 2010. « Compte rendu de [Blanchet, A., & Gotman, A. (2007). Série « L'enquête et ses méthodes » : L'entretien (2e éd. refondue). Paris : Armand Colin », *Mesure et évaluation en éducation*, vol. 33, n°2, p. 127-131. DOI : <https://doi.org/10.7202/1024898ar>

GOIRAND, S. 2015. « L'activation et la capacitation des individus au concret. Le cas des accompagnements individualisés de Réussite éducative », *Sciences & Actions Sociales*, vol. 2, n° 2, p. 84-102. DOI : <https://doi.org/10.3917/sas.002.0084>

GOU, Z., PRASAD, D. et LAU, S.S.Y. 2013. « Are green buildings more satisfactory and comfortable? », *Habitat International*, vol. 39, p. 156-161.
<https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2012.12.007>

GOUVERNEMENT WALLON. 2023. *Plan Air Climat Énergie 2030 (PACE 2030)*, rapport pour le SPW énergie, Belgique. Région Wallonne.

GROSS, N. 2020. « Sur les *hétérotopies* de Michel Foucault », *Le foucaldien* 6, n° 1 p. 1-40.
DOI: <https://doi.org/10.16995/lefou.72>

H

HAMMAN, P., CHRISTEN, G. 2017. « La transition énergétique face aux inégalités écologiques urbaines », *Géographie, économie, société*, vol. 19, n° 2, p. 267-293. DOI : <https://doi.org/10.3166/ges.19.2017.0013>

HEERWAGEN, J., DIAMOND, R.C. 1992. « Adaptations and Coping: Occupant Response to Discomfort in Energy Efficient Building », *Paper presented at the American Council for an Energy Efficient Economy, Alsilomar, CA, August, 1992.* p. 83-90.

HICKEY, A. 2023. *Comfort and Contemporary Culture: The problems of the 'good life' on an increasingly uncomfortable planet*. Routledge Taylor & Francis Group. DOI : 10.4324/9781003412984

HOVSEPYAN, A. 2020. *Rénovation énergétique de bâtiments tertiaires*, mémoire universitaire, Université de Liège, Faculté des Sciences appliquées.

HUMPHREYS, M. 1976. « Field Studies of Thermal Comfort Compared and Applied », *Building Services Engineer*, vol.44, p. 5-27. DOI : [10.1016/0003-6870\(76\)90104-6](https://doi.org/10.1016/0003-6870(76)90104-6)

HUMPHREYS, M., 1996. « Thermal comfort temperatures worldwide - the current position, *Renew »*, *Renewable Energy*, vol. 8, n° 1-4, p. 139-144. DOI : [https://10.1016/0960-1481\(96\)88833-1](https://doi.org/10.1016/0960-1481(96)88833-1).

I

IEA. 2022. « Energy System : Buildings ». Page web. IEA, Paris. Consultable : <https://www.iea.org/reports/buildings> [disponible le 27 mars 2023]

ILLICH, I. 1994. *Dans le miroir du passé*. Paris: Descartes & Cie.

IMBERT, G. 2010. « L'entretien semi-directif : à la frontière de la santé publique et de l'anthropologie », *Recherche en soins infirmiers*, n° 102, p. 23-34. DOI : <https://doi.org/10.3917/rsi.102.0023>

IPCC. 2023. *Climate change 2023 synthesis report*, rapport de synthèse pour le Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Genève, Suisse.

J

JIA, M., SRINIVASAN, R., RIES, R.J. et al. 2021. « Investigating the Impact of Actual and Modeled Occupant Behavior Information », *Input to Building Performance Simulation Buildings*, vol. 11, n° 32, p. 1-22. DOI : <https://doi.org/10.3390/buildings11010032>

K

KAHNEMAN, D. ; DIENER, E. et SCHWARZ, N. 1999. *Well-Being: Foundations of Hedonic Psychology*, Russell Sage Found, New York.

KARJALAINEN, S., KOISTINEN, O. 2007. « User problems with individual temperature control in offices », *Building and environment*, vol.42, n° 8, p. 2880-2887. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2006.10.031>

KOLCABA, K. 1992. « Holistic comfort: operationalizing the construct as a nurse-sensitive outcome », *Advances in Nursing Science*, vol.15, n°1, p. 1-10. DOI : [10.1097/00012272-199209000-00003](https://doi.org/10.1097/00012272-199209000-00003)

KOLCABA, K. 2003. *Comfort theory and practice: a vision for holistic health care and research*. Springer Publishing Company.

KOLCABA, K. 1994. « A theory of holistic comfort for nursing », *Journal of Advanced Nursing*, n° 19, p. 1178-1184. DOI : [10.1111/j.1365-2648.1994.tb01202.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.1994.tb01202.x)

KUJUNDZIC, K., STAMATOVIC VUCKOVIC, S. et RADIVOJEVIĆ, A. 2023. « Toward Regenerative Sustainability: A Passive Design Comfort Assessment Method of Indoor Environment », *Sustainability*, vol. 15, n° 1, p. 840. DOI : <https://doi.org/10.3390/su15010840>

L

LAMOTTE, G. 2024. *De la gestion des bâtiments performants. Le cas de l'Institut de Botanique de l'Université de Liège*, mémoire universitaire, Université de Liège, Faculté d'Architecture.

LARCENEUX, F. 2011. « J'habite donc je suis », *Études foncières*, n° 151, p. 23-26. HAL : [halshs-00659877](https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00659877)

LE GOFF, O. 1994. *L'Invention du confort. Naissance d'une forme sociale*, Lyon, Presses universitaires de Lyon.

LEAMAN, A. et BORDASS, B. 2007. "Are users more tolerant of green buildings?", *Building Research and Information*, vol.35, n 6, p.662–673. DOI : [10.1080/09613210701529518](https://doi.org/10.1080/09613210701529518)

LEAMAN, A., BORDASS, B. 2007. « Are users more tolerant of green buildings? », *Building Research and Information*, vol. 35, n° 6, p. 662-673. DOI : [10.1080/09613210701529518](https://doi.org/10.1080/09613210701529518)

LECLAIR, M. 2016. « Ruser au quotidien. À propos de 'L'Invention du quotidien' de Michel de Certeau », *Le Libellio d'AEGIS*, vol. 12, n° 2, p. 13-18. Consultable : <https://www.researchgate.net/publication/320838895> Leclair M 2016 Ruser au quotidien A propos de 'L'Invention du quotidien' de Michel de Certeau Le Libellio d'AEGIS Vol 122 pp 13-18 [disponible le 5 août 2024]

LEPORE, M. 2017. « Design and comfort in office space », *VITRUVIO - International Journal of Architectural Technology and Sustainability*, vol. 2, n° 2, p. 15-23. DOI : <https://doi.org/10.4995/vitruvio-ijats.2017.8844>

LI, B., LIM, D. 2013. « Occupant Behavior and Building Performance », dans Yao, R. (sous la dir. de), *Design and Management of Sustainable Built Environments*, Springer, London, p. 279-304. DOI : https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4781-7_14

LIU, J., YAO, R., WANG, J. et al. 2012. « Occupants' behavioural adaptation in workplaces with non-central heating and cooling systems », *Applied Thermal Engineering*, vol. 35, p. 40-54. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2011.09.037>

LOUAFI, S. 2022. « À propos du colloque “ Pour une recherche et une innovation responsables ”: une analyse aux niveaux macro, micro et méso ». *Natures Sciences Société*, vol. 30, n° 2, p. 191-195. DOI : <https://doi.org/10.1051/nss/2022029>

M

MALCHAIRE, J. 2000. « Sick building syndrome. Analyse et prévention », rapport de recherche pour l'Institut National de Recherche sur les Conditions de Travail, Université catholique de Louvain.

MANICCIA, D., RUTLEDGE, B., REA, M. S. et al. 1999. « Occupant Use of Manual Lighting Controls in Private Offices », *Journal of the Illuminating Engineering Society*, vol. 28, n° 2, p. 42-56. DOI : <https://doi.org/10.1080/00994480.1999.10748274>

MARCHAND, D., WEISS K., CHAVENTRÉ, F., RAMALHO, O., et al. 2017. « L'incertitude, un facteur explicatif de l'évolution de crises environnementales », *Bulletin de psychologie*, n° 548, p. 105-116. DOI : <https://doi.org/10.3917/bupsy.548.0105>

MARCK, P. 2014. « Patrick Bouchain : construire et vivre ensemble : une architecture autour de la constante humaine », *Architecture, aménagement de l'espace*, p. 1-91. HAL : [dumas-01764725](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01764725)

MARESCA, B., DUJIN, A. 2014. « La transition énergétique à l'épreuve du mode de vie », *Flux*, n° 96, p. 10-23. DOI : <https://doi.org/10.3917/flux.096.0010>

MARIQUE, A-F. 2023. « Institut de Botanique de l'ULiège (Bâtiment B22) ». Page web. Construction21 Belgique. Consultable : <https://www.construction21.org/belgique/case-studies/h/institut-de-botanique-de-uliege-batiment-b22.html> [disponible le 24 juillet 2024]

MBANG, C.E. 2012. *L'appropriation d'outils technologiques par les acteurs : le cas des entreprises du secteur financier au Cameroun*, thèse de doctorat en Sciences de Gestion, Université Paris-Est. HAL : [tel-00807270](https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00807270)

MÉAUX, D. 2021. « V. Des “œuvres-enquêtes” », Dans : Laffont, G-R. (sous la dir. de), *Ces lieux qui nous affectent : Production de sens, enjeu de connaissance, dimension opératoire*, Hermann, Paris, p. 73-85. DOI : <https://doi.org/10.3917/herm.marto.2021.01.0073> ou HAL : [hal-03366787](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03366787)

MICHA, E. 2000. *Évolution de l'architecture du domaine universitaire du Sart-Tilman*, mémoire universitaire, Université de Liège, Faculté de Philosophie et Lettres.

MILLER, H. 2008. Home Sweet Office: Comfort in the Workplace. *Herman Miller, Inc.*, Zeeland.

MONJARET, A. 2002. « Les bureaux ne sont pas seulement des espaces de travail... », *Communication et organisation. Revue scientifique francophone en Communication organisationnelle*, vol. 21, p.1-12. DOI : <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.2645>

MOUJALLED, B. 2007. *Modélisation dynamique du confort thermique dans les bâtiments naturellement ventilés*, thèse de doctorat en « Génie Civil », Institut des Sciences Appliquées de Lyon, Département Génie Civil et Bâtiment (DCGB).

N

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2001. « Learning from our buildings: A state-of-the-practice summary of post-occupancy evaluation », *The National Academies Press*, n° 145, p. 1-137. DOI : <https://doi.org/10.17226/10288>.

NEUWELS, J. 2015. *Architecture, développement et action publique : conjugaison en mutation dans un contexte de recherche de durabilité. Le cas de la région de Bruxelles-Capitale*, thèse de doctorat en « Art de bâtir et urbanisme », Université libre de Bruxelles, Faculté d'Architecture La Cambre-Horta.

NEUWELS, J. 2017. « Politique de performance énergétique des logements à Bruxelles : une logique industrielle structurellement inégalitaire », *Espaces et Sociétés*, vol. 3, n° 170, p. 73-90. DOI : <https://doi.org/10.3917/esp.170.0073>

NEUWELS, J., BRISEPIERRE, G.B., OCHS, L.O. et al. 2017. *De l'usage des bâtiments performants en Région Bruxelles-Capitale : Étude ethnographique pour une plus grande maîtrise (de l'ambition, des coûts et de l'usage)*, rapport de recherche pour Bruxelles Environnement, Méthos (ethnography & strategy), Paris-Bruxelles, p. 1-132. Consultable : https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Methos_Rapportcourt_anonymise_lowdef.pdf [disponible le 30 mars 2023]

NICOL, F., HUMPHREYS, M. 2002. « Adaptive Thermal Comfort and Sustainable Thermal Standards for Buildings », *Energy and Buildings*, vol. 34, n° 6, p. 563-572. DOI : [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00006-3](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00006-3)

O

O'BRIEN, W., GUNAY, H.B. 2014. « The contextual factors contributing to occupants' adaptive comfort behaviors in offices - A review and proposed modeling framework », *Building and Environment*, vol. 77, p. 77-87. DOI : <http://dx.doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.03.024>

OLDHAM, G.R., BRASS, D.J. 1979. « Employee reactions to an open-plan office: A naturally occurring quasi-experiment », *Administrative science quarterly*, vol. 24, n° 2, p. 267-284. DOI : <https://doi.org/10.2307/2392497>

P

PAQUOT, T. 2012. « Chapitre 17. Karl Marx et Friedrich Engels et l'opposition ville/campagne », dans : T. Paquot (sous la dir. de), *Espace et lieu dans la pensée occidentale : De Platon à Nietzsche*, Paris, La Découverte, p. 285-298. DOI : <https://doi.org/10.3917/dec.paquo.2012.02.0285>

PARASURAMAN, A., ZEITHAML, V.A. et BERRY, L.L. 1985. « A conceptual model of service quality and its implications for future research », *Journal of Marketing*, vol. 49, n° 4, p. 41-50. DOI : <https://doi.org/10.2307/1251430>

PARENT, S. 2016. « Comment l'humidité influence-t-elle la qualité des cultures ? » Page web. Premier Tech Producteurs et Consommateurs. Consultable : <https://www.pthorticulture.com/fr-ca/zone-du-savoir/comment-lhumidite-influence-t-elle-la-qualite-des-cultures> [disponible le 8 août 2024]

PARKINSON, T., SCHIAVON, S., KIM, J. et al. 2023. « Common sources of occupant dissatisfaction with workspace environments in 600 office buildings », *Buildings and Cities*, vol. 4, n° 1, p. 17-35. DOI : <https://doi.org/10.5334/bc.274>

PIN, C. 2023. L'entretien semi-directif. *LIEPP Fiche méthodologique*, n° 3, p. 1-5. HAL : [hal-04087897](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-04087897)

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

PRÉGARDIEN, M., MARIQUE, A-F. 2019. L'Institut de Botanique de l'ULg. Retour d'expérience de l'équipe du projet sur la conception, la construction et le résultat. Opalis. Page web. Consultable : <https://opalis.eu/fr/projets/institut-de-botanique-de-lulg> [Disponible le 28 décembre 2023].

PRUITT, L.N.D., KRAMER, S.W. 2017. « How Historical Solutions to Thermal Comfort Influenced Modern Construction Efforts », *Procedia Engineering*, vol. 196, p. 880-887. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.08.020>

R

RENAULD, V. 2014. *Fabrication et usage des écoquartiers français. Eléments d'analyse à partir des quartiers De Bonne (Grenoble), Ginko (Bordeaux) et Bottière-Chénaie (Nantes)*, thèse de doctorant en « Géographie, Aménagement, Urbanisme », Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Faculté Génie civil et Urbanisme.

RONDEAU, K., PAILLÉ, P. et BÉDARD, E. 2023. « La confection d'un guide d'entretien pas à pas dans l'enquête qualitative. Recherches qualitatives », vol. 42, n°1, p. 5-29. DOI : <https://doi.org/10.7202/1100242ar>

S

SAAD, M. 2024. *Du confort vécu des bâtiments performants. Le cas de l'Institut de Botanique de l'Université de Liège*, mémoire universitaire, Université de Liège, Faculté d'Architecture.

SANTOS DA SILVA, H., CÉSAR DE OLIVEIRA SANTOS, M., n.d. « The meaning of comfort in residential environments », *Cadernos PROARQ*, n° 18, p. 137-151. Consultable : https://cadernos.proarq.fau.ufrj.br/public/docs/Proarq18_TheMeaningConfort_SilvaSantos.pdf [Disponible le 4 juillet 2024]

SAVOYE, A. n.d. « Le Play Frédéric (1806-1882). Les techniques d'investigation et la visée sociale », Page web. Encyclopædia Universalis. Consultable : <https://www.universalis.fr/encyclopedie/frederic-le-play/2-les-techniques-d-investigation-et-la-visee-sociale/>

SCHMID, A. A. 2005. « Ideia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído », *Curitiba, Pacto Ambiental*, p. 1-338. DOI : [10.13140/RG.2.1.4800.1365](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4800.1365)

SEGALIN, M., LE WITA, B. 1993. *Chez-soi. Objets et décors : des créations familiales ?*, Paris, Autrement.

SERFATY-GARZON, P. 2003. « Le Chez-soi : habitat et intimité », *Dictionnaire critique de l'habitat et du logement*, p. 65-69. Consultable : <https://perlaserfaty.net/wp-content/uploads/2017/01/Le-Chez-soi-un-texte-de-Perla-Serfaty-Garzon.pdf> [disponible le 16 juillet 2024]

SERVAIN, V. 2020. *Faire de l'habitat un espace commun Le travail d'appropriation habitante dans les habitats participatifs*, thèse de doctorat en « sociologie », Université de Bretagne Occidentale, Faculté des Sciences Humaines et Sociales.

SNAUWAERT, M., GERVAIS, B. 2006. « Présentation : "au fil des œuvres " », *Intermédialités*, n° 7, p. 9-16. DOI : <https://doi.org/10.7202/1005514a>

SORRELL, S. (sous la dir. de) 2007. *The Rebound Effect : an assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency*, rapport de recherche pour le Technology and Policy Assessment function of the UK Energy Research Centre, Sussex Energy Group.

STOKOLS, D. 1972. « A social-psychological model of human crowding phenomena », *Journal of the American Institute of Planners*, vol. 38, n° 2, p. 72-83. DOI : <https://doi.org/10.1080/01944367208977409>

SUBRÉMON, H. (sous la dir. de) 2011. *Anthropologie des usages de l'énergie dans l'habitat un état des lieux*, rapport de recherche pour PUCA, Laboratoire Techniques Territoires et Sociétés.

SUBRÉMON, H. 2009. *Habiter avec l'énergie. Pour une anthropologie sensible de la consommation d'énergie*, thèse de doctorat en « sciences sociales », Université de Nanterre-Paris. HAL : [tel-00403802](https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-00403802)

SUBREMON, H. 2010. « Le climat du chez-soi », *Ethnologie française*, vol. 40, n° 4, p. 707-714. DOI : <https://doi.org/10.3917/ethn.104.0707>

SUBRÉMON, H. 2012. « Pour une intelligence énergétique : ou comment se libérer de l'emprise de la technique sur les usages du logement », *Métropolitiques*, p. 1-5. Consultable : <http://www.metropolitiques.eu/Pour-une-intelligence-energetique.html> [disponible le 18 juillet 2024]

T

TEAS, R. K. 1993. « Expectations, Performance, Evaluation, and Consumers' Perceptions of Quality », *Journal of Marketing*, vol. 57, n° 4, p. 18-34. DOI : <https://doi.org/10.1177/002224299305700402>

THELLIER, F. 2012. « Sans occupant, les bâtiments ne consomment pas d'énergie ! », dans M.C Zélem et C. Beslay (sous la dir. de), *Sociologie de l'énergie : Gouvernance et pratiques sociales*, Paris, CNRS Éditions, p. 283-292.

TRISSE, N., LAGABRIELLE, C. 2021. « L'appropriation d'un open-space au prisme de l'approche de l'acceptation située », *Espace et temps de l'activité / Travail, Territoire et politique*, vol. 18, n° 2. DOI : <https://doi.org/10.4000/activites.6628>

U

UE. 2023a. « Directive (UE) 2023/1791 du Parlement européen et du Conseil du 13 septembre 2023 relative à l'efficacité énergétique et modifiant le règlement (UE) 2023/955 (refonte) ».

UE. 2023b. « RÈGLEMENT (UE) 2023/857 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 19 avril 2023 modifiant le règlement (UE) 2018/842 relatif aux réductions annuelles contraignantes des émissions de gaz à effet de serre par les États membres de 2021 à 2030 contribuant à l'action pour le climat afin de respecter les engagements pris dans le cadre de l'accord de Paris et le règlement (UE) 2018/1999 ».

ULIÈGE. 2023. « L'ULiège poursuit son engagement dans la réduction de sa consommation énergétique ». Page web. Consultable : https://www.durable.uliege.be/cms/c_16979842/fr/durable-l-uliege-poursuit-son-engagement-dans-la-reduction-de-sa-consommation-energetique#:~:text=I%27uli%27est%20engag%20a9e,b%20timents%20c3%a0%2019%20c2%b0c%20 [disponible le 18 juillet 2024]

ULIÈGE. n.d. « #SaveEnergy : chaque écogeste compte ! ». Page web. Université de Liège, énergie. Consultable sur : https://www.durable.uliege.be/cms/c_16976372/fr/durable-saveenergy-chaque-ecogeste-compte [disponible le 2 août 2023]

UNO. (sous la dir. de) 2022. *Status report for buildings and construction : Towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector*, rapport de recherche pour le GlobalABC, Nairobi.

V

VASSART, S. 2006. « Habiter », *Pensée plurielle*, vol. 2, n° 12, p. 9-19. DOI : <https://doi.org/10.3917/pp.012.09>

VASSART, S. 2006. « Habiter », *Pensée plurielle*, n° 12, p. 9-19. DOI : [10.3917/pp.012.09](https://doi.org/10.3917/pp.012.09)

VIAL, S. 2010. « Habiter les interfaces. Usages de la façade et pratiques de la fenêtre en architecture », *Les annales de la recherche urbaine*, n° 106, p. 160-165. DOI : <https://doi.org/10.3406/aru.2010.2792>

VILLELA-PETIT, M. 1989. « Le chez-soi : espace et identité », *Architecture et comportement*, vol. 5, n°2, p. 127-134. Consultable : <https://www.epfl.ch/labs/lasur/wp-content/uploads/2018/05/VILLELA-PETIT.pdf> [disponible le 16 juillet 2024]

VISCHER, J. C. 1996. *Workspace Strategies. Environment as a Tool for Work*, New York, Chapman & Hall.

VISCHER, J. C. 2008. « Towards a user-centred theory of the built environment », *Building Research & Information*, vol. 36, n° 3, p. 231-240. DOI : <https://doi.org/10.1080/096>

VISCHER, J., FISCHER, G. 2005. « User evaluation of the work environment: a diagnostic approach », *Le travail humain*, vol. 68, n° 1, p. 73-96. DOI : <https://doi.org/10.3917/th.681.0073>

VISCHER, J.C. 2007. « The Concept of Workplace Performance and Its Value to Managers », *California Management Review*, vol. 49, n° 2. p. 62-79. DOI: [10.2307/41166383](https://doi.org/10.2307/41166383)

W

WAHNICH, S. 2006. « Enquêtes quantitatives et qualitatives, observation ethnographique : trois méthodes d'approche des publics », *Bulletin des bibliothèques de France (BBF)*, n° 6, p. 8-12. Consultable : <https://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-2006-06-0008-002> [disponible le 17 juillet 2024]

WALLON, E. 2022. « Annexe », *L'Observatoire*, vol. 2, n° hors-série, p. 110-111. DOI : <https://doi.org/10.3917/lobs.hs6.0110>

WILHITE, H. 2005. « Why energy needs anthropology », *anthropology today*, vol. 21, n° 3, p. 1-3. DOI : [10.1111/j.0268-540X.2005.00350.x](https://doi.org/10.1111/j.0268-540X.2005.00350.x)

WÖRSDÖRFER, M. 2018. « L'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment : la vision et l'ambition de la Commission européenne », *Annales des Mines - Responsabilité & environnement*, n° 90, p. 41-44. DOI : <https://doi.org/10.3917/re1.090.0041>

Z

ZÉLEM M-C. 2010. « Le bon usage de l'électricité et les réalités sociologiques », *Les cahiers de Global Chance*, n°27, p. 22-129. HAL : [hal-01760804](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01760804)

ZÉLEM, M-C. 2012. Les énergies renouvelables en transition : de leur acceptabilité sociale à leur faisabilité sociotechnique. *Revue de l'Energie*, n° 610, p. 419-42.

ZÉLEM, M-C. 2013. « Le confort thermique. Norme technique ou norme sociale ? », *Débat National sur la Transition Energétique*, Note 12, p. 1-8. HAL : [hal-03617490](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03617490)

ZÉLEM, M-C. 2016. « Les effets pervers de la sobriété énergétique », *Revue des sciences sociales*, n° 55, p. 70-81. DOI : <https://doi.org/10.4000/revss.2001>

ZÉLEM, M-C. 2018. « Économies d'énergie : le bâtiment confronté à ses occupants », *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, vol. 90, p. 26-34. DOI : <https://doi.org/10.3917/re1.090.0026>

ZÉLEM, M-C. 2018. « Quand l'écologisation des logements impacte la santé des habitants. Confort domestique et qualité de l'air intérieur en conflit », *Pollution Atmosphérique: climat, santé, société*, volume 4, n° 237-238, p. 1-15. DOI : [10.4267/pollution-atmospherique.6714](https://doi.org/10.4267/pollution-atmospherique.6714)

ZÉLEM, M-C., BESLAY, C. 2011. « Pour une transition énergétique sans exclusion sociale ? », *CLER Infos*, p 1-3. HAL : [hal-01757779](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01757779)

ZÉLEM, M-C., BESLAY, C. 2013. « Changer les comportements, changer la société ? », *CLER Infos*, vol. 92, p. 7-9. HAL : [hal-01757780](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01757780)

ZÉLEM, M-C., BESLAY, C. et GOURNET, R. 2013. « Pas de "smart cities" sans "smart habitants" », *URBIA. Les Cahiers du développement urbain durable*, Mutation écologique et transition énergétique. Vers la ville intelligente ?, vol. 15, p. 45-60. HAL : [hal-03475893](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03475893)

ZIELINSKI, A. 2015. « Être chez soi, être soi: Domicile et identité », *Études*, vol. 6, p. 55-65. DOI : <https://doi.org/10.3917/etu.4217.0055>

Liste des illustrations et tableaux

Cette partie a été rédigée individuellement par Martinez Aguilera Mathilde

Illustration 1. : Structure taxinomique du confort proposée par Katharine Kolcaba.	42
Illustration 2. : Catégories hiérarchiques du confort théorisées par Jacqueline Vischer	45
Illustration 3. : Blind Men and the Elephant	47
Illustration 4. : Dessin axonométrique du B22.	71
Illustration 5. : Dessin axonométrique du contexte proche au B22.	72
Illustration 6. : Coupe DWG (Prégardien, n.d) retravaillée avec contexte.	74
Illustration 7. : Détail de composition de l'enveloppe (R+1 et R+2 façade Sud).	76
Illustration 8. : Détail de composition (R-1 et R0 façade Sud).	76
Illustration 9. : Détail de composition (R+3 et R+4).	78
Illustration 10. : Détail de composition (R+4 suite).	78
Illustration 11. : Détail de composition (Toiture et panneaux photovoltaïques).	78
Illustration 12. : Détail de composition (pied de façade Nord R-2).	79
Illustration 13. : Détail de composition (pied de façade R0).	79
Illustration 14. : Ensemble de photographies personnelles des traces (vestimentaires) des usagers.	92
Illustration 15 : Photographie personnelle du thermomètre placé dans le local de l'utilisateur indiquant une température de 16°C à date du 5 juillet 2024.	93
Illustration 16. : Détail de mise en œuvre de la façade et du système de volets automatiques.	97
Illustration 17 : Photographie personnelle d'un store intérieur placé dans l'espace de travail d'un usager.	97
Illustration 18. : Photographies faisant partie de l'œuvre « L'Hôtel » (1981-1983) créée par l'artiste Sophie Calle.	115
Illustration 19. : Photographies personnelles des traces des usagers (inspiration de Sophie Calle).	115
Illustration 20. : Photographie personnelle d'une trace au sol.	118
Illustration 21. : Reportage photographique personnel de l'interface.	120
Illustration 22. : Affiche de la campagne #SAVEENERGY menée par l'ULiège.	124
Illustration 24. : Photographies personnelles des mouchoirs/papiers bloquant les portes des GT.	129
Illustration 23. : Photographie personnelle de la porte d'un GT contenant une affiche indiquant « ! VENTILATION ».	129
Illustration 25. : Photographies personnelles des couloirs investis par les usagers.	132
Illustration 26. : Reportage photographique personnel (couloirs saturés).	133
Figure 27. : Reportage photographique personnel (couloirs saturés voir obstrués).	133
Illustration 28. : Reportage photographique personnel (couloirs saturés jusqu'au -2).	134
Illustration 29 : Reportage photographique personnel (couloirs saturés jusqu'au -2).	135
Illustration 30. : Reportage photographique personnel (couloirs saturés jusqu'au -2).	136
Illustration 31. : Photographies personnelles du système de ventilation (R0).	144
Illustration 32. : Photographies personnelles du système de VMC double flux (R0, R+1, R+3 et R-2).	145
Illustration 33 : Photographie (du couloir R-1) prise par Marilyn Saad, modifiée et croquis personnel de la stratégie d'Éric.	147
Illustration 34. : . Croquis personnel de la stratégie de Philippe.	148
Tableau 1 : Caractéristiques des six usagers des entretiens semi-directifs et des relevés habités.	29
Tableau 2 : « bonnes pratiques » sur base des données de la Fédération Wallonie-Bruxelles (2022 : 3).	124

