

Villemin Lab 2016 / Une recherche-innovation en architecture

LOGEMENT SOCIAL ET RECONVERSION DES ARCHITECTURES
USAGES, CONFORT, PERFORMANCE EN QUESTION

MÉMOIRE D'EXPÉRIENCE



REMERCIEMENTS

L'équipe projet des Écoles Nationales Supérieures d'Architecture de Nancy et Strasbourg remercie les personnes qui ont contribué à la réalisation de l'expérimentation:

Sabine Parnigi-De Lefosse, Thomas Sanchez, Mathieu Ledu et Sylvain Laurenceau , l'équipe Lab CDC pour la coordination de l'expérience.

Sébastien Tilignac, Jean Robert Spillemaecker, et Jean Yves Colombo, l'équipe Batigère pour leur engagement pour cette expérimentation inédite.

Franck Besançon, enseignant à l'ENSarchitecture Nancy, pour sa disponibilité et ses conseils tout au long du chantier du Villemin Lab.

Jacques Simon et Vianney Leheup, l'équipe METALAB (ENSA Nancy), pour leur contribution au relevé et à la modélisation du site d'expérimentation.

L'ENSTIB et GERFLOR, les partenaires pour leur soutien au chantier Villemin Lab 1 & 2.



1. Entrée de l'hôpital Villemin à Nancy

TABLE DES MATIÈRES

PRÉSENTATION DE L'ÉQUIPE	5
INTRODUCTION	7
PRÉSENTATION DU SITE DE L'EXPÉRIMENTATION	9
PILIER ARCHITECTURAL	13
I. Le choix et les implications du système distributif	17
II. L'espace domestique: des typologies issues de l'optimisation des surfaces et l'exploitation des hauteurs atypiques	21
PILIER SOCIOLOGIQUE	37
I. Retour d'expérience des habitants	41
II. Villemin lab 1 & 2	85
III. Outils	105
PILIER TECHNOLOGIQUE	111
I. État des lieux et diagnostic	115
II. Définition des scénarii de traitement thermique	121
III. Complément de recherche	129
IV. Chiffrage	137
V. Sources et outils	141
CORPUS DE RÉFÉRENCE	143
I. Caserne lefebvre, Mulhouse	145
II. Ilôt sainte chrétienne, Metz	149
III. Résidence Morlanne, Metz	151
ANNEXES	155



2. L' équipe Villemin Lab

PRÉSENTATION DE L'ÉQUIPE

ASSISTANTS DE RECHERCHE

PILIER ARCHITECTURAL

Géraldine BOUCHET-BLANCOU, *Architecte Diplômée d'Etat*

Arthur LANCEREAUX, *Architecte Diplômé d'Etat*

PILIER SOCIOLOGIQUE

Chloé LE MOUËL, *Architecte INSA, anthropologue*

PILIER TECHNOLOGIQUE

Aymeric BEMER, *Thermicien*

Anaïs MAXANT, *Architecte Diplômée d'Etat*

PARTICIPANTS AU CHANTIER

Antoine DESCHUYTTER

Jonathan FAIVRE

Pauline FALQUET

Marie-Anne LANOIX

Pauline LANZINI

Élise NONET

Lucile ROTH

3. Présentation Villemin Lab 1 au grand



INTRODUCTION

Le "Villemin Lab" constitue une expérience en soi dans le dispositif global de l'expérimentation. Installés dans la réalité du site testé, deux chantiers démonstrateurs à l'échelle 1 se sont déroulés du 1er juillet au 12 juillet 2016 (Villemin Lab 1) et du 2 septembre au 15 septembre 2016 (Villemin Lab 2). E

L'expérimentation retranscrite dans le fascicule « mémoire d'expérience » n'est pas une situation d'enseignement. Elle a été pensée, dans l'esprit de l'incubateur de projet propre au Lab CDC, comme une démarche exploratoire croisant :

- Les apports de l'état de l'art et du retour d'expérience (bibliographie, corpus de références, analyses et enquêtes terrain)
- La réalisation d'un diagnostic architectural et technique en interaction avec le projet de reconversion et ses spécificités (prise en compte des données en jeu et anticipation des points bloquants ou de vigilance, des qualités potentielles,...)
- La recherche des potentiels de reconversion, tant programmatique que typologique, par le projet (recherches par scenarii, variantes)
- L'expérimentation in situ et échelle 1, avec la construction de « logements-témoins » et l'organisation de deux journées de test et d'échange avec les différents groupes (Batigère : direction, chargés de clientèle, représentants de locataires / ENSA : étudiants, enseignants), sous la dénomination de "Villemin Lab".

Ce fascicule en garde la mémoire et en restitue les enjeux à la fois théoriques et opérationnels.



4. Hôpital - Sanatorium Villemin , lieu de l'expérimentation Villemin Lab. Edifice construit au XIXème siècle. Depuis 2014, le bâtiment est désormais désaffecté.

PRÉSENTATION DU SITE DE L'EXPÉRIMENTATION ANCIEN SANATORIUM VILLEMIN À NANCY

Installé à Nancy, à la limite de Vandoeuvre, sur un site d'environ cinq hectares entre la voie ferrée, le cimetière du Sud et un tissu de faubourgs, l'ensemble hospitalier Villemin-Maringer-Fournier borde depuis cent ans le quai de la Bataille, là où en 1477, Charles le Téméraire, duc de Bourgogne, perdit la vie lors de la Bataille de Nancy. Trois hôpitaux, Villemin, Maringer et Fournier, qui, au fil de l'évolution des pathologies, ont vécu les vastes progrès de la médecine du XXème siècle.

L'histoire de l'hôpital s'est écrite de 1914 à 2014, mais certains bâtiments sont bien plus anciens. À l'origine maison de campagne des Jésuites au XVIIIème siècle, agrandie au XIXème par les Dames du Sacré-Coeur en maison d'éducation des jeunes filles, le bâtiment Maringer et son terrain sont rachetés au début du XXème siècle par la commission des hospices de Nancy pour y aménager un hôpital-sanatorium pour les tuberculeux : le bâtiment Villemin. Le bâtiment Fournier a été construit en 1925 tandis qu'une aile a été accolée à Maringer en 1941.

Le départ des soeurs annonce l'évidente suite de l'histoire.

La pratique des différentes disciplines évolue, les exigences de la médecine contemporaine ne sont plus les mêmes, si bien que les bâtiments du quai de la bataille se révèlent bientôt obsolètes.

1973 sonne l'inauguration du site de Brabois, où les services de l'hôpital sont peu à peu transférés, dans des locaux plus adaptés à une pratique moderne de la médecine.

Depuis 2014, l'ensemble est désormais entièrement désaffecté. Racheté par Batigère en 2015, ce morceau de ville est sujet à des études pour imaginer son devenir.

Certains bâtiment d'intérêt patrimonial seront conservés, c'est le cas de Villemin et de Maringer, ainsi que sa chapelle. D'autres, comme le bâtiment Fournier et quelques corps de bâtiments, seront détruits. **À cela s'ajouteront des constructions neuves et l'aménagement des espaces non bâtis en parcs, jardins, cheminements piétons, parvis.**

Le bâtiment Villemin sera le premier à faire l'objet d'une reconversion.

Sa forme très particulière contraint fortement sa transformation. Son usage premier de sanatorium a dicté des caractéristiques bien spécifiques.

De grands volumes et de larges baies étaient requis afin de soigner les patients par l'air et la lumière. Ainsi, les hauteurs sous plafond sont de quatre mètres, de manière à offrir une quantité d'air suffisante entre deux aérations espacées de 24 heures.

Les chambres étaient toutes disposées plein Sud, les circulations se faisant par de longs couloirs en façade Nord. Cette composition aboutit à une faible épaisseur du bâtiment : 8 mètres de largeur intérieure.

La conséquence de cette faible largeur est une longueur conséquente : le bâtiment s'étend sur 150 mètres, présentant ses vastes terrasses en partie centrale, entre les deux ailes. L'une abritait le service femmes, l'autre le service hommes. Au dernier étage, on retrouve également des terrasses aux extrémités des deux ailes.

Chaque aile dispose de deux cages d'escaliers, aux extrémités. Du côté Nord des terrasses centrales, un petit bâtiment abritait la communauté des soeurs. Il dispose de sa propre cage d'escaliers, portant à cinq le nombre de circulations verticales sur l'ensemble du bâtiment.

L'édifice compte cinq niveaux. Le sous-sol est semi-enterré, s'ouvrant sur un parvis au Nord, en contrebas. Le rez-de-chaussée est quant à lui au niveau du grand parc reliant les bâtiments Maringer et Villemin. On retrouve ensuite deux étages courants avant d'arriver aux combles, aménagés également.

La façade Sud présente un rythme particulier, alternant grandes et petites travées, qui se traduisent à l'intérieur par une succession de chambres de six et de deux lits.

Toutes ces caractéristiques influent sur les possibilités et les difficultés de la reconversion de Villemin en logements collectifs.

Tout d'abord, **la hauteur sous plafond est un des premiers points venant entraver une conception conventionnelle de logement.** Les quatre mètres, acceptables pour de grandes pièces, se révèlent **disproportionnés dès que l'on divise l'espace**, notamment pour les pièces aux surfaces les plus faibles.

Aménager un étage intermédiaire ou une mezzanine pose en revanche d'autres problèmes de hauteur sous plafond ou de connexion aux baies de la façade.

La desserte des appartements suscite également de nombreuses possibilités. La plus simple serait de maintenir le système de longs couloirs existant, préservant la grande perspective intérieure le long de la façade Nord. Mais cette solution ne serait **pas la plus rentable en matière de surfaces utiles et induit des logements en totalité mono-orientés**. La séparation de chaque couloir en deux, chacun accessible depuis un escalier, permettrait d'installer des logements traversants en partie centrale de chaque aile.

Autre solution, **la création d'un nouvel escalier intermédiaire au milieu de chaque aile**. Cette version raccourcirait les longueurs de couloirs, en rendant les logements traversants.

Une autre possibilité consisterait en le **transfert des circulations à l'extérieur**, sous forme de coursives installées en façade Nord, qui desserviraient les logements, cette fois tous traversants. Se pose alors la question des circulations verticales. La mise en place d'un nouvel escalier extérieur permettrait la construction de logements à l'emplacement des anciennes trémies d'escaliers.

La question **des prolongements extérieurs** suscite d'évidents questionnements lors de la reconversion d'un édifice aux qualités patrimoniales tel que le sanatorium Villemin. Les terrasses existantes, entre les deux ailes et au dernier étage, bien que vastes, ne pourraient bénéficier à l'ensemble des logements.

La mise en place de balcons en façade Sud soulève a priori deux possibilités. La démolition de certaines allèges semble dommageable pour la composition générale, en raison de la présence de modénatures remarquables en pierre et en brique. L'autre solution serait de surélever l'accès aux balcons au niveau du dessus de l'allège, ce scénario étant rendu possible par la hauteur des baies, plus de 2,60 mètres. Ce dispositif nécessite cependant une réflexion particulière pour l'accès intérieur à ces balcons : plancher surélevé, emmarchement, demi-niveau.

La création de jardins d'hiver à l'intérieur de l'emprise du bâtiment aurait l'avantage de ne pas modifier l'aspect des façades tout en offrant un espace extérieur en été, pouvant s'ouvrir sur le séjour en hiver afin d'adapter le lieu de vie aux saisons.

Le sous-sol semble peu propice à l'aménagement de logements. En effet, sa situation semi-enterrée plein Nord n'est pas favorable à des espaces de vie agréables. D'autres activités pourraient cependant être envisagées : commerces, bureaux ou locaux annexes pour les logements. Le quartier semble effectivement manquer de commerces et cet espace serait un moyen de les intégrer à la nouvelle opération.

Sans la surface du sous-sol, le reste du bâtiment compte 4700 m² de surface de plancher, soit une capacité d'une cinquantaine de logements.



PILIER ARCHITECTURAL



6. Les caractéristiques architecturales de l'édifice Villemin donnent l'orientation et le cadre d'intervention de la réhabilitation



INTRODUCTION

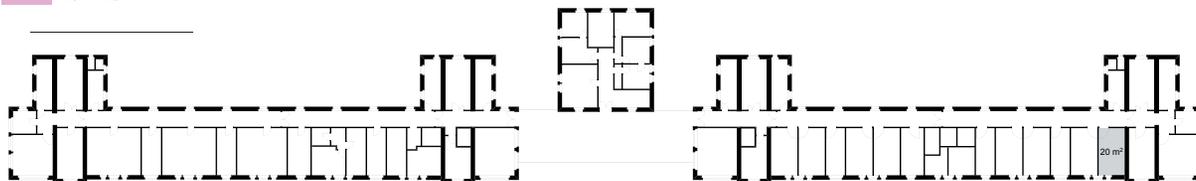
Comment réhabiliter un édifice patrimonial du 20e siècle en ensemble de logements sociaux ?

L'expérimentation menée par le pilier architectural a eu pour objectif de répondre à la **problématique générale de la réhabilitation et reconversion de friches hospitalières, militaires ou religieuses présentant un intérêt patrimonial en logements sociaux**, par la production de prototypes de logements dans l'ancien hôpital Villemin à Nancy, cas d'étude de l'expérimentation.

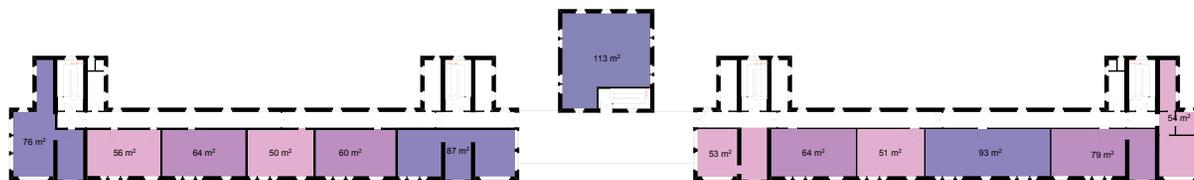
Dans le cadre de projet dans l'existant, et à fortiori en contexte patrimonial, l'analyse historique et le diagnostic technique sont deux études clés pour définir les orientations du projet. Pour cette expérimentation, le choix a été fait de ne réaliser que partiellement ces recherches, pour en dégager les éléments majeurs et pertinents du sujet et à ses thématiques répliquables.

Ainsi, **trois prototypes ont ainsi été construits**, et plusieurs variantes ont été développées pour identifier les problématiques architecturales spécifiques à ce type de réhabilitation dans l'hypothèse de la **conservation des structures et du respect de la composition d'ensemble**. Les systèmes distributifs, les typologies de logements et l'optimisation des hauteurs et des surfaces ont été les trois thèmes explorés.

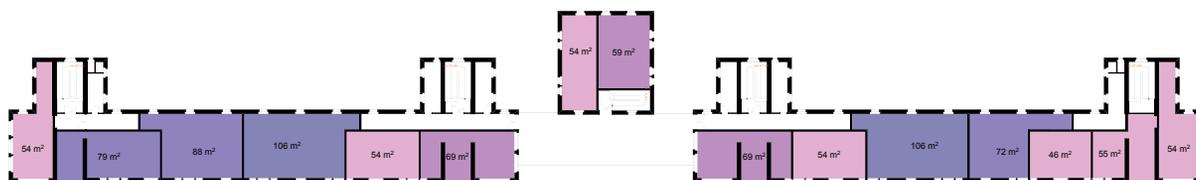
- T5 (90-100m²)
- T4 (75-85m²)
- T3 (60-65m²)
- T2 (45-50m²)



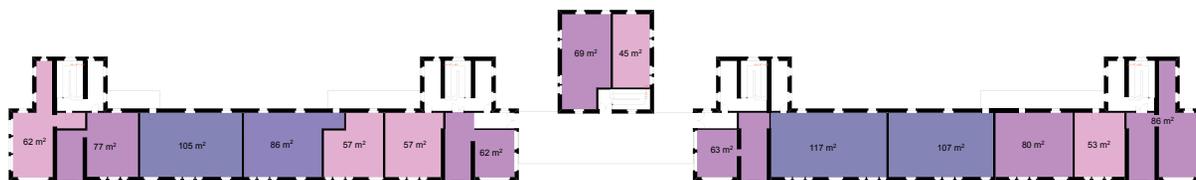
Plan 1: plan actuel d'un niveau courant du bâtiment Villemin



Plan 2: accès aux logements par les couloirs existants



Plan 3: Accès aux logements par les couloirs existants raccourcis.



Plan 4: Accès aux logements par des coursives courtes

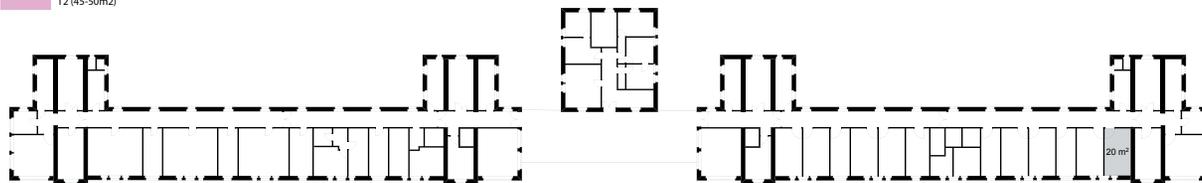
I. LE CHOIX ET LES IMPLICATIONS DU SYSTÈME DISTRIBUTIF

Une des questions majeures de la reconversion d'un édifice en logement consiste à définir le mode d'accès et le principe distributif du bâtiment.

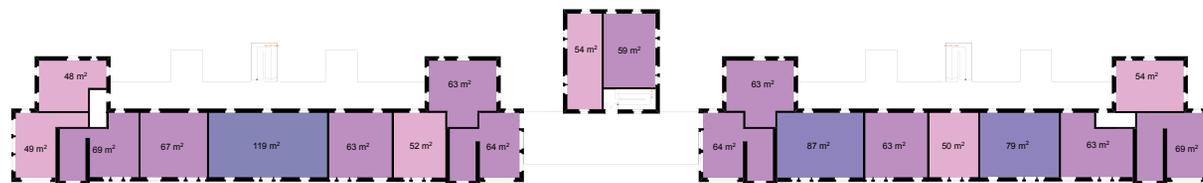
Ce choix est directement lié à celui de la répartition des typologies au sein du corps bâti et à l'éventuelle modification des niveaux existants, en fonction du diagnostic. Les possibilités d'accès et de desserte sont également liées aux éventuelles tutelles patrimoniales de tout ou partie du bâtiment, qui conditionnent le degré d'intervention et de modifications possibles (création de coursives, ouvertures de nouvelles baies en façade,...) . Le nombre de niveaux détermine quant à lui s'il y a obligation de mettre en place des ascenseurs ainsi que le classement du bâtiment au regard de la sécurité incendie. Au cours de l'expérimentation, différentes possibilités ont été testées des hypothèses émises; la production de plusieurs plans d'assemblage montre l'impact des différents scénarii sur la modification du bâti existant. Les solutions étudiées l'ont été de manière crescendo en partant des transformations les plus simples et les moins invasives, vers les modifications les plus lourdes.

Les premières solutions testées ont donc été celles qui permettaient la **conservation des accès au bâtiment et des circulations verticales d'origine**, correspondant à une moindre modification de l'enveloppe extérieure du bâtiment (plan 2). La première version a consisté simplement à **réutiliser les accès et couloirs existants**, dans la mesure où ceux-ci sont en nombre suffisants, correspondent aux dimensions réglementaires, et ont la qualité d'être larges et éclairés naturellement. Cette option se révèle la moins invasive quant à l'édifice, et également la plus économique. L'intervention est de fait invisible de l'extérieur, et les logements créés sont mono-orientés (au sud) à l'exception éventuellement de ceux situés aux extrémités du bâtiment.

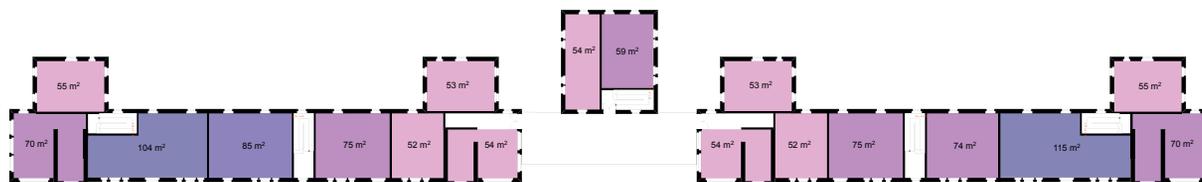
- T5 (90-100m²)
- T4 (75-85m²)
- T3 (60-65m²)
- T2 (45-50m²)



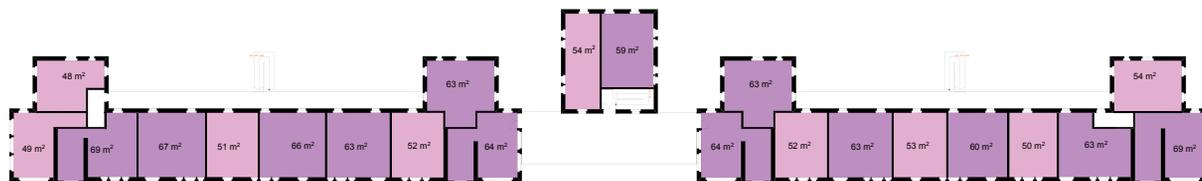
Plan 5: Plan actuel d'un niveau courant du bâtiment Villemin



Plan 6: Accès aux logements par des coursives longues avec terrasses



Plan 7: Accès aux logements par de nouvelles circulations verticales



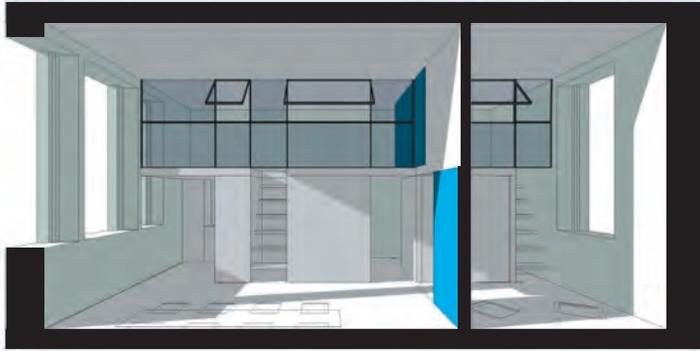
Plan 8: Accès aux logements par de nouvelles circulations verticales et des coursives longues

Une variante utilise **les couloirs existants sur une partie seulement** et dispose de logements traversants au milieu du plateau, desservis de part et d'autre par le couloir scindé en deux (plan 3). Cette solution est économique, ne modifie pas les façades existantes, et permet de proposer une plus grande variété de logements (mono-orientés et traversants) en optimisant la ration de surface commune / surface habitable (rendement de plan).

Une seconde option consiste à disposer des **coursives le long d'une des façades** ou en retrait de celle-ci et d'accéder aux logements, disposés de manière traversante, par les baies des anciennes fenêtres (plan 4). Cette opération nécessite une intervention de démolition selon deux options : démolition des dalles existantes et réimplantation au niveau des allèges (les baies existantes sont généralement de grande dimension), ou démolition des allèges des fenêtres pour les transformer en portes.

Dans un second temps, les solutions recherchées furent celles qui ne nécessitaient pas la conservation des circulations verticales d'origine. **La création de nouveaux accès et circulations verticales en dehors du volume bâti** permet d'investir au maximum l'édifice, en exploitant le volume anciennement occupé par ces fonctions communes, en surface habitable. Dans cette optique, une première possibilité a consisté, comme dans le cas précédent, à disposer des coursives le long d'une façade ou en retrait de la façade, et à créer une ou plusieurs circulations verticales le long de ces coursives. Cette option peut se combiner avec la création de terrasses semi-privatives en extension des coursives. La combinaison coursives / terrasses permet une économie structurelle et économique, comparée à l'ajout de terrasses individuelles sur la façade existante (plan 6).

Une autre possibilité consiste en **l'ajout de circulations verticales internes à l'édifice** (plan 7). Chaque circulation verticale dessert deux logements traversants disposés de part et d'autre. Cette solution maintient le programme dans le volume de l'édifice existant et permet à chaque logement d'être traversant sans ajout de circulations externes, cependant, le nombre de circulations verticales à créer s'en trouve démultiplié, et donc la surface utilisée à cet effet. Elle engage également la création de trémies, dont la pertinence doit être mise en relation avec le diagnostic structurel.



A. Coupes perspective du prototype T3.

Le prototype T3 construit à l'occasion du Villemin Lab#1 montre la possibilité de création d'une mezzanine à hauteur sous plafond réduite à 1,75m, au dessus des programmes fonctionnels tels que les pièces d'eau, le vestibule et la cuisine, dont la hauteur sous plafond est réduite à 2,10m.

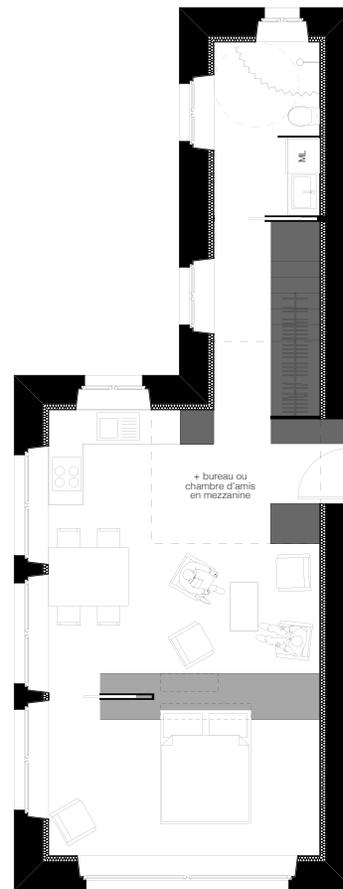
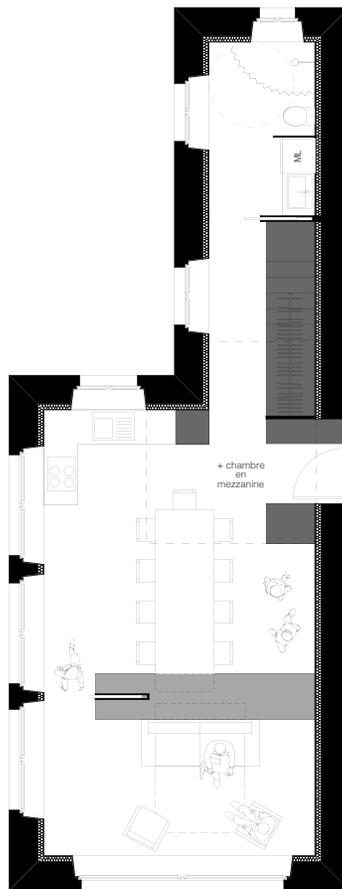
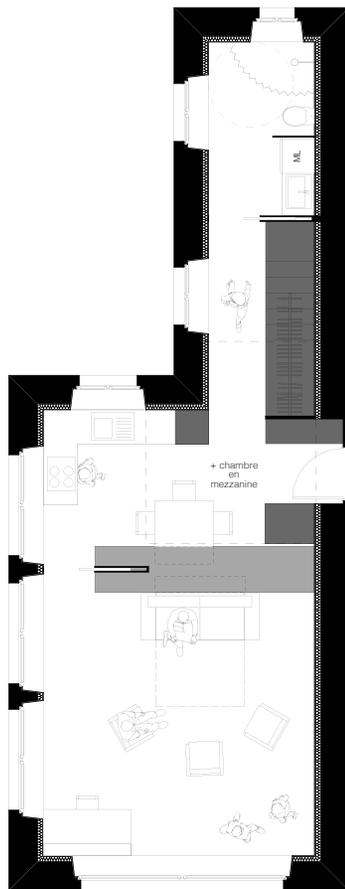


B. Coupes perspective du prototype T2.

Le prototype T2 construit à l'occasion du Villemin Lab#1 montre la possibilité de création d'une mezzanine à hauteur sous plafond réduite à 1,75m, au dessus des programmes fonctionnels tels que les pièces d'eau, le vestibule et la cuisine, dont la hauteur sous plafond est réduite à 2,10m.

II. L'ESPACE DOMESTIQUE: DES TYPOLOGIES ISSUES DE L'OPTIMISATION DES SURFACES ET L'EXPLOITATION DES HAUTEURS ATYPIQUES

Les possibilités de repartitionner le volume intérieur d'un bâtiment sont larges. Le travail de répartition verticale des niveaux est corrélé à celui des accès, de la répartition des typologies, de la position des baies et de l'éventuelle modification des façades. Comme évoqué dans la question des accès aux logements par les baies existantes sans agrandissement, une possibilité consiste à supprimer et recréer les dalles de niveaux au niveau des allèges des baies existantes afin de donner un accès direct aux logements par les coursives, ainsi qu'aux nouvelles terrasses ou balcons ajoutés en façade. Une autre solution consiste en la création de duplex disposés en quinconce autour d'un couloir central, nécessitant la découpe des dalles à l'intérieur des logements afin de créer des escaliers et des éventuelles doubles hauteurs. Une autre solution consiste à supprimer les dalles existantes et à re-créeer des dalles de niveaux en nombre supérieur afin de réduire les hauteurs sous plafonds et de maximiser la surface habitable. Cette redistribution est cependant très dépendante des baies existantes et peut engendrer des espaces dont la qualité est amoindrie par la mauvaise position finale des baies, et donc de l'apport de lumière et de la vue. Dans le cas de Villemin, le scénario retenu fut celui de la conservation des dalles et avec une hauteur sous plafond de 4m environ, ce qui ouvre la voie à des recherches sur l'optimisation des volumes hauts (illustrations A & B). **Proche mais en deça des 4 mètres, la hauteur entre dalles mesurée à Villemin est caractéristique des édifices patrimoniaux hérités du XIXe et début XXe siècle. Elle n'est pas assez grande pour créer des duplex, mais suffisante pour y créer des jeux de hauteur et y aménager des espaces additionnels.**



C. Variante d'aménagement du T1 Bis.

Cette proposition s'articule autour de l'idée de pari-meuble mobile, dont les éléments escamotables tels que le lit et la table peuvent donner sur un espace agrandi ou réduit en fonction des besoins.

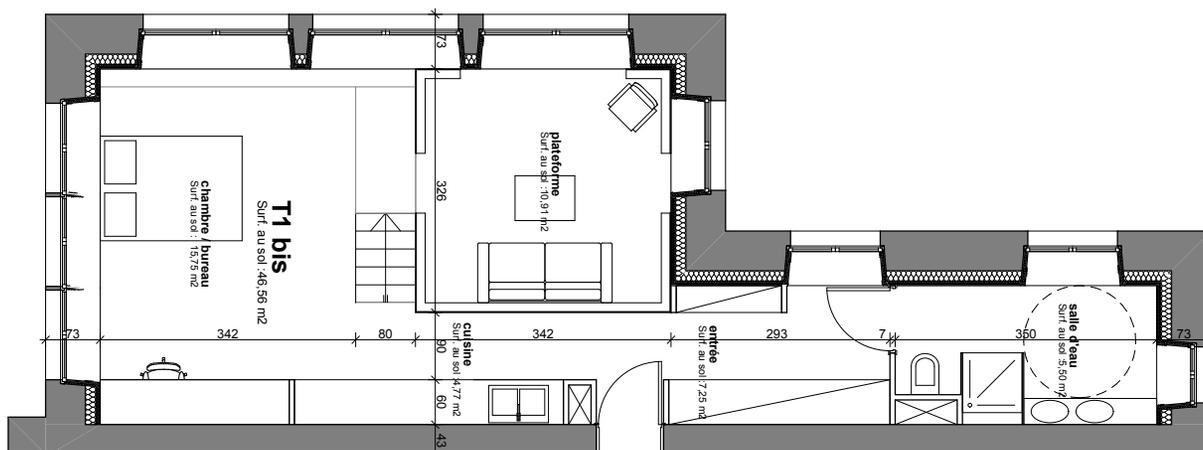
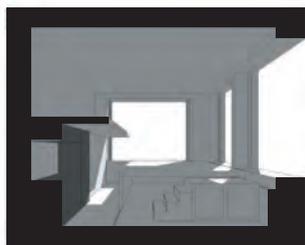
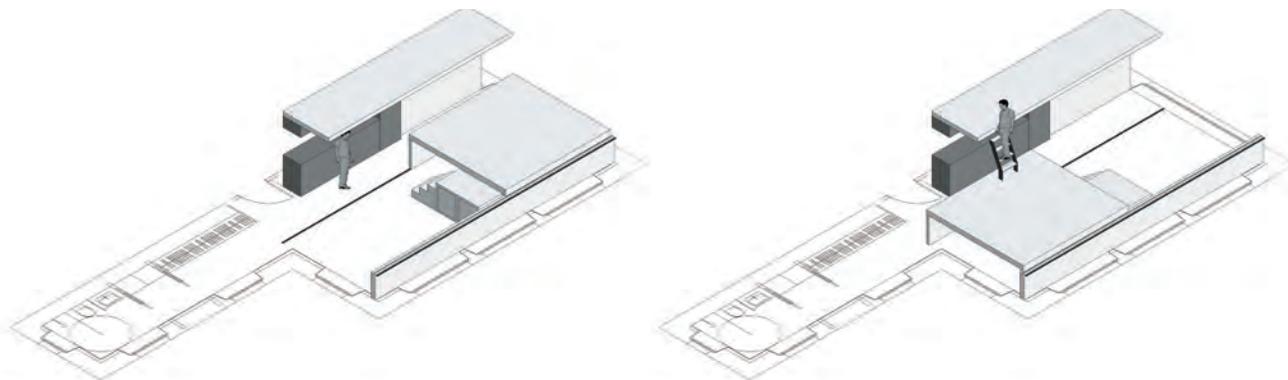
En règle générale, les fenêtres des édifices de cette époque sont également très hautes, leur allège mesurant entre 90cm et 1m, les fenêtres s'étendent jusqu'à quelques centimètres sous la dalle supérieure. C'est là une des contraintes d'un re-découpage de la pièce en hauteur. Les fenêtres doivent être évitées et idéalement, le programme construit doit se concentrer de l'autre côté des baies pour que celles-ci soient mises en valeur et procurent de la lumière à l'ensemble des espaces. La volonté d'ajouter des balcons ou terrasses rapportés en façade et dont l'accès doit se faire depuis les baies existantes, sans que celles-ci ne soient modifiées, peut ajouter une contrainte d'accès et de niveau à l'intérieur du logement, pour lequel le jeu des hauteurs peut y répondre.

Plusieurs approches ont donc été proposées pour **optimiser une hauteur sous plafond exceptionnelle de 4m** ou moins, et pour accéder à un balcon au niveau d'allège des fenêtres. Pour le T1 Bis construit pour le Villemin Lab#2, l'opportunité fut alors de concevoir un logement dont la terrasse est surélevée au niveau des allèges des fenêtres, pour un accès par les baies existantes, 90 cm au dessus du niveau du sol. Une première approche a consisté à créer une plateforme située à hauteur des allèges de fenêtres, et accessible par un escalier. **La séparation entre les espaces ne se fait donc plus par des cloisons, mais par un jeu de niveaux.** Ce plateau, assez spacieux pour accueillir un séjour ou une salle-à-manger, a été développé selon deux manières, **fixe ou mobile.**

En version fixe le plateau abrite des rangements et des éléments escamotables tels que lits ou table, qui une fois rangés libèrent un espace en complément du séjour ou de la salle à manger (illustration C).

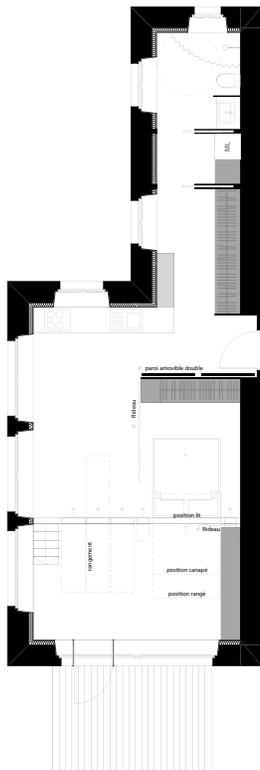
De manière mobile, la plateforme se superpose à deux espaces, la salle à manger et la chambre, alternativement (Photographie 5 et illustration D)

D. Axonométrie, coupes perspective et plan du T1 bis réalisé à Villemin Lab.

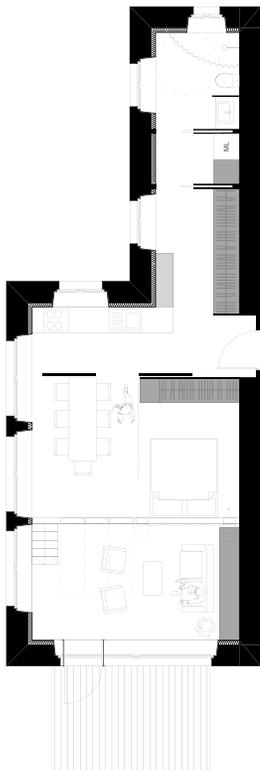


7. Prototype du T1bis réalisé par l'équipe Villemin Lab.

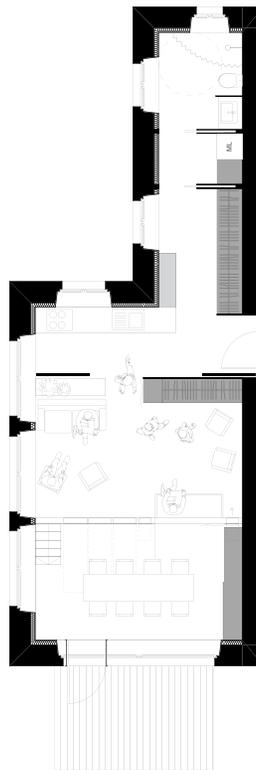




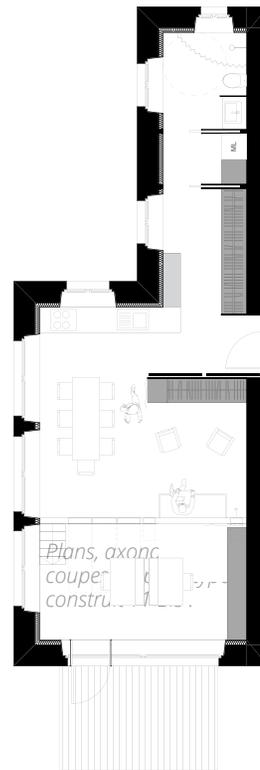
Plan de base avant ameublement



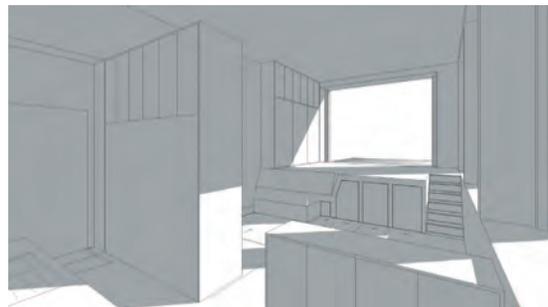
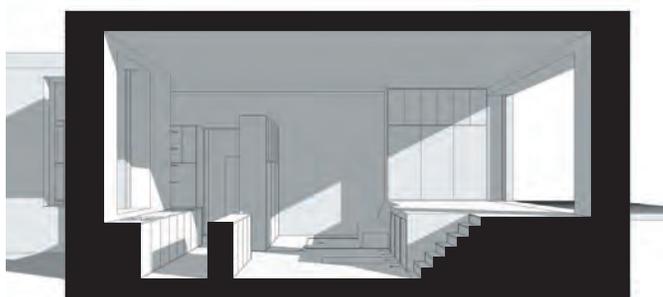
Scénario 1 :
la chambre est le plus souvent en place mais elle peut agrandir la salle à manger si la table possède des rallonges



Scénario 2 :
la chambre sert à agrandir le séjour quand ils ont des invités



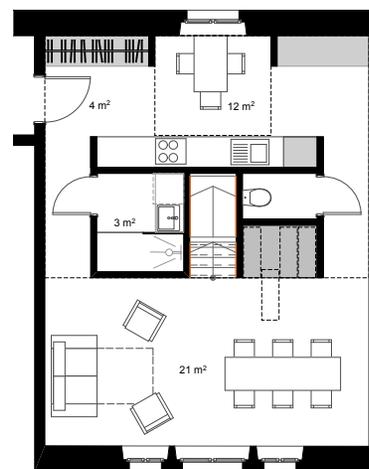
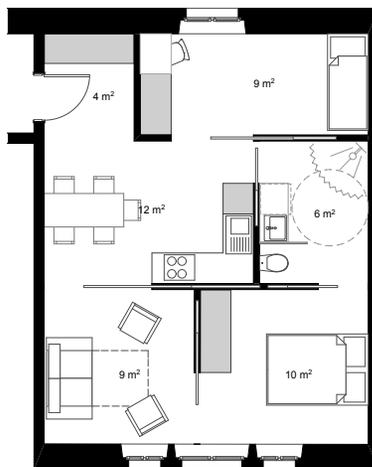
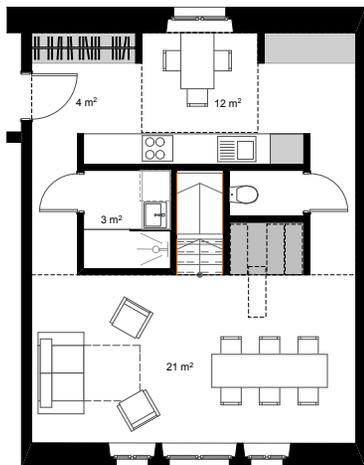
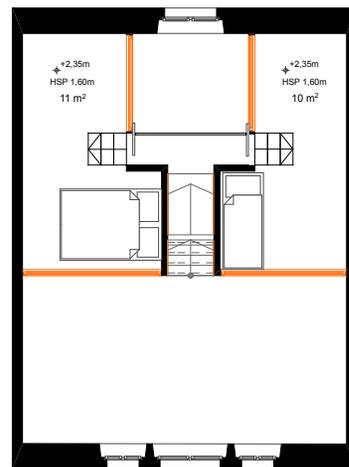
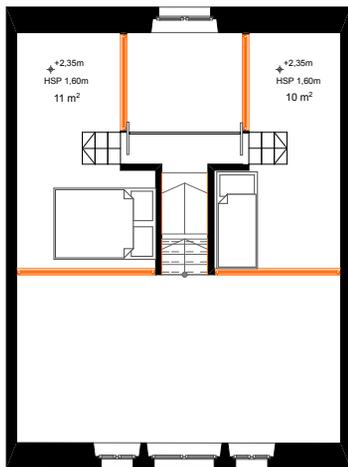
Scénario 3 :
couple de télé-travailleurs
la chambre sert de séjour en journée ou quand ils ont des invités



E. Plans et coupes perspective des variantes d'aménagement du T1 bis.

Ces versions proposent également une plateforme à accès direct sur la terrasse, mais implantée de manière fixe, la plateforme accueille un grand volume de rangement et un lit escamotable, qui une fois coulissé sous la plateforme, libère une place considérable qui s'ouvre sur le séjour.

Une autre proposition autour de **l'idée de superposition de programme** fut développée pour le T1 Bis: en combinant les programmes fonctionnels dont les différentes hauteurs utiles peuvent être complémentaires, de l'espace au sol est libéré pour le séjour, qui lui se développe sur toute la hauteur. Une chambre a ainsi été superposée à une salle de bain, un vestibule, un bureau ou un dressing. Du rangement peut également prendre place au dessus d'une salle de bain ou d'une chambre, et être accessible depuis l'extérieur du volume créé. Ainsi, chaque endroit où l'on marche a une hauteur sous plafond minimum de 2,10m. Ce procédé permet d'obtenir un séjour d'une surface et d'un volume considérable, comparable à ceux de logements bien plus grands (Illustration E).



F. Variante d'aménagement du T3 sur le principe du faux duplex

G. Variante d'aménagement du T3 sur le principe de la croix centrale

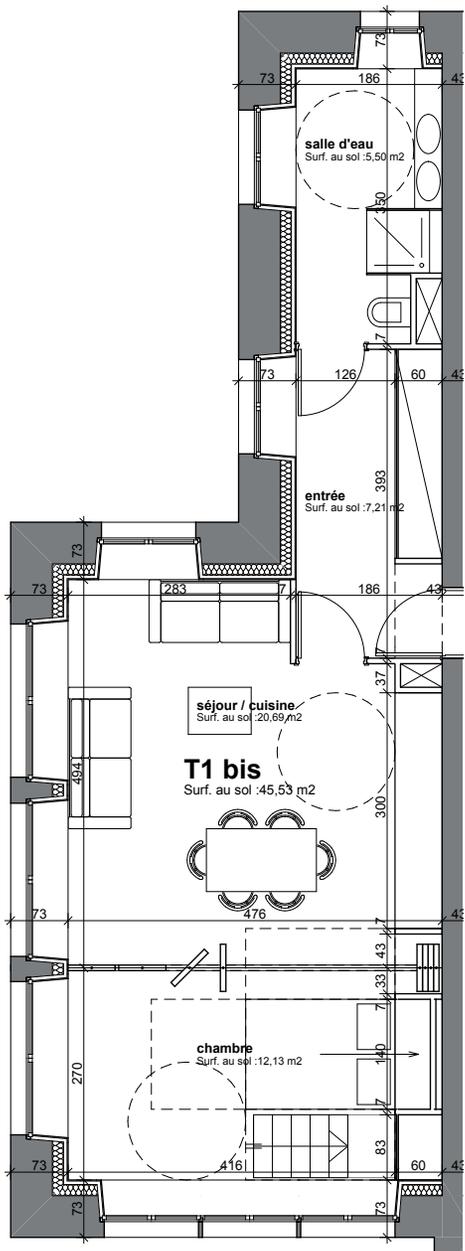
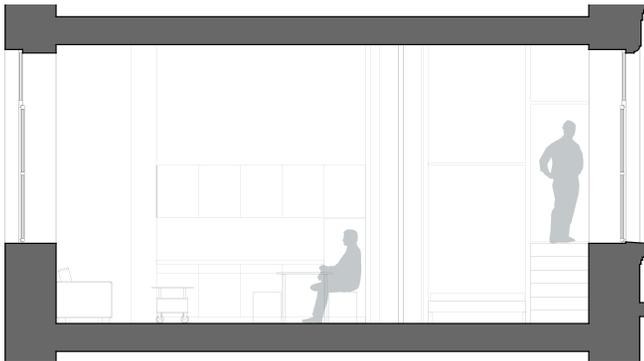
H. Variante d'aménagement du T3 sur le principe de la superposition des programmes

Une autre solution explorée dans les prototypes T2 et T3 du Villemin Lab#1 fut celle qui consiste à **créer un « faux duplex »** (illustration F), par la construction d'une mezzanine dont la **hauteur sous plafond se situe entre 1,6m et 1,79m**, afin d'une part de **maximiser la hauteur tout en restant en dessous de la hauteur habitable** et donc de la prise en compte de la surface dans le loyer, et d'autre part de conserver une hauteur sous plafond "normale" pour les espaces situés en dessous de cette mezzanine. L'espace créé en mezzanine est idéal pour un bureau, une chambre d'enfant, un espace de détente ou un espace de rangement, mais très peu pour des programmes où l'on se tient souvent debout.

L'optimisation du volume habitable se conjugue entre optimisation de la hauteur et optimisation de la surface au sol. La réduction des « espaces perdus » est un besoin qui a souvent été évoqué par les locataires interrogés par le pilier sociologique. Dans les édifices patrimoniaux réhabilités en logements sociaux, la perte que peut générer une morphologie atypique des logements est liée aux caractéristiques architecturales du bâtiment.

Une première solution explorée a consisté à **segmenter l'espace par une sorte de croix centrale** (illustration G) constituée par des cloisons et des rangements, créant ainsi 4 espaces principaux, dont les portes sont rapportées contre les façades extérieures et traitées de manière coulissante. Il n'y a donc aucun couloir. Le traitement du vestibule et des sanitaires se fait par ajout d'une petite cloison et le même jeu de coulissant.

Une autre solution explorée dans les variantes des trois prototypes consiste à poursuivre les meubles de manière verticale, afin de disposer d'un **maximum de rangements en hauteur et de libérer de l'espace au sol** (illustration H). L'accès à ces rangements se fait par une échelle de bibliothèque, disposant de gardes corps et d'un plateau de desserte. Cette solution a également été proposée dans une version mobile pour le T1 bis, qui s'est vu proposé un élément central à l'espace, sorte de cloison épaisse contenant des rangements, un lit et une table escamotables, et une échelle escamotable, de telle sorte que tout l'élément peut coulisser latéralement le long de rails, et réduire ou agrandir les deux espaces disposés de part et d'autre. Cette solution permet de disposer d'un côté une chambre, dont le lit se déploie de la paroi de la cloison-meuble, et de l'autre d'un séjour, dont la table peut s'étendre pour accueillir plus de convives.



I. Plan, coupe et perspectives d'une variante du T1 Bis.
 Variante d'aménagement du T1 Bis sur le principe de long mur escamotable

La multiplicité, la polyvalence et la superposition des usages dans un même espace sont au centre des besoins décrits par les habitants, pour l'aménagement des **petits logements**. Utilisés pour des typologies plus grandes, du T3 ou plus, ces possibilités peuvent être également exploitées afin d'accroître l'espace disponible dans les pièces de vie telles que le séjour ou la cuisine.

Dans cette optique, une première solution a été étudiée autour de l'idée de **cloison-meuble coulissant**, développée dans le T1 bis. Cette fois-ci, il s'agit d'un ensemble d'un ou plusieurs cloisons-meubles coulissants contenant des éléments amovibles. Chaque bloc coulissant contient des éléments escamotable d'un programme, tels que la chambre, la cuisine, le séjour etc, et vient coulisser le long d'un rail au sol et au plafond. Les blocs non utilisés sont fermés et rassemblés à un bout ou un autre du logement. Ces blocs agissent comme les rayonnages coulissants d'archives, on les rassemble de part et d'autre de celui auquel on veut avoir accès, l'espace nécessaire pour les disposer est donc très réduit.

Une autre variante consiste à disposer d'un grand **mur épais dont tous les éléments internes sont escamotables** et « sortent du mur » (illustration I). Une fois rangés et repliés dans le mur, tous ces éléments, lit, table, cloison, rangements, etc., libèrent l'espace au sol du logement. Chaque élément escamotable utilisé seul peut donc bénéficier pour lui seul de l'usage de tout l'espace, et ainsi de suite. Cette solution, ainsi que la précédente, présentent l'**avantage de la modularité** et du gain de place que cela peut générer. Cependant, l'usage quotidien est contraint par un rangement systématique des éléments utilisés, et selon leur disposition, **l'impossibilité d'utiliser deux éléments/espaces en même temps**.



8. Image de synthèse du T3 réalisée par Maxime Santiago, architecte diplômé d'Etat



9. Prototype du T3 construit par l'équipe Villemin Lab



10. Image de synthèse du T2 réalisée par Maxime Santiago, architecte diplômé d'Etat



11. Prototype du T2 construit par l'équipe de Villemin Lab



PILIER SOCIOLOGIQUE



STRECKEN
VERBODEN
TOEGANG

PARKING
100m

13. Villemin Lab #2, présentation des logements aux habitants du quartier et aux professionnels de l'architecture



INTRODUCTION

L'objectif du pilier sociologique au sein de cette expérimentation est de **comprendre ce que signifie "habiter" dans le contexte particulier de la reconversion d'édifices patrimoniaux en habitat social**. Il s'agit de tirer de retours d'habitants d'opérations similaires des exemples et des enseignements pertinents pour nourrir le projet architectural. Il s'agit de prendre en compte **la structure des relations familiales et interindividuelles, d'observer des pratiques quotidiennes et l'évolution des usages**, comprendre les besoins et les équipements qui y répondent, mettre en évidence l'appropriation que font les habitants de leur logement selon leurs modèles culturels. L'enjeu est de prendre en compte les **variables culturelles**, afin que l'habitat ne soit pas réduit aux seules exigences de la fonctionnalité.

De plus, un second aspect de la mission du pilier sociologique a été le **recueil des réactions du public invité lors des Villemin Labs**, afin, là encore, d'enrichir les réponses apportées par le pilier architectural.

Quelques exemples de foyers



Personne
handicapé



Personne
isolée



Parent divorcé, garde
des enfants alternée



Étudiant



Couple



Couple, travail
à domicile



Couple âgé



Cohabitation familiale
avec un enfant adulte



Couple avec bébé,
cohabitation familiale



Couple avec bébé



Parent isolé avec
deux enfants



Couple avec deux enfants

I. RETOUR D'EXPÉRIENCE DES HABITANTS

La méthode ethnographique est une méthode qualitative, qui permet le recueil des discours spontanés afin de **comprendre le vécu des acteurs sociaux et la signification des faits culturels**. Autrement dit, cela permet de recueillir ce qui fait sens pour les habitants. Pour rappel, les opérations sélectionnées sont la **Caserne Lefèbvre à Mulhouse, l'îlot Ste Chrétienne et la Résidence Morlanne à Metz**.

Suite à l'analyse du peuplement de ces bâtiments fournie par Batigère, un panel d'habitants a été sélectionnées selon d'une part la **composition du foyer** pertinente au regard de la demande actuelle à laquelle Batigère doit répondre : majoritairement des personnes isolées avec ou sans enfants et des couples, qui sont donc à la recherche de petits logements ; et d'autres part des **critères spatiaux pertinents pour cette expérimentation** : géométrie des pièces atypiques, duplex, ou encore grande hauteur sous plafond. Le choix a donc été fait de **privilégier une approche spatiale à une approche socio-économique**. Ces personnes ont été contactées et des entretiens semi-directifs ont été menées avec celles acceptant de se prêter au jeu.

Ces entretiens de 30mn à 1h30 ont été menés avec les habitants, dans leur propre logement. Ce type d'entretien permet de susciter des récits, tout en orientant en partie le discours des personnes interrogées autour des **trois grands axes définis par la problématique du projet : patrimoine, modes de vie contemporains, et climat intérieur**. De plus, le guide d'entretien a été enrichi de questions relatives à chaque bâtiment du corpus suite à l'analyse de ceux-ci faite par le pilier architecture et le pilier technologique.

1. GROUPES DOMESTIQUES

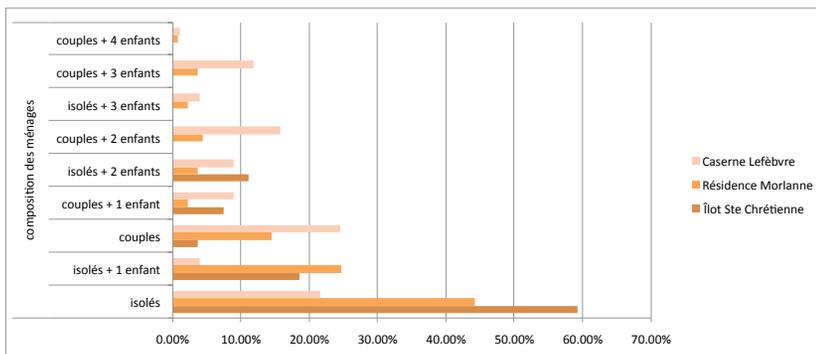
A quel type de familles s'adresse l'expérimentation ? Pour qui allons-nous proposer des prototypes de logements lors des Villemains Lab ? Cette question est pertinente car, comme le rappelle Monique Eleb (2012 : 3) : « **la structure des relations familiales et interindividuelles d'une société est inscrite dans le plan des habitations qu'elle produit.** » (Eleb, 2012 : 3).

Une première approche quantitative concernant la composition des ménages des trois bâtiments du corpus nous apprend que la majorité des logements sont occupés par une ou deux personnes (source : Batigère), ce qui est cohérent avec la demande actuelle à laquelle fait face Batigère et à l'offre d'appartements de ces bâtiments en petits et moyens logements.

Mais ces chiffres seuls ne sont pas suffisants pour refléter la réalité de la composition des foyers. Par exemple, la catégorie «personnes isolées» regroupe de nombreux profils d'habitants, qui ont des besoins différents. On peut citer les exemples suivants :

- personne âgée -> facilité de déplacement au sein de l'appartement, facilité d'accès aux rangements
- étudiant -> espace de travail
- personne à mobilité réduite -> facilité de déplacement au sein de l'appartement
- auto-entrepreneur -> une pièce dédiée au travail

Plusieurs cas de cohabitation familiale, entre adultes, rencontrés lors des entretiens avec les habitants ne sont pas représentés dans ces chiffres. Idem pour les enfants étudiants, et les enfants en garde alternée qui ne sont pas présents en permanence dans le logement mais qui influencent également le mode d'habiter du foyer.



Cohabitation familiale

La cohabitation familiale est vécue comme une situation anormale : la norme, selon mes interlocuteurs, est qu'un logement corresponde à un foyer composé de la cellule familiale parents-enfants. Dans les différents cas rencontrés au cours de cette recherche, l'appartement est considéré comme le **lieu de vie de la famille nucléaire** qui héberge un individu en plus. C'est à dire qu'il est accueilli mais ne possède pas autant de droits ni de devoirs envers le logement, par exemple pour les choix d'ameublement. Cette situation est justifiée par la solidarité familiale, suite à un évènement tel qu'une séparation, une perte d'emploi ou encore une naissance.

Le premier élément pour faire en sorte que cette cohabitation se passe bien est que tous les individus concernés considèrent la situation comme temporaire ; même lorsque le temporaire dure plusieurs années et qu'un changement de situation n'est pas envisagé à court terme.

«Moi je suis de passage. C'est pour quelque temps.» (entretien n°2)

«Ma fille re-vit avec moi. Elle vivait avec son copain mais... Alors c'est un peu embêtant parce que j'avais pris un deux pièces. Ça fait... au moins 2 ans, oui. Le problème c'est qu'elle est chez Pôle emploi, ou qu'elle a des CDD. Parce qu'elle souhaiterait son appartement. Mais tant que vous êtes en CDD et que les contrats sont pas... » (entretien n°4)

Entrent en jeu **le type de liens familiaux** (parent-enfant, frère-soeur,...), **le degré d'intimité entre les individus** (est-il acceptable de partager un appartement, une chambre, un lit avec cette personne ?) mais aussi les tabous de la société :

« La seule chose c'est parce que on dort dans le même lit quoi. Mais enfin bon c'est ma fille, c'est pas grave. Ça aurait été mon fils ça aurait été un peu plus problématique » (entretien n°4) - [ici, c'est le tabou de l'inceste qui empêche mon interlocutrice d'envisager une situation identique avec son fils].

Enfin, pour limiter les frictions, des **aménagements dans l'espace et dans le temps** sont mis en place. Dans l'espace, c'est-à-dire que chacun -famille nucléaire / individu hébergé- possède un espace qui lui est propre pour dormir et pour ranger ses affaires. L'emploi du temps de la salle de bain est aménagé, idem pour le moment pour recevoir ses amis. **Ces adaptations spatio-temporelles ont pour but de préserver l'intimité de chacun.**

« Il y a deux chambres. Moi je dors dans l'autre chambre. Et le bébé dort avec ses parents. Dans son lit. J'ai ma chambre, ça va. Si il y avait qu'une pièce de chambre là tu vois, ça pourrait pas marcher. J'ai ma chambre, ça va.» (entretien n°2)

«Avec Morgane en plus, ça va que j'ai une grande armoire, je pensais faire mon côté hiver, mon côté été, mais bon, là il a fallu se la partager. Et puis on dort dans le même lit. J'ai un grand lit hein. Il y a quand même chacun son matelas. C'est un grand lit mais c'est deux matelas, vous savez, on peut monter la tête d'un, la tête de l'autre. Séparer... On n'est pas collé du tout. Chacun à son matelas en fait. On n'est jamais collé.» (entretien n°4).

2. PATRIMOINE

A l'échelle de leur ville respective, les trois bâtiments du corpus bénéficient d'une certaine renommée. Ainsi **les habitants ne vivent pas dans un logement anonyme** et en tirent une certaine fierté :

«Moi je sors pas mal en fait, et c'est vrai que j'ai tendance à rencontrer du monde et quand on me demande où j'habite c'est vrai qu'il y a quand même beaucoup de monde ça les fait entre guillemets, ça les fait un petit peu rêver. Ils sont toujours là à me poser un tas de questions. Parce que c'est vrai que les gens en ont entendu parler et ça laisse pas indifférent.»
(entretien n°4, fille)

Pour les différents bâtiments du corpus mes interlocuteurs font une différence entre ce qui est **perçu depuis l'extérieur**, par des personnes étrangères au lieu, et par les habitants. **Différence extérieur / intérieur** qui se traduit ainsi :

EXTÉRIEUR	INTÉRIEUR
Historique Ancien Rustique « Vieille pierre »	Neuf Moderne
Austère [caserne] Glaucque [caserne] Sinsitre [caserne] Vilaine [caserne]	Très beau Splendide Chic «Ayant du cachet»

«De l'extérieur c'est effectivement un bâtiment historique mais à l'intérieur c'est un bâtiment neuf. On apprécie la vue, moi j'aime bien les pierres etcetera, c'est sympa.» (entretien n°3)

«Oh si à l'extérieur bah j'ai déjà vu une dame qui discutait un jour, j'étais à l'arrêt du bus et puis elle disait « oh mon dieu, que j'aimerais pas habiter cette caserne, c'est horrible ». Oh. J'ai tendu l'oreille. Puis elle me regarde, parce qu'elle a vu que je la regardais. Elle me dit « oh ! et vous ? qu'est ce que vous en pensez ? », je dis : « bah moi j'y habite hein, et j'y suis très bien ». « Ah bon ? parce qu'avec mon mari on veut déménager, on se posait toujours la question quoi. Mon dieu que ça doit être sinistre dans cette caserne. » Donc vous voyez, la dame la percevait comme un endroit, quelque chose de sinistre visiblement. Et j'ai expliqué à cette dame : «Bah écoutez j'y habite », « et vous y êtes bien ? ». J'ai dit : « très bien. C'est très

beau. En plus j'ai vu sur le parc. ». Elle a dit « oui c'est vrai que nous on voit de l'extérieur comme ça, ça donne pas envie. » Bah j'ai dit : « je suis d'accord avec vous parce que j'ai eu exactement le même ressenti que vous quand je suis allée visiter. » En arrivant je me suis retrouvée devant cette grande bâtisse, donc à l'extérieur, je me suis dit « oh mon dieu qu'elle est vilaine ». Je la trouvais pas forcément chouette quoi. Je vous dis franchement, enfin c'est une caserne, oui bon après ? Je la trouvais pas... personnellement pour y habiter quoi. Et après j'ai dit : « bah détrompez-vous, parce qu'à l'intérieur c'est vraiment très chouette quoi. ». J'ai dit : « j'ai une super terrasse. ». Mais pour elle c'était un endroit sinistre. Très sinistre. Mais c'est vrai quand tu arrives comme ça, moi la première fois je trouvais que c'était glauque un peu quand même. Non mais après quand tu regardes là par contre le soir c'est splendide, le soir c'est splendide. Surtout en été, quand vous avez le ciel qui est rose. Vous avez les arbres qui sont tous roses. C'est d'une beauté à couper le souffle, je vous assure. Oooh ! Tout est rose ! et en plus toutes les allées sont allumées. C'est vraiment très beau. C'est très très beau. Et alors j'ai invité mes collègues de travail. Alors elles m'ont appelée Lady McDonald. Elles m'ont dit : « on se dirait dans le manoir de Lady McDonald ». Elles ont dit, c'est vrai, que ça fait un peu manoir. On n'a pas l'impression d'habiter un appartement, c'est vrai qu'on a l'impression d'habiter dans un monument historique. C'est un peu spécial, hein. Ça fait pas l'appartement quelconque d'une résidence comme en face, c'est différent. Et on a l'impression, oui c'est vrai que des fois je disais à mes collègues : « oh bah je rentre dans mon manoir. ». Ça fait un peu ça quoi. « Je rentre dans mon manoir. ». Et c'est vrai qu'on y est bien. » (entretien n°4, mère)

« Il y en a qui trouvent ça cool, qui trouvent ça sympa. Bon, il y en a d'autres qui m'ont dit que ça faisait prison. Un peu comme si on habitait dans une prison. Mais sinon, en majorité, tous les gens m'ont dit qu'ils aimaient beaucoup, qu'ils trouvaient ça cool, ils trouvaient ça sympa. Le côté rustique, les pierres et tout ça ils aimaient bien. Ils aimaient bien. C'est vrai qu'à l'extérieur on a une autre image que quand on rentre à l'intérieur. De l'extérieur effectivement, ça fait vraiment, je sais pas : caserne militaire vraiment. Mais c'est peut-être le but aussi je pense. Rappeler ces anciennes casernes, et tout ça. Mais bon moi j'aime bien. » (entretien n°1)

Dans leur relation à l'aspect patrimonial de leur habitat, on peut voir apparaître dans les entretiens trois profils d'habitants :

- Désintéret pour la question

Le choix de leur logement s'est fait en fonction de la **date de la disponibilité** de celui-ci, et de **critères financiers** (loyer, charges, etc). **L'aspect patrimonial du bâtiment n'est pas entré en ligne de compte** lors du choix et aujourd'hui encore cela leur est indifférent. Ils sont tout à fait satisfaits que l'intérieur du logement soit complètement neuf et n'auraient pas souhaité voir apparaître des matériaux anciens.

- Enthousiasme pour l'aspect esthétique

L'aspect patrimonial du bâtiment à été l'un des critères de choix de l'appartement, mais cet aspect patrimonial se résume à l'esthétique du lieu apportée par les «vieilles pierres». Ils ont peu connaissance du ou des usages précédents du lieu, et n'ont aucune connaissance ou représentation des personnes ou des événements qui s'y sont déroulés. Ceux chez qui apparaissent des éléments de la structure d'origine du bâtiment apprécient cela, pour le cachet que cela apporte au logement.

Au moment du choix du logement, l'aspect patrimonial a pu être vu comme une excuse à certains aspects peu pratiques de logements atypiques (formes des pièces par exemple), mais sur le long terme ces aspects négatifs deviennent de réels inconvénients qui peuvent pousser certains locataires à déménager. Par ailleurs, certains logements sont atypiques mais tout à fait pratiques, les habitants considèrent alors **l'aspect atypique comme une qualité supplémentaire** de l'appartement.

- Connaissance intime

Pour plusieurs habitants de Ste Chrétienne, **le lieu fait partie de leur histoire personnelle** : ils y ont été scolarisés et ont une connaissance intime des lieux et de leur histoire proche. Ils ont assisté à la transformation des bâtiments et ont choisi de venir y habiter pour la qualité des logements et l'émotion rattachée au souvenir.

«Je suis tombée sur l'annonce par hasard. Il y a eu beaucoup d'émotion quand j'ai visité la première fois parce que j'étais scolarisée à Ste Chrétienne quand j'étais enfant. Mes premiers cours de catéchisme je les ai eu là dans ce lieu, dans cette chapelle. Et c'est vrai qu'il y a eu une empreinte d'émotion, et puis un vrai plaisir finalement d'habiter ici. D'avoir vu la fermeture de Ste Chrétienne ça m'avait fait un pincement au cœur. Quand les lieux ont été réhabilités pour en faire des logements, j'ai trouvé l'idée sympathique.» (entretien n°7)

« Un bâtiment comme ça [patrimonial], moi je préfère. Pour moi ça fait un peu appartement parisien. Et je trouve que c'est joli. J'adore les fenêtres. Ici c'était l'école Ste chrétienne. Il y a une petite chapelle là : moi quand j'étais petite je chantais pour l'église, dans la chorale. J'aimais bien ce coin là. Quand j'ai su qu'ils faisaient des apparts ici ça m'a plu, parce que d'abord il y avait un petit jardin. C'était chic, c'était joli. Vous voyez l'escalier là ? C'est celui par lequel les écolières passaient, ils l'ont gardé.» (entretien n°8)

Si Ste Chrétienne est associée à l'enfance et la Caserne Lefèbvre à son passé militaire, **quelle sera l'image associée à Villemin ?** Ancien sanatorium, réservé aux maladies contagieuses où l'on tenait les malades à l'écart de la société et où de nombreuses personnes sont décédées, quel souvenir de ce passé reste-t-il dans la mémoire collective ? Un coup d'oeil aux commentaires postés sur le réseau social Facebook à propos d'un reportage sur notre expérimentation confirme l'importance de cette question, qui mérite une étude en soi.

f Mirabelle TV Q

Mirabelle TV ✓
@mirabelle.tv

- Accueil
- À propos
- Photos
- Avis
- Mentions J'aime
- Vidéos
- INSTAGRAM
@mirabelletvofficiel
- TWITTER @MirabelleTV
- Sondage
- Publications

Créer une page

👍 J'aime
✉️ Envoyer le message
📄 Enregistrer
⋮ Plus

4,2 K vues

👍 J'aime
💬 Commenter
➦ Partager

👍 38
Commentaires principaux

48 partages 5 commentaires

Votre commentaire... 😊

Sophie Blondel Ah bah vous êtes mal barrés alors, vous vivez sur une terre qui a été longtemps le théâtre de guerres horribles . . .
J'aime · Répondre · 15 septembre, à 20:27

Jean Michel Andre Dans cette hopital combien de patients son mort ça me rappelle de mauvaise souvenir pensée à ma grand mère
J'aime · Répondre · 15 septembre, à 01:18

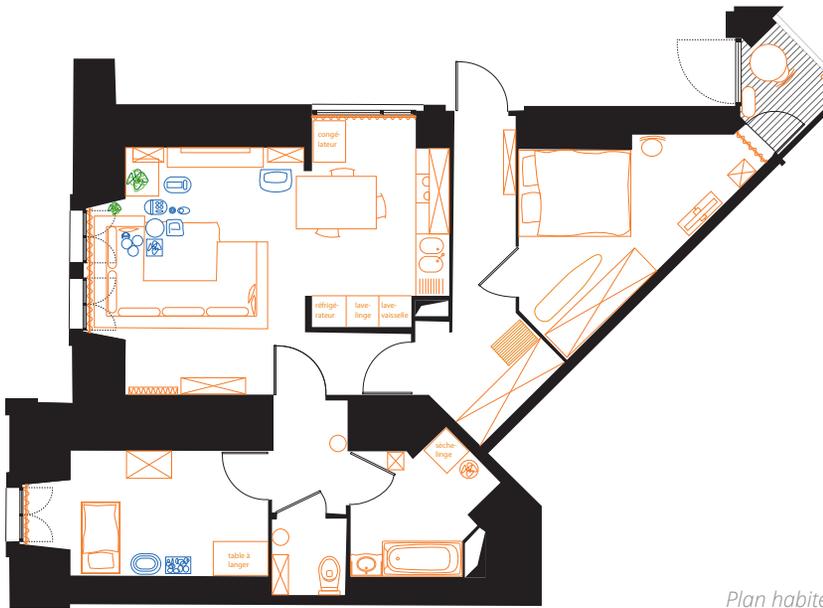
Marine Maginot Au même titre que les anciens hôpitaux psy, ou ancien couvent ... Ce sont des bâtiments qui ont vu beaucoup de choses pendant des années ... Ce n'est pas moi qui irait vivre là dedans !!!
J'aime · Répondre · 15 septembre, à 05:36

Léo Bernardoff Marianne Guy
J'aime · Répondre · 19 septembre, à 10:24

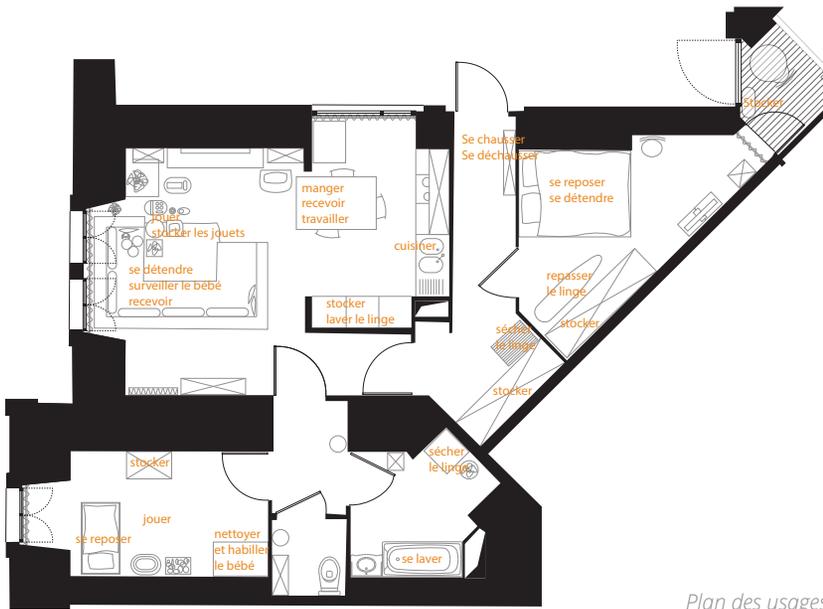
↪ 2 réponses

Saïd Merzougui Faire travailler de jeunes architectes sur un site en grandeur réelle + proposer du logement social à une longue liste d'attente + faire revivre une friche abandonnée à la désolation = un projet ambitieux qui mérite qu'on salut l'initiative du célèbre promoteur!
J'aime · Répondre · 1 · 19 septembre, à 12:01

↪ 2 réponses



Plan habité



Plan des usages

3. USAGES

Il ressort des entretiens que les **deux fonctions primordiales du logement** selon les habitants rencontrés sont la **sécurité et l'intimité**. Ensuite le logement doit accueillir et favoriser la vie de famille. Mais il doit également pouvoir permettre de recevoir. **Le logement est alors à la fois un lieu de repli et un lieu d'ouverture sur l'extérieur.**

Les pages suivantes présentent, pour chaque famille rencontrée, **un plan habité** ainsi qu'un **plan des usages** accompagnés de photographies et de commentaires présentant la composition du foyer, les spécificités de chaque logement, et les points importants issus des entretiens.



Entretien 1 : Couple avec bébé, chambre triangulaire

Cet appartement est un T3 de 73m², occupé par un couple avec un bébé.

La chambre parentale est triangulaire.

Leur seul espace extérieur est la terrasse de la chambre parentale.

La cuisine est éclairée en second jour par le patio (circulation verticale).

Dans le séjour, la hauteur sous plafond est élevée, elle est rabaissée à une hauteur normale dans les autres pièces.

Plan des usages:

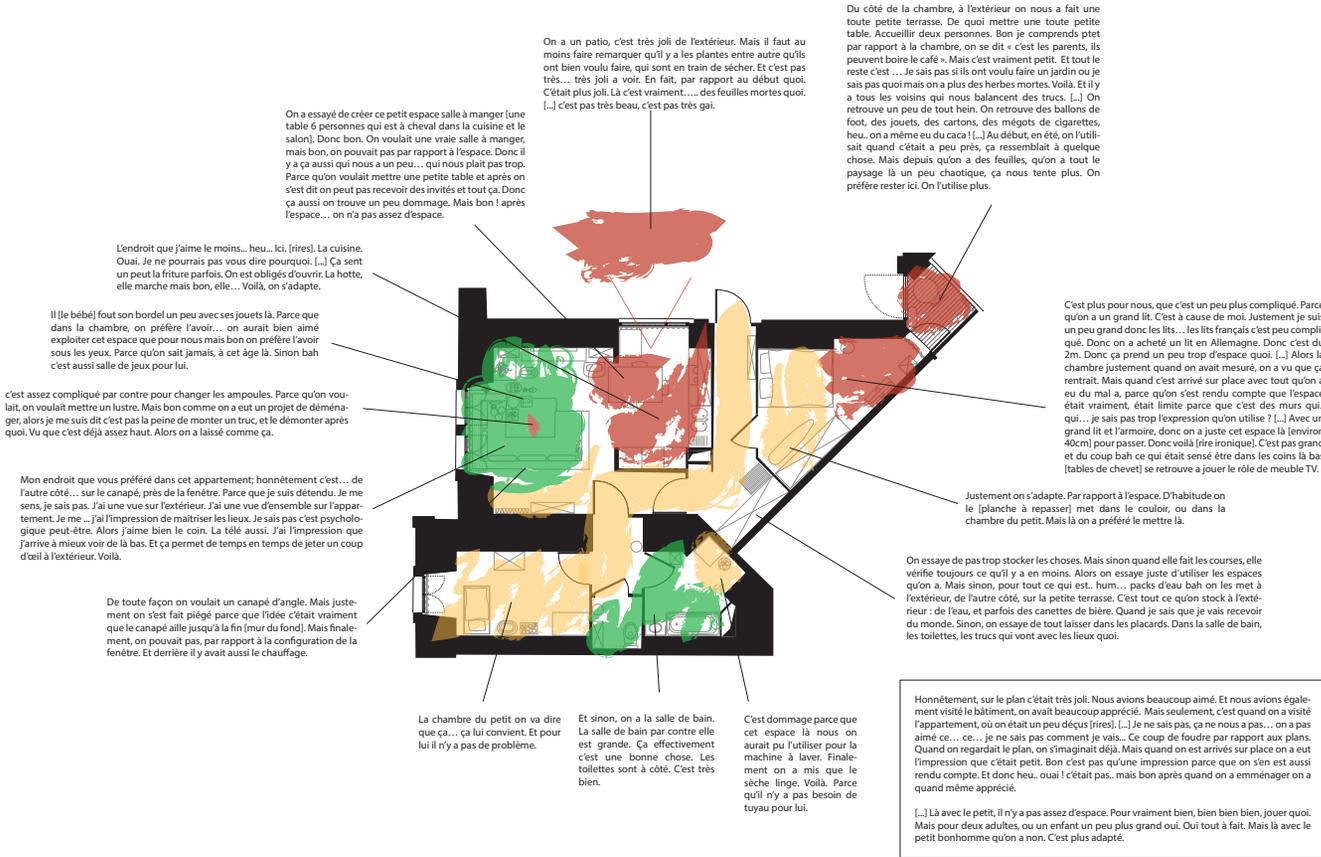
- Superposition des usages de la table de la cuisine : manger, recevoir, travailler (père étudiant).
- Table à cheval sur deux sous-espaces, cuisine et séjour.
- La fonction «nourrir le bébé» se fait dans le séjour par manque de place dans la cuisine.
- Linge : séchage et repassage n'ont pas d'emplacements définis, changent, occupent l'espace, entrent en conflit avec la fonction «circuler».



14. Séjour du ménage interrogé



15. Chambre parentale



On a essayé de créer ce petit espace salle à manger [une table 6 personnes qui est à cheval dans la cuisine et le salon]. Donc bon. On voulait une vraie salle à manger, mais bon, on pouvait pas par rapport à l'espace. Donc il y a ça aussi qui nous a un peu... qui nous plait pas trop. Parce qu'on voulait mettre une petite table et après on s'est dit on peut pas recevoir des invités et tout ça. Donc ça aussi on trouve un peu dommage. Mais bon ! après l'espace... on n'a pas assez d'espace.

L'endroit que j'aime le moins... heu... Ici, [l'îres]. La cuisine. Ouai. Je ne pourrais pas vous dire pourquoi. [...] Ça sent un peu la future parfois. On est obligés d'ouvrir. La hotte, elle marche mais bon, elle... Voilà, on s'adapte.

Il [le bébé] fout son bordel un peu avec ses jouets là. Parce que dans la chambre, on préfère l'avoir... on aurait bien aimé exploiter cet espace que pour nous mais bon on préfère l'avoir sous les yeux. Parce qu'on sait jamais, à cet âge là. Sinon bah c'est aussi salle de jeux pour lui.

C'est assez compliqué par contre pour changer les ampoules. Parce qu'on voulait, on voulait mettre un lustre. Mais bon comme on a eut un projet de déménager, alors je me suis dit c'est pas la peine de monter un truc, et le démonter après quoi. Vu que c'est déjà assez haut. Alors on a laissé comme ça.

Mon endroit que vous préférez dans cet appartement; honnêtement c'est... de l'autre côté... sur le canapé, près de la fenêtre. Parce que je suis détendu. Je me sens, je sais pas. J'ai une vue sur l'extérieur. J'ai une vue d'ensemble sur l'appartement. Je me... j'ai l'impression de maîtriser les lieux. Je sais pas c'est psychologique peut-être. Alors j'aime bien le coin. Là télé aussi. J'ai l'impression que j'arrive à mieux voir de là bas. Et ça permet de temps en temps de jeter un coup d'oeil à l'extérieur. Voilà.

De toute façon on voulait un canapé d'angle. Mais justement on s'est fait piégé parce que l'idée c'était vraiment que le canapé aille jusqu'à la fin [mur du fond]. Mais finalement, on pouvait pas, par rapport à la configuration de la fenêtre. Et dernière il y avait aussi le chauffage.

La chambre du petit on va dire que ça... ça lui convient. Et pour lui il n'y a pas de problème.

Et sinon, on a la salle de bain. La salle de bain par contre elle est grande. Ça effectivement c'est une bonne chose. Les toilettes sont à côté. C'est très bien.

C'est dommage parce que cet espace là nous on aurait pu l'utiliser pour la machine à laver. Finalement on a mis que le sèche linge. Voilà. Parce qu'il n'y a pas besoin de tuyau pour lui.

Du côté de la chambre, à l'extérieur on nous a fait une toute petite terrasse. De quoi mettre une toute petite table. Accueillir deux personnes. Bon je comprends peut par rapport à la chambre, on se dit « c'est les parents, ils peuvent boire le café ». Mais c'est vraiment petit. Et tout le reste c'est... Je sais pas si ils ont voulu faire un jardin ou je sais pas quoi mais on a plus des herbes mortes. Voilà. Et il y a tous les voisins qui nous balancent des trucs. [...] On retrouve un peu de tout hein. On retrouve des ballons de foot, des jouets, des cartons, des mégots de cigarettes, heu, on a même eu du coca [...]. Au début, en été, on l'utilisait quand c'était à peu près, ça ressemblait à quelque chose. Mais depuis qu'on a des feuilles, qu'on a tout le paysage là un peu chaotique, ça nous tente plus. On préfère rester ici. On l'utilise plus.

C'est plus pour nous, que c'est un peu plus compliqué. Parce qu'on a un grand lit. C'est à cause de moi. Justement je suis un peu grand donc les lits... les lits français c'est peu compliqué. Donc on a acheté un lit en Allemagne. Donc c'est du 2m. Donc ça prend un peu trop d'espace quoi. [...] Alors la chambre justement quand on avait mesuré, on a vu que ça rentrerait. Mais quand c'est arrivé sur place avec tout qu'on a eu du mal à, parce qu'on s'est rendu compte que l'espace était vraiment, était limité parce que c'est des murs qui... qui... je sais pas trop l'expression qu'on utilise ? [...] Avec un grand lit et l'armoire, donc on a juste cet espace là [environ 40cm] pour passer. Donc voilà [rire ironique]. C'est pas grand et du coup bah ce qui était sensé être dans les coins là bas [tables de chevet] se retrouve à jouer le rôle de meuble TV.

Justement on s'adapte. Par rapport à l'espace. D'habitude on [la planche à repasser] met dans le couloir, ou dans la chambre du petit. Mais là on a préféré la mettre là.

On essaye de pas trop stocker les choses. Mais sinon quand elle fait les courses, elle vérifie toujours ce qu'il y a en moins. Alors on essaye juste d'utiliser les espaces qu'on a. Mais sinon, pour tout ce qui est... hum... packs d'eau bah on les met à l'extérieur, de l'autre côté, sur la petite terrasse. C'est tout ce qu'on stock à l'extérieur : de l'eau, et parfois des canettes de bière. Quand je sais que je vais recevoir du monde. Sinon, on essaye de tout laisser dans les placards. Dans la salle de bain, les toilettes, les trucs qui vont avec les lieux quoi.

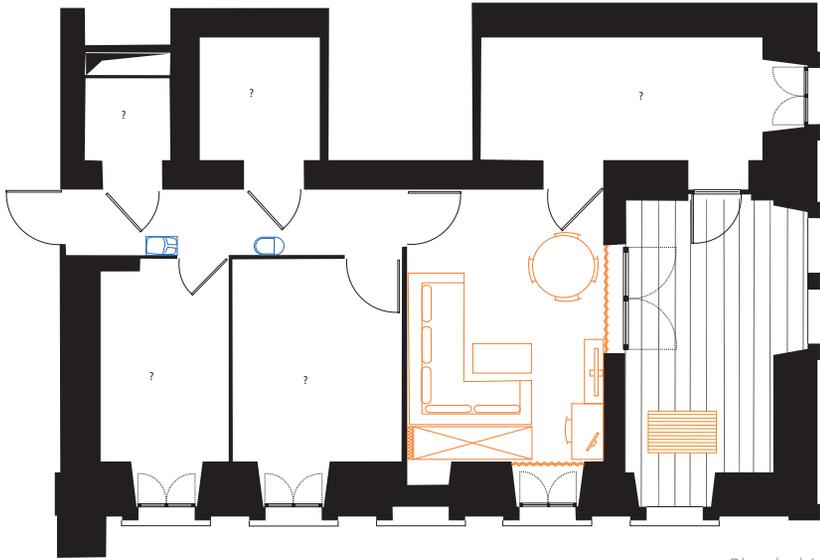
Honnêtement, sur le plan c'était très joli. Nous avions beaucoup aimé. Et nous avions également visité le bâtiment, on avait beaucoup apprécié. Mais seulement, c'est quand on a visité l'appartement, où on était un peu déçus [l'îres]. [...] Je ne sais pas, ça ne nous a pas... on a pas aimé ce... ce... je ne sais pas comment je vais. Ce coup de foude par rapport aux plans. Quand on regardait le plan, on s'imaginait déjà. Mais quand on est arrivés sur place on a eut l'impression que c'était petit. Bon c'est pas qu'une impression parce que on s'en est aussi rendu compte. Et donc heu... ouai ! c'était pas... mais bon après quand on a emménagé on a quand même apprécié.

[...] Là avec le petit, il n'y a pas assez d'espace. Pour vraiment bien, bien bien bien, jouer quoi. Mais pour deux adultes, ou un enfant un peu plus grand oui. Oui tout à fait. Mais là avec le petit bonhomme qu'on a non. C'est plus adapté.

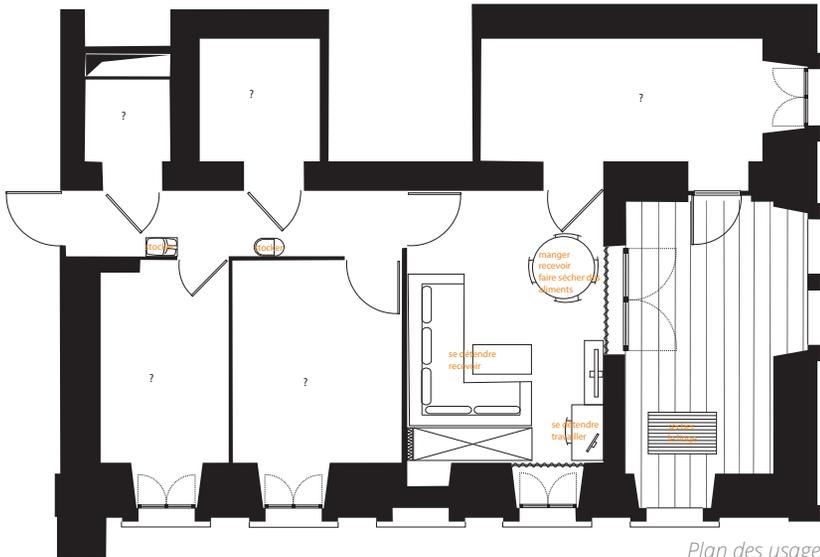
Plan de la qualité de l'usage

Lors de l'entretien, mon interlocuteur insiste sur l'impression d'un espace petit. Or ce logement est un 3 pièces de 73m² et, en comparaison, Batigère préconise une surface de 60m² lorsqu'il s'agit de construire un 3 pièces neuf. Dans le parc immobilier de Batigère, il s'agit donc d'un logement grand aux vues de son nombre de pièces.

Cette perception d'espace petit vient d'une part du nombre de m² dédié aux **circulations, couloir et dégagements, dont l'espace n'est pas considéré par la famille comme «utile»**. D'autre part, cette impression vient du contraste entre la taille des meubles surdimensionnés (ils ont volontairement acheté un grand canapé d'angle pour son confort, le père de famille est grand et a choisi un lit de 2m) et l'espace disponible pour circuler autour qui est donc réduit. Cela engendre aussi un espace très difficilement accessible dans la chambre des parents. Enfin, l'espace de cuisine est trop petit pour y mettre une table à manger, qui ne trouve pas non plus sa place dans le séjour, et qui se retrouve donc à déborder sur cet espace. Ainsi, l'accumulation de ces différents facteurs amènent les habitants à se sentir à l'étroit et à vouloir déménager.



Plan habité



Plan des usages



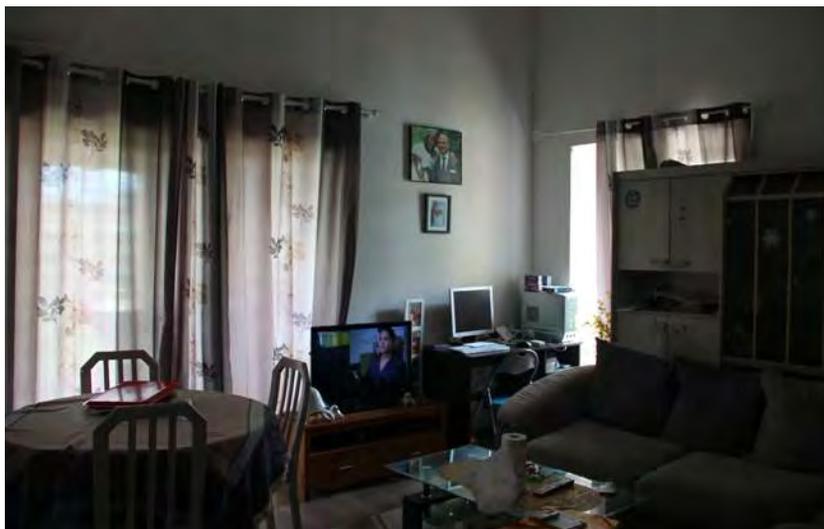
Entretien 2 : Cohabitation familiale

Cet appartement est un T3 de 71,2 m², occupé par couple avec bébé et la sœur (adulte) de la femme.

Cet appartement possède un accès extérieur : une loggia accessible depuis le séjour. Dans le séjour, la hauteur sous plafond est élevée, elle est rabaissée à une hauteur normale dans les autres pièces.

Plan des usages:

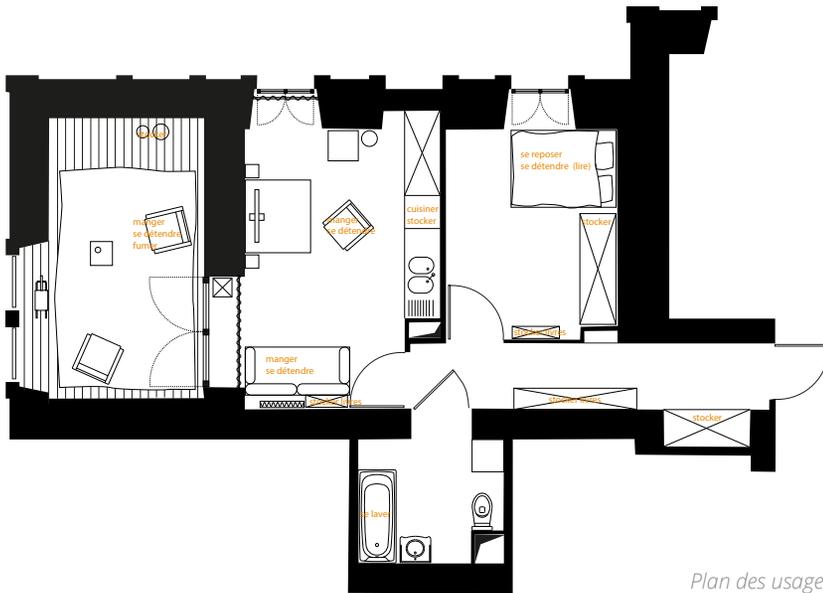
- TV allumée, son coupé, durant tout l'entretien.
- Rideaux fermés, malgré l'absence de vis à vis et la faible luminosité extérieure ce jour là.
- Pas de sous-espace qui accompagne la fonction de bureau.
- Fonctions de la cuisine qui «sortent» sur la table du séjour : séchage / préparation d'aliments



16. Séjour de la famille interrogée



Plan habité



Plan des usages



Entretien 3 : homme seul, cherchant tranquillité pour lire

Cet appartement est un T2 de 46,6 m², occupé par un homme seul.

Ce logement possède un accès extérieur : une loggia accessible depuis le séjour.

Dans le séjour, la hauteur sous plafond est élevée, elle est rabaissée à une hauteur normale dans les autres pièces.

Plan des usages:

- Importance de la lecture : nombreux espaces de stockage de livres (couloir, séjour, chambre), plusieurs lieux de lecture (chambre, séjour, loggia), recherche d'un lieux confortable pour lire (mobilier confortable, silence, lumière).
- La loggia est à la fois un espace intérieur et extérieur : meubles destinés à l'intérieur, tapis au sol sur lequel mon interlocuteur marche en chaussettes comme à l'intérieur de chez lui, mais seul espace fumeur du logement car c'est à l'extérieur.



Plan habité



Plan des usages



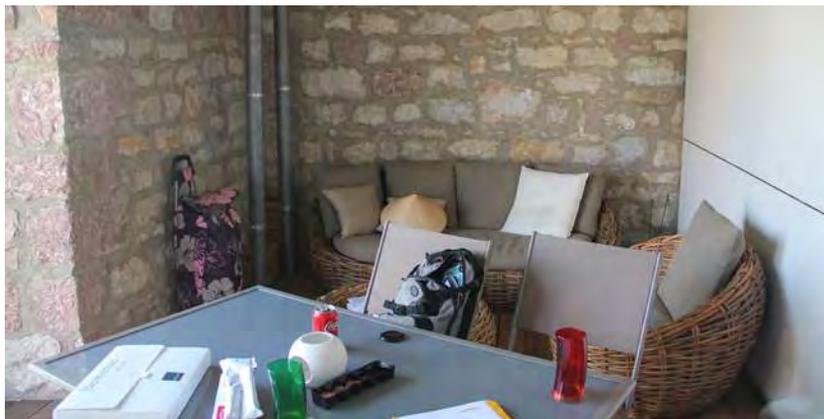
Entretien 4 : cohabitation mère-fille

Cet appartement est un T2 de 46,6 m², occupé par une mère et sa fille adulte.
Cet appartement possède un accès extérieur : une loggia accessible depuis le séjour.
La hauteur sous plafond est à une hauteur standard dans toutes les pièces.

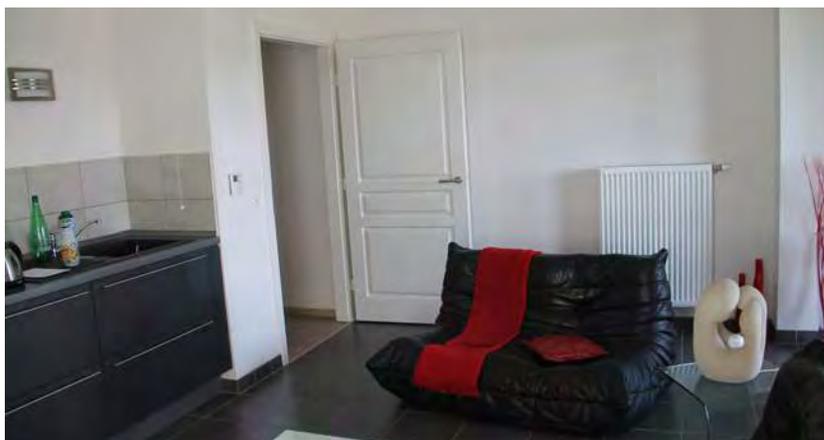
Plan des usages:

Chambre partagée par les deux femmes.

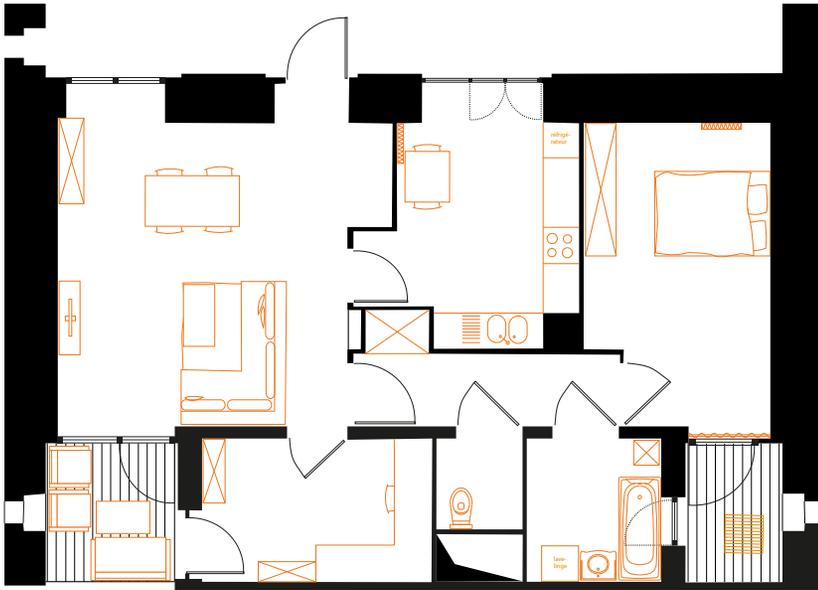
Habiter différemment selon les saisons : l'espace de séjour est la loggia en été et à l'intérieur en hiver. Déploiement et repli de l'espace.



17. Loggia de la cohabitation mère-fille



18. Cuisine ouverte sur le séjour



Plan habité



Plan des usages



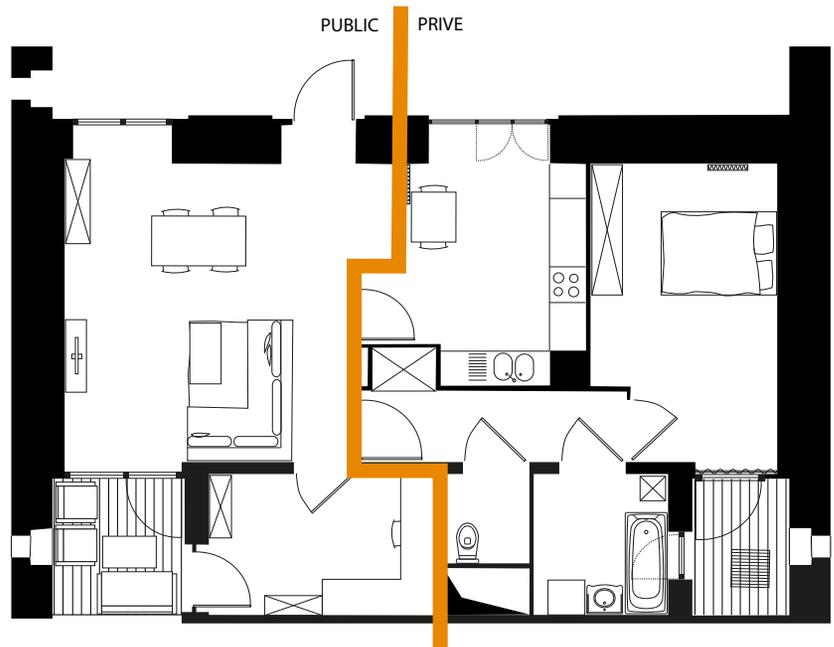
Entretien 5 : couple, travail à domicile

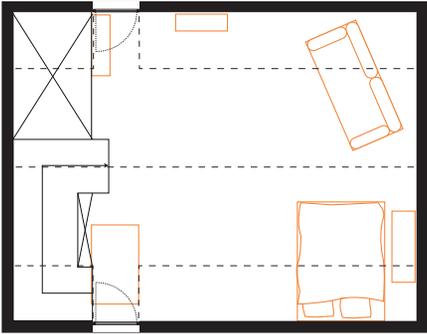
Cet appartement est un T3 de 77,8 m², occupé par un couple. L'homme travaille à domicile. Cet appartement possède deux accès extérieurs : deux puits de lumière accessibles depuis le séjour et le bureau pour l'un, depuis la chambre pour l'autre. Dans le séjour et la chambre la hauteur sous plafond est élevée, elle est rabaissée à une hauteur normale dans les autres pièces. La lumière est issue des puits de lumière et du patio, il n'y a pas de vues sur l'extérieur depuis l'intérieur du logement.

Plan des usages:

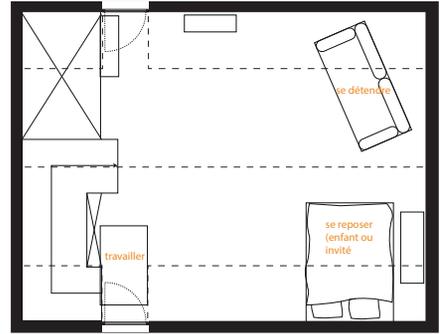
- Une pièce est dédiée à son travail à lui.
- Table dédoublée : l'une dans la cuisine pour les repas quotidiens, l'autre dans le salon pour recevoir des invités.

Séparation public / privé : la partie publique est meublée de façon à pouvoir accueillir des personnes extérieures, la partie privée est meublée de façon à être utilisée par le couple uniquement. Les deux puits de lumière sont différenciés par leur taille et leur orientation, mais surtout par leur emplacement dans l'appartement et cela a un impact sur leur usage : l'un sert à se détendre et recevoir (usage noble), l'autre sert uniquement à faire sécher le linge (usage de service).





R+2



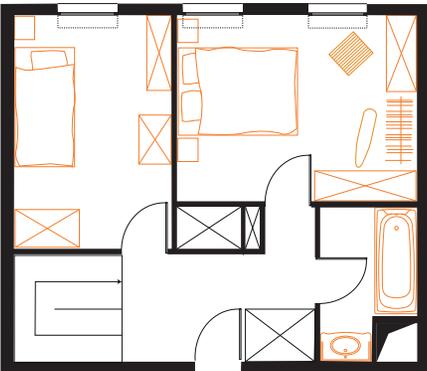
R+2



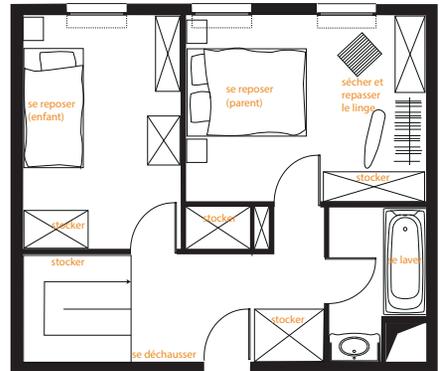
R+1



R+1



RDC



RDC

Plans schématiques habités

Plans schématiques des usages



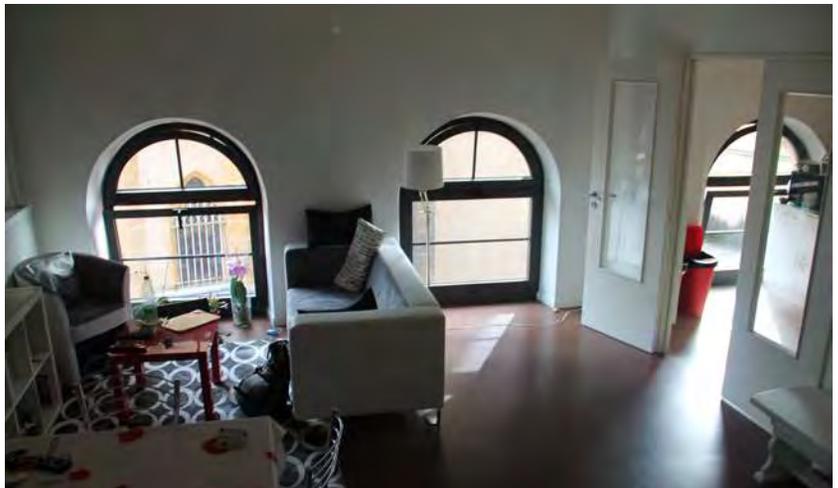
Entretien 6 : un triplex dans une ancienne chapelle, famille monoparentale

Cet appartement est un T4 en triplex, mono-orienté. Le foyer se compose d'une mère isolée et son fils, ainsi que sa fille étudiante qui revient les week-ends.

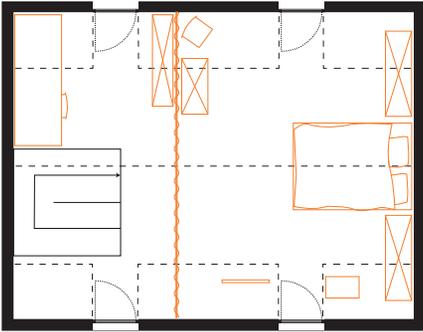
Les baies des chambres et du séjour sont les baies historiques de la chapelle. Dans le séjour la hauteur sous plafond est élevée, elle est rabaissée à une hauteur normale dans les autres pièces. Le dernier étage a un vide sur séjour.

Plans des usages:

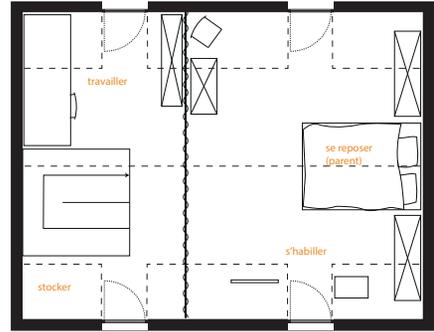
- La mère tient absolument à ce que son fils ait sa propre chambre, séparée de la sienne. Ce qui n'était pas le cas dans son précédent logement.
- La famille a beaucoup de mal à aménager le séjour car il n'y a qu'un seul mur contre lequel appuyer des meubles.
- La fille aînée est étudiante : la pièce du haut est sa chambre quand elle revient et la chambre d'invité si besoin ; cette chambre est la plus grande mais aussi la moins intime car le son et la lumière passent depuis le salon.
- La cuisine s'ouvre par une double porte sur le séjour. Ainsi ces portes sont quasiment toujours ouvertes, et donnent un sentiment de cuisine ouverte sur le séjour. Mais la famille apprécie de pouvoir fermer si besoin.
- Buanderie : espace dédié au linge, qui est très apprécié. Par ailleurs cela permet de couper les wc du salon.



19. Séjour au R+1



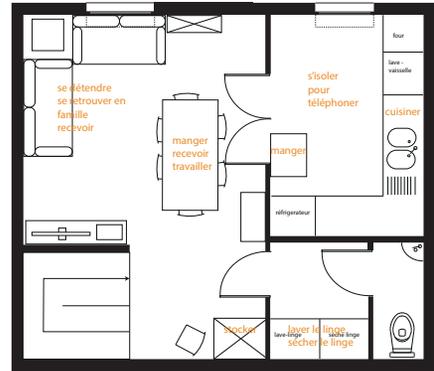
R+2



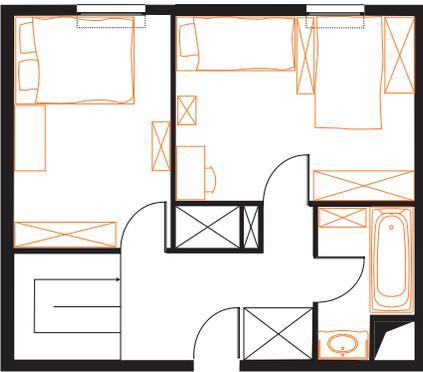
R+2



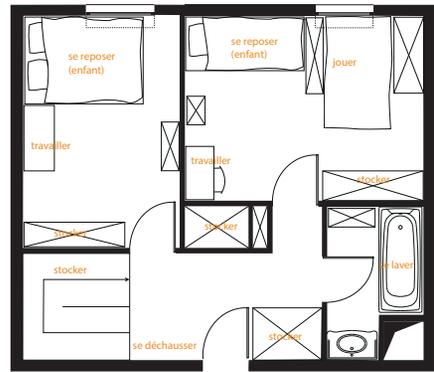
R+1



R+1



RDC



RDC

Plans schématiques habités

Plans schématiques des usages

Entretien 7 : un triplex dans une ancienne chapelle, famille monoparentale

Cet appartement est un T4 en triplex, mono-orienté.

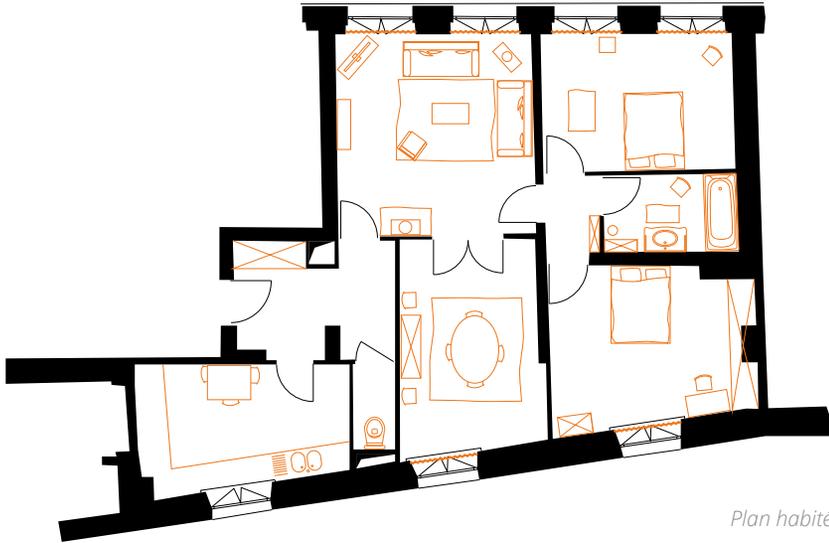
Le foyer se compose d'une mère isolée et ses deux enfants, ainsi que sa fille étudiante qui revient les week-ends. La mère travaille à domicile.

Plans des usages:

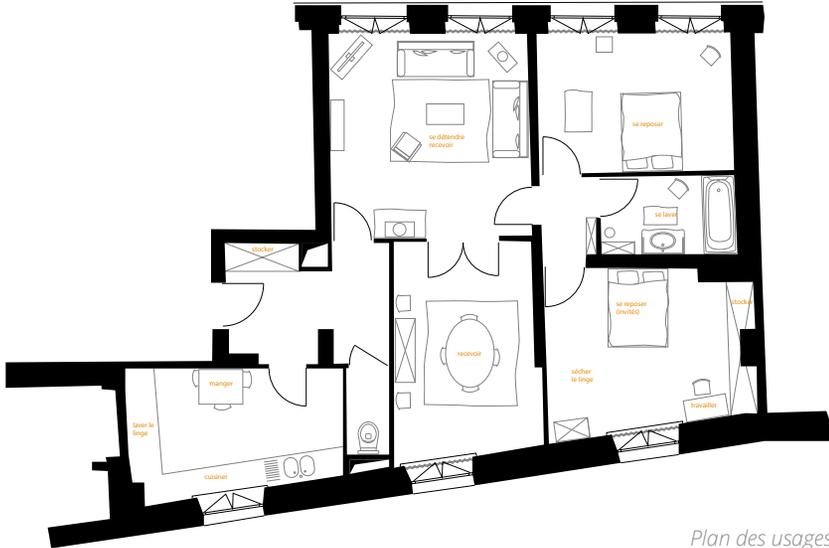
- Le dernier étage est la chambre de la mère, qui a divisé l'espace avec un rideau afin de se créer une pièce de travail.
- Le RDC est l'étage des enfants, le R+2 est l'étage de la mère, le R+1 est l'étage de la vie de famille.
- Le son se propage dans tout l'appartement via l'escalier, la cuisine est utilisée pour s'isoler pour téléphoner.
- La cuisine s'ouvre par une double porte sur le séjour, l'une d'elle est condamnée par une petite table. La cuisine est utilisée comme cuisine fermée.
- Les deux enfants vivant à temps plein dans l'appartement ont chacun une chambre. Lorsque la fille aînée revient, elle prend la chambre de sa sœur qui va alors dormir dans la chambre de son frère où sont installés des lits superposés. Ses habits et ses jouets sont en permanence dans la chambre de son frère.



20. Séjour au R+1



Plan habité



Plan des usages

Entretien 8 : femme âgée seule

Ce logement est un T4 occupé par une femme âgée seule.

Les baies du séjour et de la chambre sont les baies historiques du bâtiment.

Plan des usages:

- Pour elle, il est très important de pouvoir accueillir ses enfants. Elle regrette de n'avoir qu'une chambre d'amis et non pas deux.
- Chaque usage a une pièce dédiée. La seule exception est la chambre d'amis qui abrite des usages ponctuels : faire dormir des invités, faire sécher et repasser le linge, utiliser l'ordinateur.
- Elle aurait préféré une cuisine ouverte.
- Pour l'entretien des fenêtres, elle grimpe sur le rebords de fenêtres malgré son âge et ne pourra bientôt plus le faire (cuisine, salle à manger, chambre d'amis) ; certaines fenêtres sont inaccessibles et ne peuvent être nettoyées (séjour, chambre).



21. Séjour



22. Vue depuis un patio de la Caserne Lefèvre : rideaux protégeant l'intimité des habitants

INTIMITÉ

Les habitants cherchent à protéger leur intimité, d'une part vis-à-vis de l'extérieur et d'autre part au sein du foyer. **L'intrusion du regard de l'autre - voisin, passant-au sein du logement est insupportable.** Des rideaux ou des plantes ont alors un double rôle de filtres et esthétique :

«Il y a un fort vis-à-vis, ils voient tout dans mon salon. Alors j'ai mis un store quoi. Ça laisse passer la lumière mais ça empêche le vis à vis.» (entretien n°4)

A propos des fenêtres éclairant la cuisine en second jour depuis les patios de la Caserne Lefèbvre :

«Les rideaux, c'est pour l'intimité. Le soir les gens arrivent à voir à l'intérieur, quand la lumière est allumée.» (entretien n°1)

Au sein du foyer, pour être bien ensemble il faut être bien seul, ce qui permet d'accepter les rites et les rythmes des différents membres du groupe domestique :

«Comme c'est en triplex, tout ouvert, le son passe d'un étage à l'autre. Alors je me mets dans la cuisine et je ferme la porte pour téléphoner» (entretien n°7)

Dans le logement, il est important d'avoir des espaces qui permettent la vie de famille, tel que le séjour, et des espaces pour que chacun puisse s'isoler :

«Quand j'ai pris cet appartement, le critère c'était que mon fils ait sa propre chambre. Avant il dormait dans ma chambre. C'est beaucoup mieux comme ça. Pour lui et pour moi.» (entretien n°6)

MEUBLER

Meubler, aménager, prévoir ses futurs besoins en terme d'usage de l'espace, est une réelle compétence des habitants. Parmi les habitants rencontrés, les jeunes couples dont c'était le premier logement ont acheté des meubles spécialement pour cet appartement, avec le risque de mauvaises surprises :

«de toute façon on voulait un canapé d'angle. Mais justement on s'est fait piégé parce que l'idée c'était vraiment que le canapé aille jusqu'au mur du fond. Mais finalement, on pouvait pas par rapport à la configuration de la fenêtre. Et derrière il y avait aussi le chauffage.» (entretien n°1)

Pour les autres, les meubles sont des biens qui se conservent et sont déménagés à chaque changement de logement :

«J'ai acheté mes meubles petit à petit, tout au long de ma vie. Au fur et à mesure. Mais je voulais que des beaux meubles. Que je puisse les garder longtemps.» (entretien n°8)

Face au **problème d'inadéquation entre le mobilier et l'espace de l'appartement**, certains ont adapté leur stock de meubles, revendant ceux qui ne trouvaient pas leur place dans le logement ou achetant des meubles selon la configuration spatiale :

«mon meuble tv, je l'ai acheté quand j'ai emménagé. J'en voulais un autre, plus beau, mais celui-là fait pile la taille du recoin alors je l'ai pris lui» (entretien n°4).

Alors que certains font le choix de grands meubles, pour le confort qu'ils apportent, d'autres choisissent de petits meubles pour donner une impression d'espace dans les pièces :

«On a un grand lit. C'est à cause de moi. Justement je suis un peu grand donc les lits français c'est peu compliqué. Donc on a acheté un lit en Allemagne, c'est du 2m.» (entretien n°1)

«J'ai meublé et j'ai fait la déco minimaliste. On respire, non ?» (entretien n°4)

L'espace le plus noble du logement est le salon, composé d'un ou plusieurs canapés, une table basse et une grande télévision. Un tapis est souvent utilisé pour marquer ce sous-espace du séjour. C'est l'espace pour lequel les habitants apportent le plus de soin à l'ameublement. Dans l'ensemble des logements, les meubles sont toujours adossés contre un mur, en dehors des lits et des tables qui nécessitent de tourner autour et qui peuvent ou non être contre un mur. Ce qui pose des problèmes à ceux qui ont peu de murs contre lesquels mettre des meubles :

«Ici on a beaucoup de mal à meubler. On essayé plusieurs façons de mettre les meubles mais on n'est pas satisfait. Même comme ça, ça ne va pas.» (entretien n°6)

Généralement, une fois que les meubles ont trouvé leur place au sein du foyer, ils n'en bougent pas. Pour autant, lors de l'entretien n°7, mon interlocutrice m'a fait part de son plaisir à changer régulièrement ses meubles de place. Cela peut être «pour le plaisir du changement» : *«ici, c'est facile à meubler. J'apprécie de pouvoir changer mes meubles de place régulièrement. Le salon n'a pas bougé depuis longtemps... au moins l'année dernière.»* Ou pour s'adapter aux évolutions de la famille : *«depuis peu, je travaille à domicile. J'ai coupé ma chambre avec un rideau pour avoir un bureau séparé. Du coup j'ai déplacé mon lit et les armoires en même temps.»*

Enfin, pour le choix de l'électroménager, le choix est fait suivant ces critères et dans cet ordre : le prix, la taille, l'esthétique et parfois la classe énergétique.

«Je les ai acheté en occaz'. Je suis allé chez un particulier, j'ai acheté la gazinière et puis le frigo en même temps. C'était pas prévu. Je suis allé pour le frigo et la gazinière était là, j'ai dit « et vous la vendez aussi ? » et voilà» (entretien n°3).

Espaces et usages : adéquation, superposition, nomadisme des usages

Dans le modèle occidental d'habitat, les pièces ont une fonction a priori. C'est à dire que **chaque pièce correspond à des usages particuliers**: la chambre pour le repos, la cuisine pour la préparation de la nourriture, etc. Les logements du corpus ont été conçus sur ce modèle et le cadre bâti suggère la destination de chaque pièce lorsque le locataire emménage. Ainsi, lors des entretiens, **aucun locataire n'a aménagé son appartement autrement, personne n'a plié l'espace à sa volonté.** Les différences se situent au niveau des usages abrités par chaque pièce.

La situation idéale, pour chaque habitant rencontré, est que chaque usage ait son propre espace. Ceci n'étant généralement pas possible, des aménagements sont fait : les usages peuvent être nomades au sein du logement, des usages peuvent se superposer dans un même espace, alors que certains espaces peuvent ne pas accueillir d'usages. Le cas de la table-à-manger est représentatif, la commensalité, l'acte de manger ensemble, étant important dans la culture française. En effet, la situation idéale décrite par mes interlocuteurs est la séparation de la table pour les repas quotidiens et celle pour recevoir. Bien souvent, il n'y a qu'une seule table qui a alors ces deux fonctions. Parfois, il n'y a pas de table du tout, c'est alors la table basse qui supplée ce manque. Ceci est vécu comme une situation anormale, de remplacement, acceptable pour les repas quotidiens mais pas pour recevoir. La vaisselle est également impactée : les assiettes sont remplacées par des bols, plus faciles à tenir dans les mains. L'une de mes interlocutrice a trouvé une parade en utilisant un meuble modulable :

« J'ai mis une table de salon, une table basse, qui se monte et qui se descend. Vous pouvez la monter, pour manger. Et même l'ouvrir : il y a une rallonge. Alors nous on a l'habitude quand il y a des gens qui viennent, si j'invite je la monte effectivement et je l'ouvre. Et donc je mets la planche au milieu, ma nappe. Quand on est toutes les deux on a tellement pris l'habitude de manger au salon comme ça quoi. On mange là. On a tellement l'habitude. Je cuisine et après on mange dans le salon, sur le canapé, à même la table basse.» (entretien n°4)

« En général je fais, je prépare mes repas et je les mets dans un bol, que je tiens dans ma main comme ça. En général je tiens mon bol dans la main et je mange comme ça. J'ai l'habitude avant c'était pareil j'avais pas de place pour mettre une table. Enfin si on a de la place mais après ça prend trop de place. L'idéal c'est d'avoir une table et de pouvoir la ranger quoi. Un peu à la japonaise comme ça... on a des espaces qui changent.» (entretien n°3)

23. Logement d'une personne isolée (entretien 8),
appropriation de l'espace intérieur.



Une autre solution est de manger à tour de rôles :

«Quand on reçoit des amis, je rajoute des chaises. C'est pas toujours agréable. On est un peu serré mais bon ! On fait avec ! On mange à tour de rôle. Quand on est un peu trop nombreux. Oui [rires] on n'a pas le choix ! Sinon bah c'est manger sur les jambes mais c'est pas toujours pratique.» (entretien n°1)

Certains usages sont nomades au sein de l'habitation. Une partie de ceux-ci le sont par choix, tel que le fait de regarder un film sur la télévision dans le séjour ou sur un écran d'ordinateur portable dans la chambre, et sont facilités par l'utilisation d'objets nomades : téléphone portable, ordinateur portable, ou encore plateau pour transporter. Idem pour les loggias et balcons qui ont le rôle de salon ou de salle à manger en été, rôle assuré par le séjour en hiver. **D'autres usages sont nomades par contrainte**, parce qu'ils n'ont pas d'espace dédié. C'est notamment le cas du linge, mis à sécher et repassé dans les espaces de circulation, entravant les déplacements des habitants :
«J'ai mis le linge à sécher dans ma chambre. Je le repasse ici aussi. C'est le seul endroit où j'ai la place. C'est pas très joli joli ! Et du coup j'ai du mal à accéder à la commode.» (entretien n°6)

La superposition des usages dans un même espace est courante : canapé qui sert à se détendre, manger et recevoir ; table qui sert à manger, préparer des aliments et travailler ; etc. Quand certains usages sont ponctuels, cela ne pose pas de problème. En revanche, lorsque cette superposition n'est pas choisie mais est une contrainte due au manque de place, les habitants la subissent :
«J'aimerais bien un endroit juste pour lire. Confortable. Avec de la lumière bien. Ce serait bien. Pour l'instant je me mets dans le canapé ici. Mais c'est pas super.» (entretien n°3)
«Le petit fout son bordel un peu avec ses jouets là. On aurait bien aimé exploiter l'espace du salon que pour nous mais bon on préfère l'avoir sous les yeux.» (entretien n°1)
«Le bureau est là. C'est coincé avec le canapé. Et celui qui est à l'ordinateur, si quelqu'un regarde la télé, c'est bruyant pour lui.» (entretien n°2)

Certains usages «débordent» de leur sous-espace, comme cette table de cuisine qui empiète dans le séjour :
« On a essayé de créer ce petit espace salle à manger avec une table pour six. On voulait une vraie salle à manger, mais bon, on pouvait pas par rapport à l'espace.» (entretien n°1)

Enfin, **il existe des espaces qui ne sont dédiés à aucun usage.** Par exemple de longs couloirs, servant aux déplacements, qui sont considérés comme de l'espace perdu lorsqu'ils sont très longs. Ou encore une terrasse donnant sur un jardin non-entretenu qui n'est plus utilisée pour la détente mais devient un lieu de stockage de boissons.



24



25



26



27

Zoom sur : Le balcon et la loggia

[Uniquement sur les espaces extérieurs de la caserne, les deux autres bâtiments du corpus n'ayant pas de tels espaces privatifs extérieurs]

Les usages des balcons et des loggias sont similaires : se détendre (à noter : importance de fumer dehors et non dedans), recevoir, jouer, jardiner, décorer, faire sécher du linge, stocker. Néanmoins, les loggias, en offrant une plus grande intimité, permettent d'autres usages tels que faire sécher le linge ou stocker. De plus, en étant plus à l'abri des éléments, elles sont meublées par du mobilier pour l'extérieur mais aussi par du mobilier pour l'intérieur ou encore des tapis. **Ces loggias, qui ne sont ni entièrement des espaces extérieurs ni tout à fait des espaces intérieurs, sont plus vécues par les habitants comme «une pièce en plus, un salon d'extérieur»** (entretien n°4) que les balcons. Ces espaces extérieurs, à la vue de tous, sont également un lieu de l'affichage de soi, par l'attention portée à la décoration, au fait de tenir cet espace rangé, mais aussi plus directement par l'affichage de drapeaux nationaux lors de l'Euro de foot. Les fenêtres de la caserne ne sont pas du tout utilisées dans ce but.

24

Se détendre, recevoir

25

Jardiner, décorer

26

Stocker

27

Recherche d'intimité



28



29



30

28

Jardiner

29

Décorer

30

Stocker

Zoom sur : Le rebord de fenêtre

En l'absence de balcon, de loggia ou de terrasse, **le rebord de la fenêtre suppléé à ces usages : fumer, téléphoner, décorer, jardiner, s'exprimer, etc.** Les objets esthétiques sont placés à l'intérieur de la fenêtre, mais de façon à s'adresser au passant. Ceci d'autant plus que les rideaux sont généralement tirés et ces objets sont alors invisibles depuis l'intérieur du logement. Ils évoquent les goûts des habitants, la présence d'enfants, etc.

Les objets stockés sur le rebord de la fenêtre, placés en extérieur, relèvent du domaine du «sale» et/ou «odorant» : chaussures, serpillières, oignons, etc. Ils sont eux aussi placés afin d'être invisibles depuis l'intérieur. Ils envoient également un message aux voisins : «oui, il y a toujours des chaussures là. Pfff... Ils n'en ont rien à faire. C'est comme ça...» (entretien n°6)

31. Espace commun de la
Caserne Lefèbvre, Mulhouse



Espaces communs

Même si l'enquête porte sur l'espace domestique, les espaces communs ont été interrogés afin de voir où commence et où finit le «chez-soi» de mes interlocuteurs.

Pour tous, dans le discours, cela s'arrête à la porte de l'appartement. **Les espaces communs de circulation ne sont pas considérés comme faisant partie de l'habitation.** Pour autant j'ai pu observer des comportements qui ne correspondent pas exactement à la situation énoncée, des comportements qui ne sont pas ceux de l'extérieur ni ceux de l'intérieur marqués par l'utilisation de chaussures de types crocs ou tongs, dont l'usage est réservé à ces espaces intermédiaires : pour aller chercher le courrier, aller chercher ou raccompagner un visiteur jusqu'à la porte de l'immeuble, pour jeter les poubelles.

Dans la caserne, les patios ont été pensés comme des espaces de rencontre.

Or, dans les faits, cela n'est pas le cas car **la rencontre n'est pas recherchée par les habitants.** Ceux-ci se saluent quand ils se croisent par hasard, mais **les relations de voisinage ne sont pas recherchées.** Idem à Ste Chrétienne :

«Ils ont fait la fête des voisins en bas. Moi je n'y suis pas allé. Ça ne m'intéresse pas tout ça.

Et puis j'ai regardé de la fenêtre il n'y avait quasiment personne.» (entretien n°3)

«Moi je ne connais personne ici, je ne veux pas : les gens deviennent amis et après ça fait des histoires.» (entretien n°8)

Les seules interactions qui m'ont été décrites sont des conflits : nuisances dues aux bruits de ballons et autres jeux d'enfants, fumée de cigarette, fientes de pigeons, plantes mortes, poubelles posées près des portes, etc. **La multiplication des circulations verticales diminue le nombre de nuisance.** Malgré tout, ces circulations ont une qualité d'ambiance qui, si elle n'est pas formulée par les habitants participe à la qualité générale du bâtiment. **Désintéret pour les espaces communs et désintéret pour la vie commune vont de paire pour les habitants rencontrés.**



32. Salon-séjour de l'entretien 7

1 seule fenêtre + hauteur sous plafond standard (renvoie la lumière) + hauteur de fenêtre standard + pas de vis-à-vis = pièce lumineuse

Vue sur une cour intérieure fleurie

Mur de séparation entre l'escalier et le séjour limitant la propagation du son aux étages et facilitant l'ameublement.



33. Salon-séjour de l'entretien 6

2 fenêtres + hauteur sous plafond élevée (ne renvoie pas la lumière) + hauteur de fenêtre basse + vis-à-vis important (effet de masque) = pièce sombre

Vue sur une Chapelle: impression des habitants d'être observés par les Saints des vitraux

PAS de mur de séparation entre l'escalier et le séjour: forte propagation du son aux étages et difficulté à meubler

4. CLIMAT INTÉRIEUR

Dans une parution du CREDOC, Anne Dujin et Bruno Maresca définissent **le confort d'un logement selon les paramètres : température, humidité et circulation de l'air**. Pour cette étude, ces trois paramètres ont été évoqués lors des entretiens mais d'autres éléments participant au climat intérieur ont également été questionnés : **la lumière, le bruit, la matérialité. Ces éléments sensibles participent à créer une ambiance, sur laquelle les habitants ont plus ou moins la possibilité d'intervenir**. D'une manière générale, dans les bâtiments du corpus, les habitants n'ont aucun problème d'isolation ni d'humidité.

L'exemple suivant est la comparaison de deux logements dans un même bâtiment, au même étage, ayant le même plan et la même orientation. Pour autant, l'un est décrit par ses habitants comme «très calme, avec une vraie sérénité» (entretien n°6), et l'autre est «très désagréable» (entretien n°7) au point de vouloir déménager. Cet exemple ci-contre que de petits détails peuvent avoir une grosse influence sur le climat intérieur d'un logement.

Lumière

La lumière naturelle est le premier critère cité par les habitants pour décrire la **qualité de leur appartement**, et le fait de s'y sentir bien. La luminosité de l'espace de séjour est la plus importante, avant celle des autres pièces. **L'orientation du logement compte, ainsi que le type de source de lumière naturelle.**

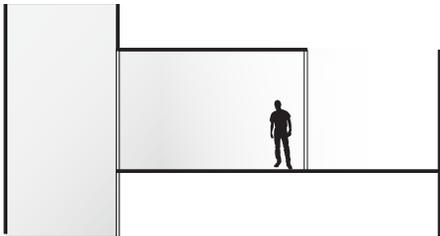
«Alors le matin on a le soleil ici, dans la chambre. Vers 10h30 ça commence à changer : ça vient ici le soleil, côté salon. Mais ça reste lumineux quand même dans la chambre. On a des rideaux nul part sauf dans la chambre. Dans le séjour on voulait pas parce qu'on trouvait que ça gâchait un petit peu. Les voisins l'ont fait par exemple. Ils ont des stores, on a vu. Mais nous on voulait vraiment garder cette lumière justement. Par contre dans la chambre on a des rideaux, pour la nuit, parce qu'il n'y a pas de volets » (entretien n°5).

Dans les trois bâtiments du corpus de référence les architectes ont utilisé les ouvertures existantes, dans le respect des façades. Mais celles-ci correspondaient auparavant à une distribution différente, et donc à des besoins en lumière différents.

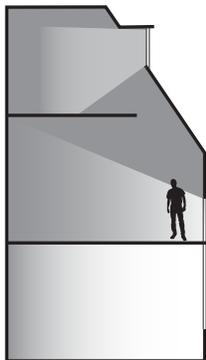
Deux cas d'appartements éclairés de manière atypique :

- le premier est éclairé par des puits de lumières, ainsi qu'en second jour depuis les circulations verticales,
- le second appartement est un triplex dans une ancienne chapelle réhabilité et les ouvertures sont les anciens vitraux dans les chambres (rdc) et le séjour (r+1).

Le premier est considéré comme très lumineux par les habitants, et ne sont pas gênés de ne pas avoir de vue vers l'extérieur. Ils ne souffrent pas de surchauffe. Ce type d'éclairage est un atout majeur selon eux, pour l'ambiance que cela apporte au logement. Pour le second, les habitants apprécient d'avoir une vue vers l'extérieur. Mais, la lumière venant du bas dans le séjour, ils trouvent leur logement trop sombre. Dans ce second cas, **le respect de la façade historique entre en conflit avec le confort du logement.**



Appartement 1: Puits de lumière



Appartement 2: Réutilisation des baies existantes

Chaleur

La température des logements dépend des choix du ménage entre confort et coût de l'énergie, et de facteurs extérieurs tels que les caractéristiques de l'habitation et le système de chauffage. A Metz, la résidence Morlanne et l'îlot Ste Croix sont reliés au réseau de chauffage urbain. A Ste Chrétienne, étant sous la RT 2000 au moment des travaux, les murs extérieurs n'ont pas dû être isolés. L'extension réalisée en cœur d'îlot a cependant obtenu le certificat "Habitat et Environnement HPE 2005". Dans la chapelle rénovée les habitants n'ont aucun problème thermique. En revanche, pour le bâtiment rue St Gengoulf, les habitants signalent *«une sensation de froid qui vient des grandes fenêtres. Surtout le matin. Il faudrait pouvoir mettre des volets»* (entretien n°8). A Mulhouse, la Caserne Lefèbvre est équipée d'une pompe à chaleur couplée à une chaudière gaz à condensation. Les murs épais permettent une grande inertie thermique, que les habitants ressentent ainsi : *«En hiver les murs sont tellement épais que on perd pas de la chaleur en fait. Donc il fait jamais très froid.»* (entretien n°5) ; idem en été : *«les murs épais moi j'aime bien, je pense que ça garde bien la fraîcheur»* (entretien n°1). Pour les appartements ayant une grande hauteur sous plafond dans la caserne les habitants craignaient d'avoir du mal à chauffer, or, selon eux, ce n'est pas le cas.

Anne Dujin et Bruno Maresca (CREDOC, 2010) montrent qu'**en France 20°C est à la fois la température idéale annoncée par la majorité des ménages**, et constatée dans les faits. Or l'ADEME recommande une température plus basse : «19°C dans les pièces à vivre, 16°C dans les chambres, c'est bon pour la santé, le porte-monnaie et l'environnement. Passer de 20°C à 19°C, c'est peut-être un pull en plus, mais c'est surtout 7 % de consommation en moins.»

L'effet rebond vient de «la facilité plus grande à maintenir à un niveau élevé la température des pièces du logement, du fait d'une isolation et d'une ventilation plus performantes, [qui] pousse les usagers à accroître leur niveau de confort» (CREDOC, 2010).

On peut constater cet effet rebond auprès des différents habitants rencontrés, qui chauffent pour la plupart entre 20 et 21°C :

«Moi je le mets à 20, 21, en hiver. On nous disait 19, mais 19 c'est pas suffisant. Moi j'arrive pas 19 hein. Moi je leur ai dit d'ailleurs : « nan mais moi 19 je regrette mais... ». Parce que normalement ils me disaient quand on m'a présenté l'appartement : « oh 19 ça ira ! c'est une bonne température. ». non, c'est pas une bonne température. On n'a pas chaud à 19. Donc moi c'est 20 / 21 en hiver. Et j'ai chaud, je suis bien.» (entretien n°4)

Plusieurs personnes âgées, rencontrées ou évoquées lors des entretiens, chauffent à 23°C voire 25°C pour leur confort¹, bien loin des recommandations de l'ADEMEA l'autre extrême, certains ne chauffent pas, ou très peu, pour des raisons économiques: «Quand j'ai changé d'appartement, le critère c'était d'avoir un appartement isolé. J'ai remarqué que ici en hiver, même quand on chauffe pas ça reste quand même dans les 17°C, 18°C. Ça va, c'est bien» (entretien n°3).

Dans la très grande majorité des cas rencontrés, parmi ceux qui chauffent leur logement, **les usages différenciés des pièces de l'habitation conduisent à des exigences de chaleur spécifiques**: au sein des appartements il y a les pièces « chaudes » (séjour, cuisine, salle de bains) et les pièces « fraîches » (chambres) ; en dehors, les annexes, sont des pièces « froides » (cave, cellier, garage...).

«Salle de bain : toujours chaud, en hiver. Mon mari n'aime pas, mais moi je peux pas me doucher quand il fait froid. C'est pas possible ! Mais ça se coupe aussi la journée, enfin je veux dire c'est juste le matin que je laisse chauffer quoi. La chambre on n'allume pas. Je préfère qu'il fasse un peu froid et se couvrir plus, plutôt que d'avoir chaud pour dormir.» (entretien n°5)

Dans tous les logements visités pour cette recherche, les radiateurs sont équipés de programmateurs. Certains habitants les utilisent, par conscience écologique mais surtout pour maîtriser leur facture :

«En hiver, je fais chauffer à certaines heures, ou pas d'autres, enfin pour que ça soit constant et qu'on fasse des économies d'énergie. C'est réglé : il y a déjà des programmes qui sont tous faits dessus. Pour les heures de travail ça chauffe par exemple de 6h à 9h. Quand ça rechauffe, de 11h à 14h. Après ça chauffe de 18h à 23h. C'est pour les heures de boulot. Bon mon mari il travaille à la maison mais ça va. Il a le chauffage dans sa pièce qu'il peut allumer tout le temps. Et encore il s'en est même pas servi.» (entretien n°5)

D'autres n'utilisent pas ces programmateurs et font varier eux-mêmes la température, voire ne la font pas varier du tout, et ce par désintérêt ou parce qu'ils ne savent pas les utiliser : «Non je baisse pas, je varie pas, j'ai pas mis de minuteur rien du tout. Je m'y entend pas trop tout ce qui est technologie. C'est pas tellement mon truc. Alors j'ai mis à 21 et je laisse sur 21. Comme ça il fait chaud tout le temps.» (entretien n°4)

1. Les personnes âgées ont-elles des besoins en chaleur plus élevés ou est-ce un hasard de l'enquête ? idem, dans les couples rencontrés ce sont les femmes qui s'occupent du chauffage : division sexuée des tâches ou hasard du panel ?

Ventilation

Dans le livret de bienvenue donné aux nouveaux arrivant de la caserne Lefèbvre on peut lire : **«L'ouverture des fenêtres engendre des pertes de calories et nuit à la performance énergétique de votre logement. Elle n'est pas interdite mais doit être autant que possible limitée (5mn matin et soir par exemple). Votre logement a été conçu pour que l'aération et le renouvellement d'air se fasse par le biais de la VMC.»** Or aucun locataire rencontré n'a fait référence à cette recommandation, ils semblent tous l'ignorer. Toutes les personnes rencontrées pour ce travail de recherche ouvrent leurs fenêtres quotidiennement pour aérer. Certains ont des pratiques différentes selon les saisons : en été, au delà du simple renouvellement d'air, ouvrir les fenêtres permet de créer un courant d'air rafraîchissant ; en hiver, l'ouverture des fenêtres est souvent associée à la pratique du ménage et participe à l'idée de rendre sain l'espace domestique.

«Le salon on y est vraiment bien. Quand on rentre voilà ça permet de décompresser d'une bonne journée. J'adore. Ça c'est super agréable. Justement on laisse ouvert là bas, il y a du courant d'air et c'est ça qui aère l'appartement, donc c'est cool. C'est quand même très agréable, je vous promets, d'avoir ce courant d'air surtout quand on s'allonge sur le canapé on l'a plein dans la face donc ça... je trouve que ça aère quand même bien l'appartement. On ouvre très rarement en hiver. Ptet pour aérer une fois, quand je fais le ménage, mais sinon.. ptt.» (entretien n°5)

D'autres ouvrent quelle que soit la saison :

« J'ouvre tout le temps les fenêtres. Même en hiver, j'aère tout le temps ouai. J'aime bien l'air.» (entretien n°3)

Ouvrir **les fenêtres ne sert pas uniquement à aérer, mais cela apporte un plaisir sensible** : sentir les courants d'air, ce que n'apporte pas la VMC.

De plus, la VMC dans le salon et la cuisine de la Caserne Lefèbvre permettent une extraction en débit de pointe qui peut être actionnée manuellement. Celle-ci est très peu utilisée :

« Il y a la VMC. Ça marche tout seul mais dans la cuisine je peux changer l'intensité en tirant sur le cordon. Ça fait tzzzz. Je l'utilise quand j'y pense, ouai. Enfin, très peu en fait, en général j'ouvre les fenêtres.» (entretien n°3)

La terrasse, je commence à peine à l'utiliser. Et puis il y a le son. Alors au départ, il y a beaucoup de... il y a un groupe électrique là en bas ça fait :
BWWWOW WWWOW WOW
 tout le temps. Ça, ça me tape sur le système. Mais bon je commence à m'y habituer.

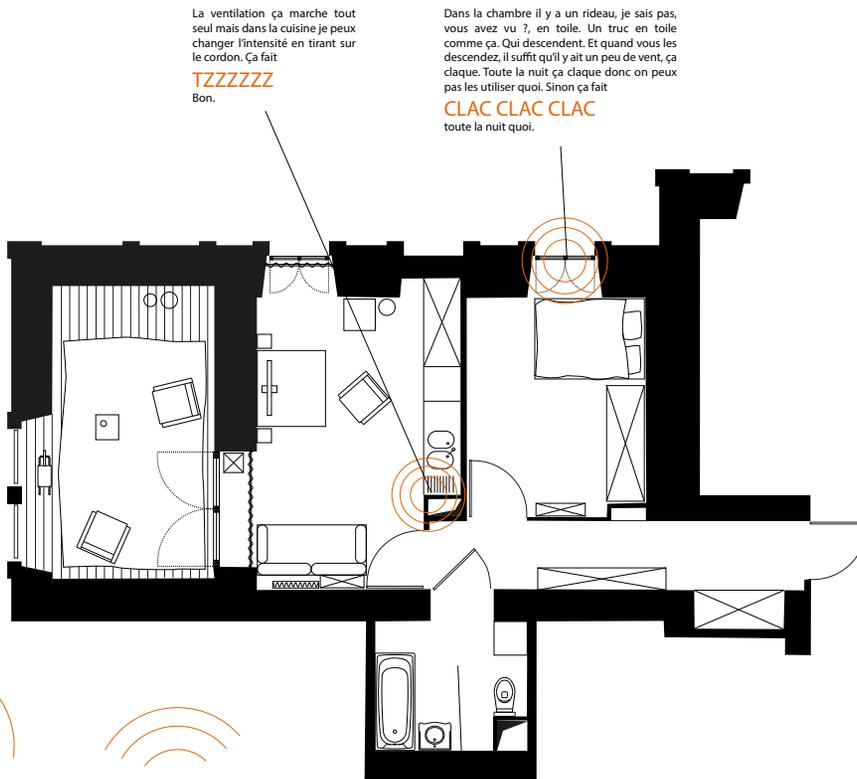


Dès que c'est la sortie des écoles c'est fou quoi :

O O O O O A A A ! I I I I I !
 C'est la folie !



J'ai un voisin qui met, comment, trop de bruit. J'ai pas envie de le connaître. En plus il a un chien et parfois il crie après son chien. Je trouve pas ça agréable.



La ventilation ça marche tout seul mais dans la cuisine je peux changer l'intensité en tirant sur le cordon. Ça fait
TZZZZZZ
 Bon.

Dans la chambre il y a un rideau, je sais pas, vous avez vu ?, en toile. Un truc en toile comme ça. Qui descendent. Et quand vous les descendez, il suffit qu'il y ait un peu de vent, ça claque. Toute la nuit ça claque donc on peut pas les utiliser quoi. Sinon ça fait
CLAC CLAC CLAC
 toute la nuit quoi.

Ils mettaient la musique genre pendant un mois ils la mettaient tout le temps et vraiment très très fort. Et après le mois suivant, hop, pendant un mois il n'y avait plus du tout de musique. Je me suis dit « oh, ça va. Ça va mieux ». Et un jour hop j'entends, oh... Et puis c'est assez bizarre le rythme. Mais là en ce moment c'est très... ça va quoi. C'est parfois une heure ou deux et ça se calme quoi. Donc ça va c'est supportable. Mais si c'était tout le temps j'envisagerai déménager, oul. Ouai ouai c'est pas supportable. Ou alors... je sais pas quoi faire.

Ça devient insupportable, je vous l'ai dit, c'est bête, c'est la musique, ça devient insupportable. Parce que quand il y a de la musique je cherche à aller... j'ai même songé à mettre un siège dans la salle de bain. Mais même dans la salle de bain il y a ! ouai !

Bruit

Il existe **plusieurs sources de nuisances sonores : l'extérieur (rue, parc,...), les espaces communs, les voisins directs et l'intérieur du logement** (électroménager, bruit des autres membres du foyer). Lors de l'entretien n°3, mon interlocuteur insiste beaucoup sur son désir de calme, de silence :

«Moi ce qui m'intéresse c'est d'avoir un logement isolé, phoniquement. D'avoir du silence quoi. Parce que j'aime lire. J'aime bien qu'il n'y ait pas trop de pollution comme ça. C'est tout ce que je voulais en fait.» (entretien n°3)

Il considère son logement comme un lieu de protection face au monde extérieur, où il invite peu d'étrangers. Mais ce monde extérieur se rappelle à lui, l'agresse, via les nuisances sonores sur lesquelles il insiste et revient à de nombreuses reprises lors de l'entretien (voir plan des nuisances sonores). Il ne cherche pas à diminuer la source de la nuisance sonore (parler avec le voisin bruyant, par exemple) mais à fuir (placer un fauteuil dans la salle de bain, déménager).

Sa voisine du dessus, soumise aux mêmes bruits, trouve son appartement extrêmement calme. Un autre habitant du même immeuble insiste sur l'isolation phonique : *«C'est très très bien isolé. Même plusieurs fois je suis allé m'excuser auprès du voisin, j'avais reçu du monde, mais il m'a dit : "non non, j'ai rien entendu." Ils ont un fils mais on l'entend même pas. Non non, ce côté là, franchement, si j'ouvre vous voyez tout de suite la différence. C'est bien isolé.»* (entretien n°1)

La perception des nuisances sonores dépend des attentes de chaque habitant, de la représentation qu'il a de son logement. Cela dépend également de sa propre tolérance et de sa représentation de ce qui est un simple bruit (*«on entend les enfants jouer»* entretien n°4) ou une nuisance (*«dès que c'est la sortie des écoles, c'est la folie : «OOOOAAA! IIIIIII!» c'est fou quoi»* entretien n°3). De la même manière, Monique Eleb rappelle : *«si vous entendez votre voisin quand il va aux toilettes c'est qu'il vous entend aussi et cette intrusion dans l'intimité est insupportable»* (Eleb, 2012 : 50).



34. Villemin Lab #2, présentation des logements aux habitants du quartier et aux professionnels de l'architecture.

II. VILLEMIN LAB 1 & 2

Lors du Villemin Lab 1, **la coopération du pilier sociologique avec le pilier architectural a porté sur la réflexion autour des différents types de foyers et la modularité des logements** au cours d'une journée mais aussi au cours du cycle de vie du logement, lorsque les habitants changent, afin que **l'appartement puisse être approprié par un grand nombre de familles différentes.**

Lors du Villemin Lab 2, **la coopération du pilier sociologique avec le pilier architectural a porté sur les usages.** Il a été déterminé que ce logement s'adressait à un jeune couple et la plateforme mobile a été réfléchi afin d'offrir plus d'usages dans un espace restreint, tout en garantissant un espace propre à chaque usage.

Lors des Villemin Lab, les visiteurs sont invités à remplir un questionnaire selon leur profil (habitant / bailleur). Leurs remarques et suggestions ont servi de retour critique sur les logements présentés lors du premier Lab et ont été prises en compte lors du second Lab.

35. Villemin Lab, prototype du logement T3 de 50m².
Vue des chambres en mezzanine depuis le salon-séjour.



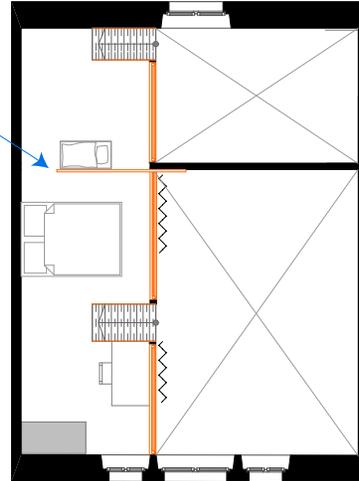


Alexandre, 34 ans
Morgane, 33 ans
et Sarah, 6 mois.

=> jeune couple avec bébé

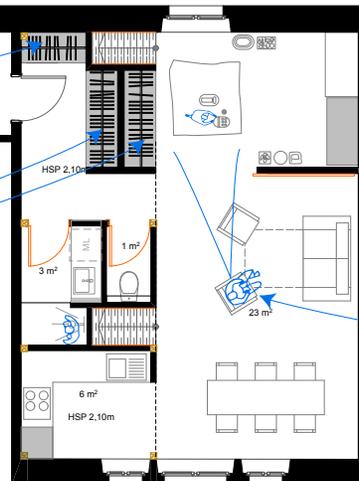
Proposition de scénario d'occupation du T3

Tant que Sarah se réveille la nuit, c'est pratique que la paroi soit ouverte. Quand elle sera un peu plus grande, les chambres redeviendront indépendantes.



Pour les chaussures et le matériel de ménage.

Garde-robe d'hiver.
Garde-robe d'été.
Et on échange à la prochaine saison.



Le lieu idéal pour lire tranquillement tout en surveillant Sarah.

36. Villemin Lab, prototype du logement T3 de 50m2.
Vue du salon-séjour depuis la chambre en mezzazine.



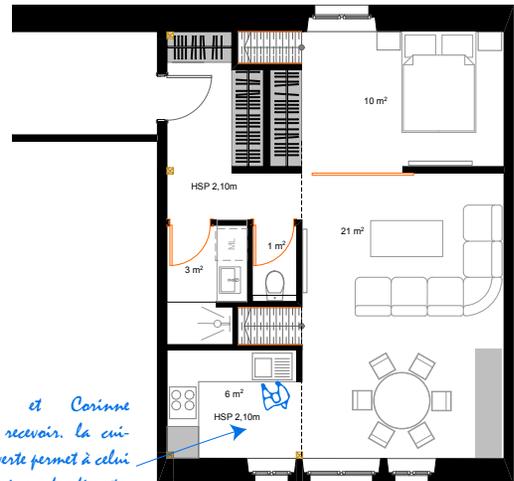
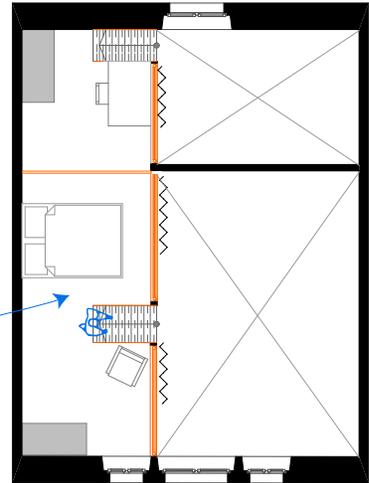


Francis, 61 ans
Corinne, 61 ans
et Hugo, 27 ans

=> cohabitation familiale

Proposition de scénario d'occupation du T3

Suite à une séparation, Hugo est retourné vivre chez ses parents. Il a un coin intime, où il peut dormir et ranger quelques affaires, même si la situation dure plus longtemps que prévu.



Francis et Corinne aiment recevoir. La cuisine ouverte permet à celui qui cuisine de discuter avec les invités.

37. Villemin Lab, prototype du logement T3 de 50m2.
Vue du salon-séjour et de la chambre au rez-de-chausée
depuis la chambre en mezzanine.





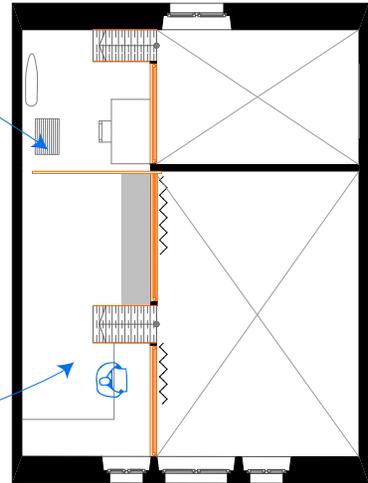
Jacques, 34 ans
Karine, 33 ans

=> travail à domicile

Proposition de scénario d'occupation du T3

*Ici c'est pour le linge propre :
il peut sécher sans que cela
encombre le salon.*

*Jacques est auto-entrepreneur.
Il utilise cette pièce comme
bureau.*





38. Villemin Lab, prototype du logement T2 de 50m2.
Vue de la mezzanine depuis le salon-séjour.

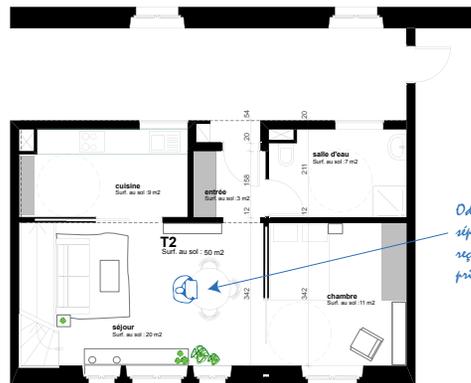
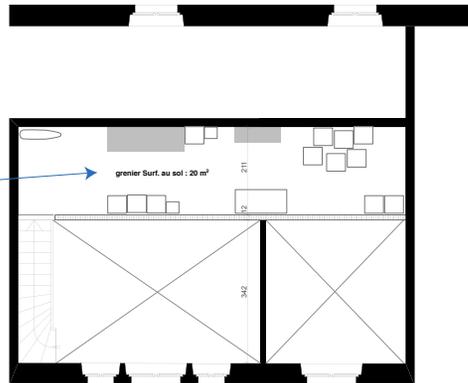


Odette, 72 ans

=> personne âgée isolée

Proposition de scénario d'occupation du T2

Odette ne monte pas souvent dans son grenier, mais elle y stocke beaucoup d'affaires : albums photos, linge de maison, etc.



Odette apprécie que la cuisine soit séparée du séjour surtout lorsqu'elle reçoit ses amies à la table de sa pièce principale.*

T2
entrée : 2,87 m²
séjour : 20,00 m²
cuisine : 8,62 m²
salle d'eau : 7,19 m²
chambre : 11,24 m²
total : 49,90 m²

39. Villemin Lab, prototype du logement T2 de 50m2.
Vue du salon-séjour



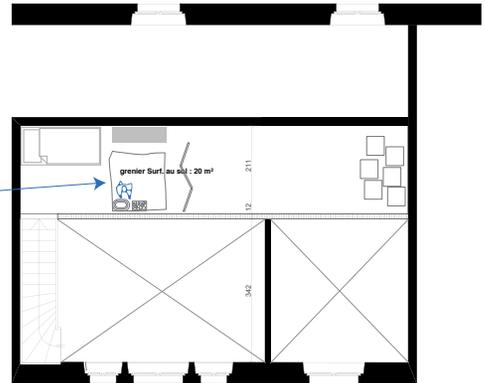


Karim, 34 ans
Stéphanie, 30 ans
Louane, 10 ans

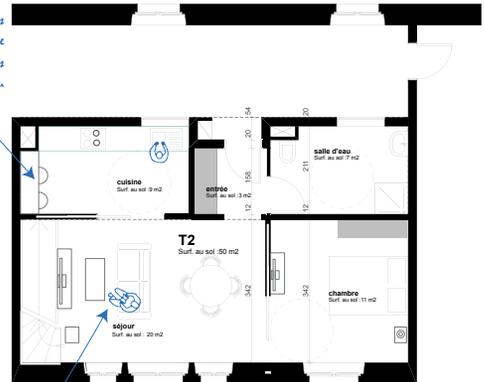
=> Famille recomposée

Proposition de scénario d'occupation du T2

Louane est la fille de Karim d'un premier mariage. Elle n'habite ici qu'un week-end sur deux. Karim et Stéphanie n'ont pas les moyens d'avoir un appartement avec une chambre en plus mais ils ont pu aménager un espace pour elle à l'étage.



Le matin, tout le monde a des horaires décalés. Le petit-déjeuner est pris sur le comptoir dans la cuisine, les autres repas sont pris sur la table du salon ou parfois sur le canapé face à la tv.



Le coin canapé, où toute la famille se retrouve pour jouer à la console ou regarder la tv.

T2
entrée : 2,87 m²
séjour : 20,00 m²
cuisine : 8,62 m²
salle d'eau : 7,19 m²
chambre : 11,24 m²
total : 49,90 m²

VILLEMIN LAB 1

L'analyse ci-dessous s'appuie sur quinze retours de questionnaires, ainsi que les remarques notées à la volée lors du Lab. Il est à noter que les résultats ne varient pas selon le profil du répondant : habitant, chargé de clientèle Batigère, gestionnaire d'immeuble Batigère, architecte, urbaniste, etc. Lors de ce premier Lab, les habitants ont très peu été représentés.

Dans un premier temps, il a été demandé aux visiteurs d'exprimer leur **appréciation générale sur les logements présentés**. Les retours ont été très positifs dans l'ensemble. On voit apparaître dès cette première question les **points positifs et négatifs** qui seront abordés par la suite.

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES LOGEMENTS

Les questions suivantes portaient sur les avantages et inconvénients, pour les locataires et pour les bailleurs. Ceux-ci se recoupent. **Les points positifs** récurrents sont la **luminosité** des appartements, qui est un atout majeur selon les répondants, **l'aspect fonctionnel** et les rangements. **Les jeux de hauteurs et les mezzanines** sont cités comme éléments positifs, mais ces réponses seront nuancées par la suite. La double hauteur et les grandes fenêtres apportant beaucoup de luminosité, sont accompagnées de **craintes d'une difficulté à nettoyer les carreaux et à chauffer les grandes hauteurs**. L'aspect « loft », est ressenti à la fois comme très positif (**nouveau, atypique**, etc) mais aussi comme **négatif** (convient à un public très ciblé). Idem pour les espaces verts : vus comme positifs pour la vue et l'ambiance qu'ils apportent, négatifs pour l'entretien. Côté bailleur, on retrouve en plus des possibles **difficultés à trouver un équilibre économique**.

DISTRIBUTION ET DIMENSIONNEMENT

La distribution et la dimension des pièces ainsi que le dispositif de parois coulissantes sont très satisfaisantes selon les curseurs proposés sur les questionnaires. **La modularité selon les usages et selon le type de foyer est appréciée**. Néanmoins, les commentaires ajoutent le fait que le T3 est perçu comme très petit et sombre (cuisine et sdb), avec une séquence d'entrée peu lisible (l'absence des portes et placards lors du Lab a pu rendre la lecture de cet espace peu claire), et des escaliers très raides.

Les séjours en double hauteurs font l'unanimité. Pour les deux mezzanines et les pièces sous ces mezzanines les résultats sont plus mitigés. Certains sont très enthousiastes : pour le contraste avec le séjour, pour **l'aspect innovant**, pour les usages

possibles de ces espaces. A noter : les retours très positifs d'une visiteuse ayant une telle mezzanine chez elle, qu'elle utilise en tant que chambre. D'autres sont moins convaincus : difficile à vivre pour les grands et les personnes âgées, ils envisagent la possibilité d'en faire des espaces annexes (stock, chambre d'appoint,...) mais pas de pièce à vivre, ce qui rejoint finalement l'intention architecturale du T2.

GESTION DU BIEN

Concernant la gestion du bien, selon les répondants **les logements répondent à la demande actuelle et seraient faciles à louer mais pour un public très ciblé** (jeunes, jeunes couple,...) à cause des mezzanines. Le **manque d'espaces extérieurs**, qui sont très demandés par les locataires, a été une critique très récurrente. Les difficultés à louer seraient également issues de facteurs extérieurs à ce qui a été présenté par l'équipe lors du Villemin Lab : manque de transports vers le centre ville, manque de commerces et autres services dans le quartier, coût de l'entretien des espaces verts,...

L'aspect patrimonial du bâtiment n'a pas été questionné. Néanmoins, il a été évoqué spontanément une seule fois (regret que cela ne soit pas apparent à l'intérieur du logement) alors que le **champ lexical de la nouveauté** (aussi bien "logement neuf", que **"concept de distribution innovant"**) est très développé.



40. Villemin Lab, prototype du logement T2 de 50m².
La plateforme du séjour se glisse au dessus de la salle-à-manger
pour faire apparaître l'espace de la chambre.



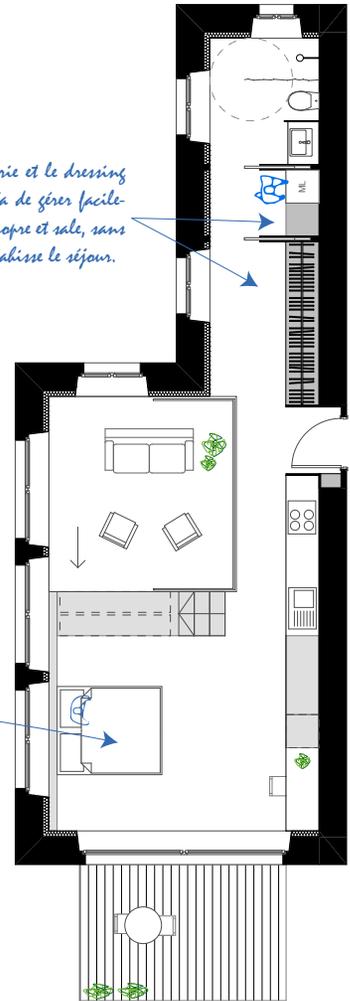
François, 34 ans
Léa, 30 ans



MATIN

L'espace buanderie et le dressing permettent à Léa de gérer facilement le linge propre et sale, sans que celui-ci envahisse le séjour.

Le soir venu, la plateforme est glissée au dessus de la salle-à-manger pour faire apparaître l'espace de la chambre. Le matin, le dernier levé fait le lit et remet la plateforme au dessus de la chambre.





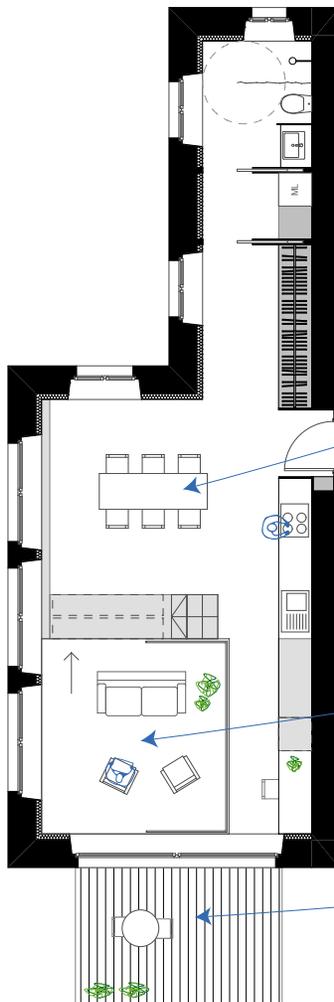
41. Villemin Lab, prototype du logement T2 de 50m².
La plateforme du séjour se glisse au dessus de la chambre
pour faire apparaître l'espace de la salle-à-manger.



François, 34 ans
Léa, 30 ans



SOIR



En repoussant la plateforme de l'autre côté, François et Léa ont un vrai espace de salle-à-manger où ils s'installent pour les repas quotidiens et pour inviter des amis à dîner.

Le séjour est le cœur de l'appartement : lieu de détente où tout le monde se retrouve le soir, consulte son ordinateur portable, lit, etc.

Dans cette position, la plateforme permet d'atteindre la terrasse. C'est ici que François fume en regardant le parc de Villemin.

VILLEMIN LAB 2

Pour ce second Lab, vingt questionnaires ont été retournés, selon la répartition suivante :

Bailleur : direction, chargé des clientèle, responsable commercial, ...	2
Architecte, urbaniste, enseignant ENSA, étudiant	4
Habitants du quartier, représentant de locataires	7
Autre (regard d'habitant)	7

APPRÉCIATION GÉNÉRALE : TRÈS BIEN CONÇU ET INGÉNIEUX

Tous les retours sont très positifs, aussi bien oralement que par retour des questionnaires. **Les critiques portent sur certains aspects du logement, sans remettre en cause le concept qui a présidé à sa conception** : l'utilisation de la grande hauteur sous plafond en trois demi-niveaux, dont une plateforme mobile.

De plus, **90% des visiteurs se voient tout à fait vivre dans ce logement**. L'effet de la plateforme est spectaculaire et le **logement est qualifié de : ingénieux, original, innovant / novateur, astucieux, surprenant, séduisant, ludique, avec une « personnalité », atypique, interactif, moderne.**

DISTRIBUTION DES PIÈCES : UN LIEU DE VIE AGRÉABLE DONT LES HAUTEURS SOUS PLAFOND SONT À AMÉLIORER

La luminosité et l'impression d'espace sont les préoccupations principales des visiteurs, qui trouvent ce logement très agréable. **La distribution, la dimension des pièces et le rapport à l'extérieur** que propose le logement sont jugés très positivement. L'espace principal est perçu comme agréable grâce à sa luminosité, son agencement et grâce à la terrasse. La solution proposée donne une impression d'espace, relative à la surface habitable, qui est très appréciée des visiteurs. **L'aspect modulable et les demi-niveaux sont également des éléments positifs**, ainsi que le fait que dans ce continuum spatial chaque pièce dispose de son propre sous-espace. La terrasse, véritable pièce à vivre supplémentaire, est également très appréciée. *« Des possibilités d'investir tout le volume qui est vraiment réussi ! »*

La hauteur sous plafond de la buanderie et de la salle-de-bain sont jugées trop hautes, peu intimes, et peu optimisées (grenier de stockage par exemple). Idem pour la chambre. **La question du manque de rangements** revient régulièrement dans les questionnaires, aspect qui a été réfléchi par l'équipe de conception mais dont la maquette échelle 1 du Villemin Lab ne rend pas compte.

Un questionnaire (profil : architecte), accorde que ce logement fonctionne bien mais pose la question de la **réplicabilité du système dans un appartement qui n'aurait pas de triple orientation.**

LA PLATEFORME MOBILE : L'ATOUT PRINCIPAL DU LOGEMENT

Toutes les réponses jugent positivement la plateforme. Permettant d'utiliser un espace délaissé dans la journée -la chambre-, **la plateforme est perçue comme utile, pratique, innovante**. Les visiteurs ont apprécié qu'elle permette de superposer des usages dans l'espace, tout en proposant des espaces séparés et ayant chacun leur usage propre. **Le plaisir du changement est valorisé**. Enfin, les différents cheminements à l'intérieur du logement passant par la plateforme pour accéder à la mezzanine et la terrasse sont également appréciés.

« Une vraie innovation qui permet de jouer sur les demi-niveaux avec ingéniosité en s'appuyant sur la hauteur disponible sous les fenêtres et créer finalement un accès à la terrasse. »

Néanmoins, certains visiteurs mettent en avant leurs **inquiétudes quant à la maintenance de la plateforme**, au risque de panne si elle est motorisée, à la difficulté à la déplacer si elle ne l'est pas. La question de la hauteur de chute et des garde-corps, à laquelle la maquette échelle 1 du Villemin Lab ne répond pas, a été soulevée dans plusieurs questionnaires.

Par ailleurs, les visiteurs ont soulevé **la contrainte en terme d'organisation et de rangement imposé par ce système au quotidien**, ainsi que l'impossibilité de conjuguer certains usages tels que faire la sieste et accéder à l'extérieur. Enfin, a été évoqué **le risque de lassitude face au fait de devoir déplacer la plateforme quotidiennement**. Il a été proposé aux visiteurs de suggérer un aménagement possible de l'espace principal du logement et tous sont satisfaits de celui du Villemin Lab et n'en proposent pas d'autre. Seul l'usage de la mezzanine est sujet à des suggestions : chambre d'enfant ou chambre d'appoint, bureau, coin lecture, espace de travaux manuels, rangement. Cela met en lumière le fait que ce **logement laisse peu de place à des variations d'usages, d'ameublement, d'appropriation**.

LOCATION : UN BIEN FACILE À LOUER, MAIS RÉSERVÉ À UN CERTAIN TYPE DE FOYER

Les visiteurs jugent que ce logement serait facile à louer, répondant à la demande actuelle d'une grande surface à vivre pour une petite surface habitable et étant attirant par son **aspect atypique**. La terrasse serait également un atout à la location. Ce type de logement serait réservé à un type de foyer : personne seule, couple, étudiant. Néanmoins, le quartier de Villemin est éloigné du secteur de l'Université et est peu recherché par les étudiants. De plus, les demi-niveaux ne conviendraient pas à une personne âgée. Enfin, la cuisine ouverte n'est pas acceptée par tous les locataires.

L'aspect atypique, vu comme un atout par certains, est également vu comme un frein pour d'autres : *« les personnes (prospects) ne sont pas habitués à des agencements particuliers »*. Enfin, la grande hauteur sous plafond et la plateforme entraînent des difficultés d'entretiens pour le locataire (remplacement des ampoules, nettoyage des fenêtres,...) et pour le bailleur (menuiseries, volets, panne de la plateforme, ...).

<p>Questions générales</p>	<p>Type de logement (superficie, pièces) Composition du ménage + liens de parenté Profession, âge, origine géo. (ou résidence antérieure ?) Date d'emménagement Appréciation générale</p>	<p>Depuis quand habitez-vous ici ?</p> <p>Comment trouvez-vous le lieu où vous habitez ? [vision large ou restreinte de l'habitat]</p>
<p>Patrimoine</p>		<p>Avez-vous cherché à habiter dans ce bâtiment ? Pourquoi ?</p> <p>Qu'aviez vous pensé du fait d'habiter dans ce bâtiment quand vous avez emménagé ? et aujourd'hui ?</p> <p>Connaissez-vous l'histoire de votre bâtiment ?</p> <p>A votre avis, comment ce bâtiment et ses habitants sont perçus dans le quartier ?</p> <p>Selon vous, qu'est ce que cela change d'habiter dans un bâtiment patrimonial ?</p>
<p>Modes de vie : logement</p>	<p>Distribution</p> <p>Pratiques du logement</p> <p>Ameublement</p> <p>Transformations mineures et majeures</p> <p>Les prolongements du logement</p>	<p>Trouvez-vous que ce logement est adapté à votre famille ? Pourquoi ?</p> <p>Comment s'organisent les pièces de votre logement ? [être attentif au vocabulaire employé] Que pensez-vous du dimensionnement des pièces ? Lefebvre : [HSP élevée niveau 1 et 2] Morlanne : [HSP élevée]</p> <p>Comment s'organise une journée type ? Comment avez-vous choisi la distribution des chambres ? Où prenez-vous vos repas ? Où recevez-vous vos amis ? Quelle est la pièce que vous préférez le plus ? le moins ? Pourquoi ? Avez-vous assez d'espace de stockage ? Morlanne : [certaines cuisines sont ouvertes]</p> <p>Est ce que votre logement est facile à meubler ? Lefebvre : [chambres atypiques]</p> <p>Si vous deviez changer une chose dans votre logement ? Qu'avez-vous ajouté ? retiré ? (cloison, placard...) Depuis votre emménagement, avez-vous fait des gros travaux ?</p> <p>Comment utilisez-vous votre balcon, jardin, terrasse ? Lefebvre : [loggia] comment utilisez-vous votre loggia ? été / hiver ? auriez-vous préféré une pièce supplémentaire à la place ? Lefebvre : [deux petits balcons] auriez-vous préféré un seul grand balcon ? Morlanne : [tous sauf duplex] auriez-vous souhaité un espace extérieur ?</p> <p>Les avantages et les inconvénients de ce logement ? Y a-t-il un logement que vous auriez aimé particulièrement occuper dans les environs ? Pourquoi ?</p>

II. OUTILS

Cette partie présente les **différents outils utilisés par le pilier sociologique lors de l'expérimentation** : guide d'entretien utilisé lors des entretiens avec les habitants des bâtiments du corpus, et questionnaires utilisés lors des Villemin Lab.

Climat [« efficacité énergétique »]	Luminosité	<p>Que pensez-vous de l'orientation de votre logement ? Quelle lumière reçoit votre logement ? à quels moments de la journée ? cela vous convient ?</p> <p>Lefebvre : [cuisine ET chambre atypique en second jour sur patio] quelle lumière reçoit la cuisine/chambre ? ouvrez-vous la fenêtre entre cette pièce et le patio ? est-ce bruyant ?</p>
	Vue	Avez-vous ajouté des rideaux ? pourquoi ? (luminosité, intimité, déco, etc)
	Bruit	Quelles vues avez-vous ?
	Chaleur : été / hiver	<p>Votre logement est-il bruyant ? quelles sont les sources de bruit ? [voisins, espaces communs, extérieur, ...]</p> <p>Quelle est la température des pièces de vie en été/en hiver ? La température est-elle la même dans tout votre appartement ?</p> <p>Quels sont les endroits froids/chauds ? Chaleur / froid des murs, du sol, des fenêtres, ponts thermiques ? Quelle est votre pièce préférée en été / en hiver ?</p> <p>Quelles sont les périodes d'occupation de votre logement ? (uniquement matin et soir en semaine + occupation permanente le week end, occupation continue,...)</p> <p>Quelle est selon vous la température de votre logement en hiver ?</p> <p>Utilisez-vous un ou plusieurs chauffages d'appoint ?</p> <p>Faites-vous volontairement varier la température de votre logement : entre les différentes pièces ? entre les périodes d'occupation et d'inoccupation ?</p>
	Matériaux	<p>Savez-vous quel type de ventilation est présente dans votre logement ? Nécessite-t-elle certaines manipulations ? / comment l'utilisez-vous ? Aérez-vous régulièrement votre logement ? (combien de temps par jour ?) [trouver un autre moyen d'obtenir l'info, question trop moralisante]</p> <p>Lefebvre : [double flux / guide d'arrivée : ne pas trop aérer]</p>
	Électroménager	<p>Quels gestes réalisez-vous pour maîtriser le confort d'été (si besoin) : volets, stores, climatisation, ventilation ouverture nocturne des fenêtres, autre</p> <p>Les matériaux utilisés pour votre logements sont-ils adaptés ?</p> <p>Morlanne : [chapelle en pierre jaune de Jaumont « la pierre de soleil »] Lefebvre : [anciens murs apparents dans les communs mais pas dans les logements]</p> <p>Avez-vous des signes d'humidité dans votre logement ? Si oui, lesquels ?</p> <p>Lorsque vous avez acheté vos appareils électroménager, sur quels critères les avez-vous choisis ? (prix, taille, étiquette énergie) Quel type d'ampoules utilisez-vous ?</p>

<p>Mode de vie : espaces communs</p>	<p>La circulation / entrée dans le logement</p> <p>Locaux annexes</p> <p>Relation de voisinage</p> <p>Gestion de l'habitation</p>	<p>De la rue à votre logement, quels sont les espaces/le chemin que vous traversez ? Ceux que vous appréciez et ceux que vous n'aimez pas, pourquoi ? [faire parler des ambiances, des matériaux, des habitudes, des ruptures]</p> <p>Lefebvre : [patios, grands paliers, atrium] quels sont les usages de ces espaces ? sont-ils des lieux de rencontre entre voisins ? par qui sont-ils entretenus ? avez-vous la possibilité d'y faire pousser vos propres plantes ? d'intervenir dans le choix des plantes ?</p> <p>Quels sont les locaux de service dont vous disposez ? (parking/garage, local poubelles, vélo, buanderie, cave, réserve, jardin, cour...)</p> <p>Ste Chrétienne : [rue st Gengoulf] celliers sur les paliers</p> <p>Comment les trouvez-vous ?</p> <p>Morlanne : [chapelle] Par où se fait l'accès à la chapelle ? qui y va ? Est-ce qu'il y a une cloche qui sonne ? en quoi la présence de la chapelle participe au vivre ensemble / à l'ambiance de la résidence ?</p> <p>Quel type de relations avez-vous avec les habitants de votre immeuble ou de votre rue ? Où les rencontrez-vous ? Des rencontres entre habitants sont-elles organisées ? Où se font-elles ? En quoi consistent-elles ?</p> <p>Avez-vous des interlocuteurs privilégiés pour la gestion de votre habitat (gardien, syndic, responsable copropriété...)?</p>
<p>Parcours résidentiel (en option)</p>	<p>Comparaison avec le dernier log.</p> <p>Déménagement en prévision</p>	<p>Par rapport au logement où vous habitez avant, quelles différences ? Souhaitez-vous quitter votre logement ? Pourquoi ?</p> <p>Envisagez-vous de déménager ?</p>
<p>(en option)</p>	<p>Appréciation du quartier</p>	<p>Que pensez-vous de la situation de votre lieu d'habitation ? Où commence, où s'arrête votre quartier ? Est-ce que le quartier a changé depuis que vous l'habitez ? (vieillesse, rajeunissement, +ou - mixité, changement de classe sociale, équipement)</p>

QUESTIONNAIRE DE RETOUR D'EXPÉRIENCE

Votre avis nous intéresse, et permettra de faire évoluer notre projet. Merci de répondre à ce questionnaire et de nous le retourner à la fin de votre visite. N'hésitez pas à utiliser le dos de la feuille pour vous exprimer plus largement !

APPRÉCIATION GÉNÉRALE

- Cherchiez-vous à habiter dans ce bâtiment ? OUI / NON
- Vous voyez-vous vivre dans ces logements ? Aucun / le T2 / le T3 / les deux
(en supposant que le nombre de pièces soit adapté à votre foyer)
- Comment trouvez-vous les logements présentés ? _____
- Quels sont, selon vous, les **avantages** et les **inconvénients** de ces logements ? _____

DISPOSITION DES PIÈCES

- PEU SATISFAISANT TRÈS SATISFAISANT
- Que pensez-vous de la **disposition** des pièces ?
 - Que pensez-vous de la **dimension** des pièces ?

PAROIS COULISSANTES

- PEU SATISFAISANT TRÈS SATISFAISANT
- Que pensez-vous des parois coulissantes ?
Pourquoi ? _____
 - Lorsque les parois sont **ouvertes**, l'espace est :
 - Lorsque les parois sont **fermées**, l'espace est :
 - Dans un tel logement, vous ouvririez et fermeriez les parois :
 - pour circuler d'une pièce à l'autre
 - pour moduler l'espace
 - pour apporter de la lumière
 - quotidiennement
 - dans des situations ponctuelles
(ex : présence d'invités)
 - jamais
 - autre : _____

HAUTEURS SOUS PLAFOND

- PEU SATISFAISANT TRÈS SATISFAISANT
- Que pensez-vous des pièces hautes de plafond ?
 - Que pensez-vous de la mezzanine (T3) ?
 - Que pensez-vous du grenier (T2) ?
- Pourquoi ? _____

MERCI !

RÉHABILITER DES ÉDIFICES PATRIMONIAUX
EN LOGEMENTS SOCIAUX

QUESTIONNAIRE DE RETOUR D'EXPÉRIENCE

Votre avis nous intéresse, et permettra de faire évoluer notre projet. Merci de répondre à ce questionnaire concernant l'appartement n°3 (plateforme amovible) et de nous le retourner à la fin de votre visite. N'hésitez pas à utiliser le dos de la feuille pour vous exprimer plus largement !

VOTRE PROFIL

- Bailleur : direction, chargé de clientèle, ... Habitant du quartier, représentant de locataire, ...
 Architecte, urbaniste, enseignant ENSA, étudiant Autre : _____

APPRÉCIATION GÉNÉRALE : appartement n°3 «plateforme amovible»

- Comment trouvez-vous ce logement ? _____
- Quels sont, selon vous, les **avantages** et les **inconvenients** de ce logement pour le **bailleur** et pour le **locataire** ? _____
- Vous voyez-vous vivre dans ce logement ? (en supposant que le nombre de pièces soit adapté à votre foyer) _____

PLATEFORME

- PEU SATISFAISANT TRÈS SATISFAISANT
- Que pensez-vous du dispositif de **plateforme amovible** ? 
Pourquoi ? _____
 - L'agencement proposé des espaces au dessus et en dessous de la plateforme vous conviendrait-il ? Comment utiliseriez-vous ces espaces ? _____

DISTRIBUTION DES PIÈCES

- PEU SATISFAISANT TRÈS SATISFAISANT
- Que pensez-vous de la **disposition** des pièces ? 
 - Que pensez-vous de la **dimension** des pièces ? 
 - Que pensez-vous des **hauteurs sous plafond** ? 
 - Que pensez-vous du **rapport à l'extérieur** ? 
- Pourquoi ? _____

GESTION DU BIEN

- TRÈS DIFFICILES A LOUER TRÈS FACILES A LOUER
- Pour vous, ces logements seraient-ils faciles à louer ? 
 - Pensez-vous qu'ils répondent à la demande actuelle ?
OUI / NON
- Pourquoi ? _____

MERCI !





PILIER TECHNOLOGIQUE



43. Scan 3D de Villemin réalisé par des étudiants.
grâce au matériel du META LAB.

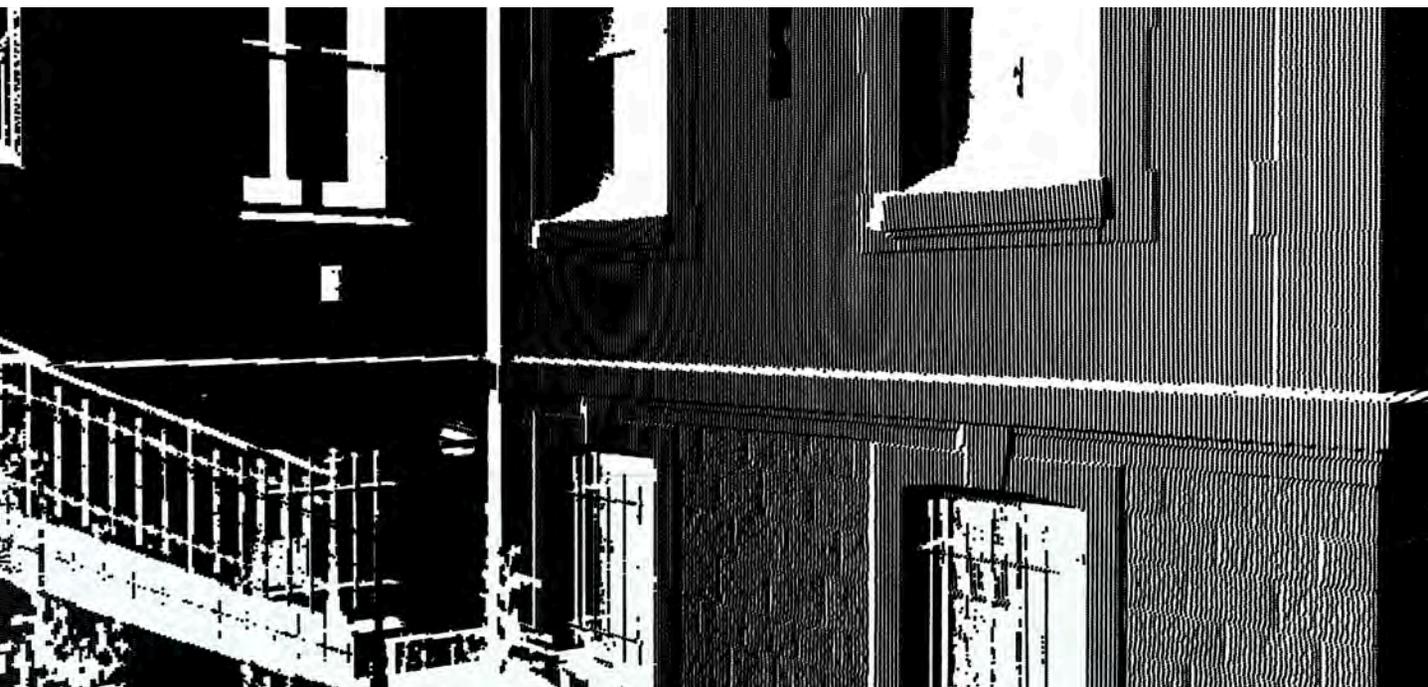
INTRODUCTION

À l'aube d'une nouvelle réglementation thermique, les questions environnementales liées à l'architecture se posent plus que jamais. **Ces nouvelles exigences en matière de construction nécessitent de redéfinir la conception des bâtiments et les démarches de réhabilitation du parc immobilier existant.** En effet, les bâtiments anciens représentent une part importante du parc immobilier français et posent de vraies interrogations en matière de **rénovation, de requalification et d'adaptation au confort moderne.**

En s'appuyant sur la méthode décrite dans le livrable enseignement, nous avons effectué dans un premier temps un diagnostic complet du bâtiment de l'hôpital Villemin, puis proposé différentes interventions thermiques et essayant de chiffrer, pour chacune des propositions, la rentabilité de l'investissement.



> Images extraites du nuage de points bruts



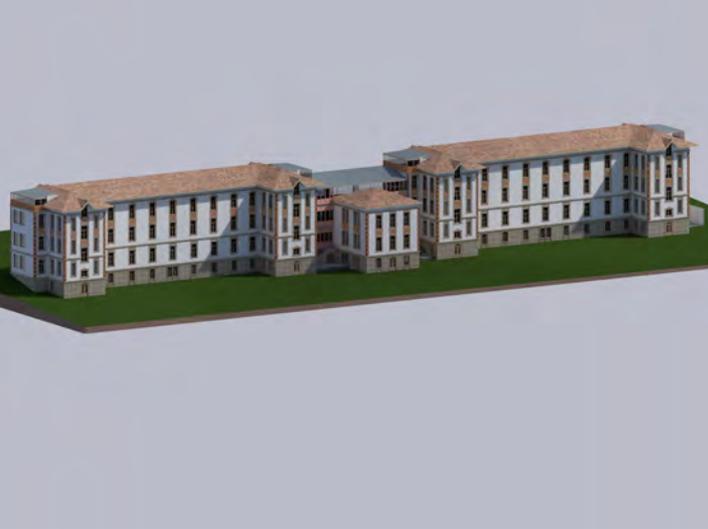
I. ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

1. RELEVÉ DE L'HÔPITAL VILLEMEN

Pour commencer l'expérimentation, il nous a fallu **effectuer le relevé du bâtiment de l'ancien sanatorium Villemin**. La première visite nous a permis de prendre conscience de l'état du bâtiment et par constat visuel de vérifier l'absence de pathologies importantes apparentes. Nous avons pu constater dès lors la **présence d'humidité et de salpêtre dans la partie du sous-sol enterré mais aussi celle d'amiante** dans plusieurs parties du bâti. En dehors de cela nous n'avons pas vu de pathologies qui auraient pu révéler de problèmes structurels.

Les visites suivantes nous ont permis avec l'aide d'étudiants de relever les dimensions principales du bâti en vue de la modélisation à venir. Nous avons dans ce cadre, utilisé un **scanner 3D afin de numériser l'enveloppe extérieur du bâtiment**. Posé sur un trépied, cet instrument balaye "l'espace verticalement en mesurant à l'aide d'un faisceau laser des millions de points. Le nuage de points exhaustif est alors traité avec un logiciel de CAO."

Enfin nous avons analysé l'environnement proche du bâti et noté les éléments qui pourraient avoir une influence sur le bâti. On a alors relevé la présence d'arbres remarquables de très grande hauteur sur le côté sud du bâtiment. C'est un élément important qui sera pris en compte par la suite pour la **simulation thermo-dynamique** en tant que masques proches. Les voies ferrées passent à proximité du site créant une nuisance sonore non négligeable.



2. MODÉLISATION

La modélisation a été réalisée sur le logiciel Archicad. Grâce à celui-ci, nous avons pu regrouper dans un seul et même logiciel la conception en plan et coupe, mais aussi d'avoir une modélisation 3D. Ce logiciel a aussi permis l'exploitation des scans 3D des façades afin de modéliser facilement et précisément chaque détail de la façade (encadrements en pierre des baies, structure métallique des terrasses extérieurs, ...).

Cette **modélisation permet de mesurer l'impact des différentes interventions sur le bâtiment**. Grâce au modèle, nous pouvons notamment vérifier les solutions apportées par rapport aux problématiques patrimoniales. Nous avons notamment simulé l'implantation de panneaux solaires et l'ajout de terrasses sur la façade Sud.

Bien que la réglementation thermique en vigueur n'impose que la RT 2000 existant par élément pour ce type de bâtiment, l'expérimentation nous pousse à **aller au delà de la réglementation et expérimenter la possibilité d'atteindre les mêmes exigences que pour les constructions neuves**.

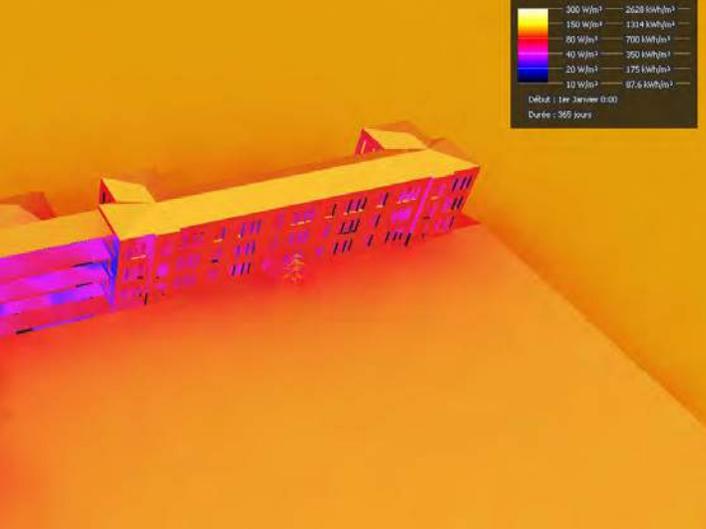
Dans ce cadre, nous étudions plusieurs scénarii thermiques de l'ancien sanatorium de Villemin. Ces scénarii correspondent à l'**application d'actions thermiques ciblées sur chaque paroi déperditive**, à savoir les parois extérieures verticales, la dalle haute en toiture, la dalle basse, le vitrage. En parallèle, nous apportons des **ajustements sur d'autres systèmes énergétiques** comme la ventilation, l'apport lumineux et la production d'eau chaude sanitaire.

<

Image de la modélisation

>

Image de la modélisation, test de l'installation de balcons



<

Potentiel d'exploitation solaire de la toiture = environ 125 W/m²

>

Spectre lumineux à l'intérieur du bâtiment

3. ÉTUDE THERMIQUE

L'étude du bâtiment existant permet de **connaître le comportement thermique et hygrothermique** de celui-ci, visant à **préciser les zones d'action dans les scénarii de rénovation**. Dans le diagnostic du bâtiment existant, le bâtiment est constitué de murs en moellons bruts d'une épaisseur de 56 cm. Les ouvrants, représentant 25% de la surface déperditive totale du bâtiment, sont constitués de baies en simple vitrage avec menuiserie bois. La ventilation se fait de manière naturelle par ouvertures des grandes baies vitrées ou bien par préperçages en parties hautes et basses des pièces à ventiler. **Aucune isolation n'est présente dans le bâtiment. Le bâtiment est donc hautement énergivore.**

3.1 Étude solaire

L'étude solaire du bâtiment permet de **simuler l'apport solaire sur le bâtiment**, tout en implantant l'environnement extérieur de celui-ci. Les masques proches et lointains sont identifiés et implantés dans la représentation 3D du site. Une zone dense de feuillue est identifiée comme masque proche au Sud de l'aile Ouest de l'ancien sanatorium. L'apport solaire dans cette zone sera moindre, ce qui apporte une action directe sur les apports énergétiques du soleil sur la façade et réduit l'apport lumineux à l'intérieur du bâtiment. Modélisation détaillée du bâtiment et importation sur le logiciel Archizard, cette étude nous permet de **simuler précisément l'ambiance lumineuse intérieure et le potentiel solaire direct.**

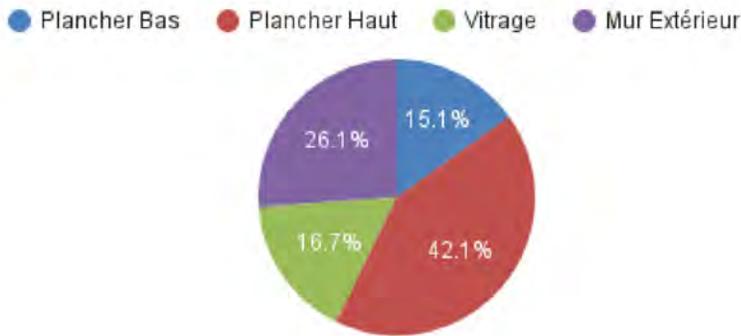
3.2 Audit du bâtiment existant

L'audit du bâtiment nous permet d'établir un **compte-rendu de l'état des lieux** de celui-ci. La modélisation du bâtiment sur les logiciels Pléiades+Comfie et Alcyone nous aide à récolter des relevés indispensables à la **compréhension du comportement thermique du bâtiment**. Une fois analysés, les résultats de l'étude nous permettront de **cibler les zones déperditives et ensuite de préconiser des actions** sur celles-ci, en vue de réduire au maximum le transfert thermique.

- Paroi opaque = 56 cm de mœllons ; $\lambda=1.69W/(m.K)$ non-isolé
- Simple vitrage bois $U_w=4.5 w/m^2.k$
- Scénario de température = 19°C
- Scénario d'occupation = 2 personnes par appartement émettant 80 W/hab
- Ventilation naturelle et infiltration
- Ponts thermiques importants dus à des parois non-isolées

Résultats:

- Consommation du bâtiment existant 225 kWh/m².an - 1 191 119 kWh
- Puissance de chauffe bâti existant = 1 062 695 W - Ubat existant = 2.91



Graphique de répartition des parois déperditives du bâtiment existant.

Nous observons, dans le graphique de répartition des parois déperditives, qu'en raison du manque d'isolant en toiture, le plancher haut représente 42.1% des déperditions de chaleur. Nous définirons alors cette zone en conséquence dans nos scénarii de rénovation.

3.3 Étude de comportement hydrique paroi existante

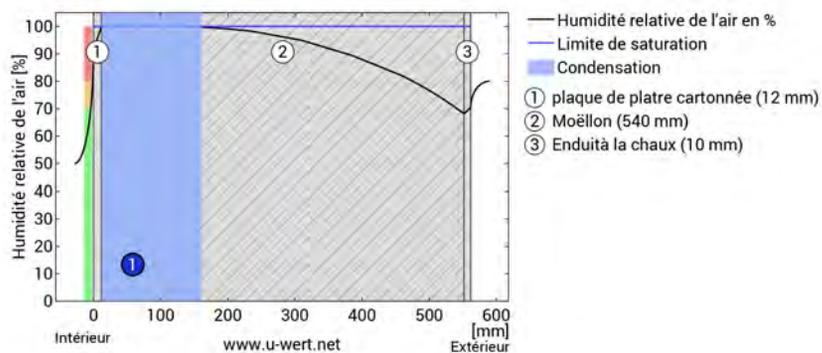
Tout comme la chaleur qui se déplace des zones de température plus élevée vers les zones de température plus basse, **la vapeur d'eau se déplace des zones à forte concentration en vapeur vers les zones à faible concentration en vapeur**. On parle de **diffusion de vapeur**.

Quand on considère un bâtiment, il existe toujours une différence de pression de vapeur entre l'intérieur et l'extérieur. A l'intérieur, on exerce des activités diverses produisant de l'humidité (production de vapeur par les occupants, plantes, lessive, cuisson, nettoyage) augmentant ainsi la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air. En hiver la pression partielle de vapeur intérieure est supérieure à celle correspondant au climat extérieur. La diffusion crée, dans ce cas, un flux de vapeur à travers la paroi, de l'intérieur vers l'extérieur.

Il se produira donc de la condensation interne dans une paroi s'il y a une différence de température et de pression de vapeur dans cette paroi et que, localement, la pression de vapeur est égale à la tension de saturation.

Scénario existant :

Nous définissons la composition de la paroi existante dans le logiciel U-Wert en précisant les caractéristiques techniques de chaque matériau.



Comportement hydrique dans la paroi sans isolation, vue en coupe.

La paroi à nu présente un comportement hydrique défavorable. Mais l'activité dans le bâtiment, la ventilation et la température intérieure permettent de ventiler la surface de la paroi et de ne pas dégrader celle-ci. À partir du moment où le bâtiment fut laissé à l'abandon, l'intérieur du bâtiment ressenti les premières dégradations .



44. Prototype à l'échelle 1 de l'isolation du mur
Scénario 3.1 : isolation Laine de roche - 24.5cm

II. DÉFINITION DES SCÉNARIIS DE TRAITEMENT THERMIQUE

1. SCÉNARIO 1

Ce scénario de base permet de **réduire les déperditions totales du bâtiment** de moitié (facteur 2). Aux vues de la réglementation thermique, il respecte la RT 2000 existant par élément, amenant à entreprendre des travaux d'isolation dans une démarche de rénovation. Nous proposons d'implanter une isolation de 18.5 cm de laine de roche dans ce premier scénario. La laine de roche est un isolant bien connu des promoteurs et reste un isolant standard souvent utilisé pour des raisons économiques. Nous proposons d'**isoler les combles et la dalle basse**. Les fenêtres seront changées pour des menuiseries double vitrage à isolation renforcée (VIR) avec une lame d'argon. L'implantation d'une ventilation simple flux HygroB permettra de réguler l'apport d'air hygiénique dans le bâtiment.

1.1 Simulation thermique du scénario 1

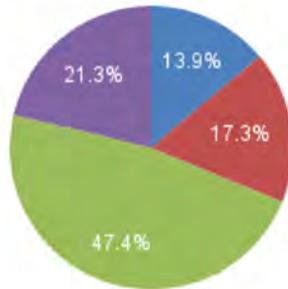
- Épaisseur = $14+4.5 = 18.5$ cm de laine de roche ; $\lambda=0.043$ W/(m.K)
- Fenêtre double vitrage $U_w = 1.3$ W/m².k
- Ventilation simple flux HygroB
- Isolation dalle haute : 30 cm laine de roche
- Isolation dalle basse : 10 cm de polystyrène
- Double vitrage PVC $U_w = 1.3$ W/m².k
- Scénario de température = 19°C
- Scénario d'occupation = 2 personnes par appartement émettant 80 W/hab
- Ponts thermiques moyennement importants dus aux parois isolées par l'intérieur

Résultats:

Consommation du bâtiment Sc1 = 122 kWh/m².an - 589 281 kWh

Puissance de chauffe du bâti Sc1 = 737 962 W - Ubat= 1.74

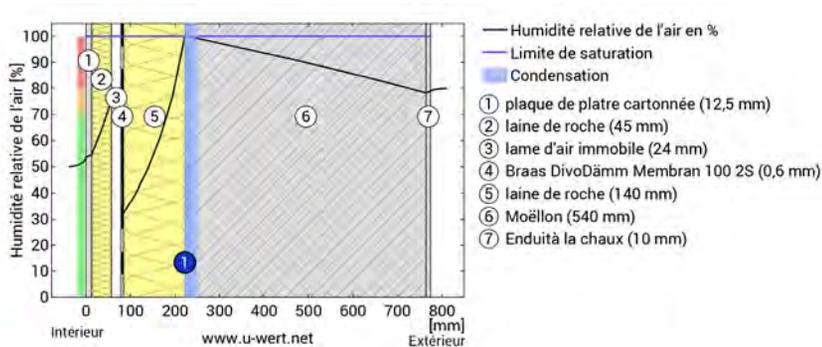
● Plancher Bas ● Plancher Haut ● Vitrage ● Mur Extérieur



Graphique de répartition des parois déperditives du scénario 1

Les travaux d'isolation permettent d'**améliorer l'ambiance thermique du bâtiment**. Mais ce scénario de base est représenté comme trop modeste dans l'objectif d'amélioration énergétique avec les moyens techniques développables. Il reste néanmoins le scénario le plus économique.

1.2 Étude de comportement hydrique scénarios d'isolation



Comportement hydrique dans la paroi avec isolation, vue en coupe

Le comportement des parois restera le même dans tous les scénarii comprenant l'implantation d'une isolation intérieure : l'ajout de l'ossature bois isolée permet d'implanter le frein-vapeur en partie chaude, ce qui régule le transfert hydrique dans la paroi et réduit au maximum le stockage de condensation dans celle-ci. Cependant, la jonction des deux parois laisse entrevoir une zone critique avec une estimation de 100% d'humidité dans les conditions internes/externes les plus défavorables de l'année. Cette zone de condensation est négligeable si le bâtiment est bien ventilé et chauffé.

2. SCÉNARIO 2

Dans ce scénario n° 2, nous essayons **d'atteindre le label BBC** qui préconise de ne pas dépasser une consommation globale de plus de 104 kWh/m².an à la suite de travaux de rénovation dans notre zone de géolocalisation. Nous proposons de sélectionner des **isolants biosourcés, c'est-à-dire issus de ressources naturelles et non synthétique**. Nous avons choisi comme isolant de base la ouate de cellulose pour ses qualités thermiques et son bon comportement perspirant. À la suite de cette première étude, nous avons aussi proposé l'isolant de laine de bois pour comparer les résultats des deux scénarii.

2.1 Scénario 2.1 : Ouate de cellulose

Nous changeons la nature de l'isolant pour de la ouate de cellulose d'une épaisseur de 20.5 cm. L'effort d'isolation se transmet également dans les épaisseurs des dalles haute et basse.

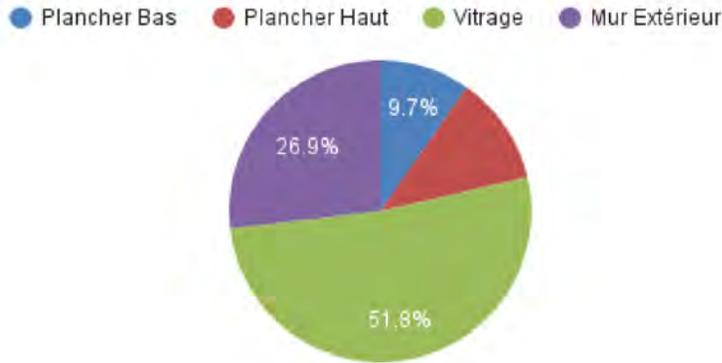
Après étude de ce scénario, nous observons que les parois vitrées en double vitrage représentent 70% des déperditions totales du bâtiment. Nous avons donc ciblé le problème de la surconsommation. Nous proposons de changer les fenêtres initialement en double vitrage, pour implanter des fenêtres triple vitrage. Le passage du double au triple vitrage rééquilibre la balance des déperditions.

Simulation thermique du scénario 2.1

- Épaisseur modifiée = 16+4.5 = 20.5 cm de ouate de cellulose $\lambda=0.040$ W/(m.K)
- Modification Fenêtre triple vitrage $U_w= 0.8$ W/m².k
- Ventilation simple flux HygroB
- Modification isolation dalle haute : 35 cm ouate de cellulose
- Modification isolation dalle basse : 20 cm de polystyrène
- Scénario de température = 19°C
- Scénario d'occupation = 2 personnes par appartement émettant 80 W/hab
- Ponts thermiques moyennement importants dus aux parois isolées par l'intérieur

Résultats:

- Consommation du bâtiment Sc2.1 = 97 kWh/m².an - 517 822 kWh
- Puissance bâti Sc2.1 = 701 770 W - Ubat = 1.53



Graphique de répartition des parois déperditives du scénario 2.1

2.2 Scénario 2.2 : Laine de bois

Simulation thermique

- Épaisseur modifiée = 16+4.5 = 20.5 cm de laine de bois $\lambda=0.038$ W/(m.K)
- Modification Fenêtre triple vitrage $U_w = 0.8$ W/m².k
- Ventilation simple flux HygroB
- Modification Isolation dalle haute : 35 cm Ouate de cellulose
- Modification Isolation dalle basse : 20 cm de polystyrène
- Scénario de température = 19°C
- Scénario d'occupation = 2 personnes par appartement émettant 80 W/hab
- Ponts thermiques moyennement importants dus aux parois isolées par l'intérieur

Résultats:

- Consommation du bâtiment Sc2.2 = 87 kWh/m².an - 464 725 kWh
- Puissance bâti Sc2.2 = 670 260W - Ubat = 1.13

2.3 Conclusion du scénario 2

Les deux expériences testées dans le scénario 2 permettent d'**atteindre l'exigence du BBC**. Nous observons que l'isolation en laine de bois reste plus efficace énergétiquement, que la ouate de cellulose. Néanmoins, l'isolant de laine de bois reste plus économique et facile à implanter.

3. SCÉNARIO 3

Il est l'exemple le plus engagé de l'expérimentation et vise à **atteindre l'exigence du passif**. Pour ce scénario, nous proposons une isolation de base en laine de bois de 24.5 cm. Une isolation de 40 cm dans les combles et 20 cm polystyrène extrudé en dalle basse. Les fenêtres sont, elles aussi, en triple vitrage. La ventilation installée est un système double flux avec récupération de calories. Le bâtiment serait doté de panneaux solaires thermiques pour subvenir aux besoins d'eau chaude et pourrait être raccordé au réseau de chauffage urbain de la ville de Nancy, alimenté par la chaufferie bois, réduisant ainsi la consommation d'énergie primaire au plus bas.

3.1 Scénario 3.1 : Laine de bois

L'isolant de laine de bois est souvent utilisé dans la conception de bâtiment passif, pour ses caractéristiques hygrothermiques, son prix d'achat réduit ainsi que la simplicité de sa mise en œuvre.

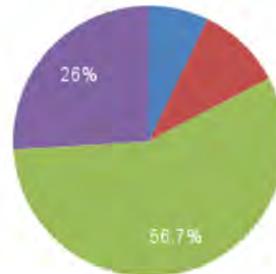
Simulation thermique du scénario 2.2

- Épaisseur modifiée = $20+4.5 = 24.5$ cm de laine de bois ; $\lambda=0.038$ W/(m.K)
- Fenêtre triple vitrage $U_w = 0.8$ W/m².k
- Ventilation double flux avec échangeur de chaleur
- Modification isolation dalle haute : 40 cm laine de bois
- Modification isolation dalle basse : 20 cm de polystyrène
- Scénario de température = 19°C
- Scénario d'occupation = 2 personnes par appartement émettant 80 W/hab
- Ponts thermiques moyennement importants dus aux parois isolées par l'intérieur

Résultats:

- Consommation du bâtiment Sc3.1 = 57 kWh/m².an - 302 862 kWh
- Puissance bâti Sc3.1 = 577 198 W - Ubat= 0.89

● Plancher Bas ● Plancher Haut ● Vitrage ● Mur Extérieur



Graphique de répartition des parois déperditives du scénario 3.1

Nous observons sur ce graphique que les limites d'exploitation sont atteintes. Le vitrage représentant 24% de la surface de l'enveloppe du bâtiment et en étant techniquement de haute performance en triple vitrage, la nature de ces parois sont les plus déperditives. **Le champ d'action de l'isolation du bâtiment étant pratiquement atteint, il est difficile de réduire les déperditions du bâtiment.**

3.2 Scénario 3.2 : Métisse

Le métisse est un isolant recyclé constitué de coton recyclé. En plus de ses grandes qualités acoustiques, il comporte d'excellentes caractéristiques thermiques.

Simulation thermique du scénario 3.2

- Épaisseur modifiée = $20+4.5 = 24.5$ cm de métisse ; $\lambda=0.035$ W/(m.K)
- Fenêtre triple vitrage $U_w = 0.8$ W/m².k
- Ventilation double flux avec échangeur de chaleur
- Isolation dalle haute : 40 cm de métisse
- Modification isolation dalle basse : 20 cm de polystyrène
- Scénario de température/occupation/ventilation/confort/PT

Résultats:

- **Consommation du bâtiment Sc3.2 = 54kWh/m².an - 287 240 kWh**
- **Puissance bâti Sc3.2 = 557 833 W - Ubat= 0.8**

3.3 Scénario 3.3 : Mycélium (champignon)

Le mycélium est un isolant de nouvelle génération étant d'origine bactérienne, issue de la formation de champignons mélangés avec des fibres de bois. Les études comportementales de celui-ci prouvent ses grandes **capacités hygrothermiques** et sa masse volumique incroyablement **légère** lui permet une pose facile. Nous l'avons sélectionné dans notre expérimentation dans un **but d'innovation apporté au projet.**

Simulation thermique du scénario 3.3

- Épaisseur modifiée = $20+4.5=24.5$ cm de mycellium $\lambda=0.048$ W/(m.K)
- Fenêtre triple vitrage $U_w= 0.8$ W/m².k
- Ventilation double flux avec échangeur de chaleur
- Isolation dalle haute : 40 cm de Mycellium
- Modification Isolation dalle basse : 20 cm de polystyrène
- Scénario de température/occupation/ventilation/confort/PT
- **Consommation du bâtiment Sc3.2 = 61 kWh/m².an - 325 278 kWh**
- **Puissance bâti Sc3.2 = 585 212 W - Ubat = 0.95**

4. CONCLUSION GÉNÉRALE

Tous ces scénarii sont réalisables suivant le niveau de performance souhaité. Dans les bâtiments à forte inertie comme celui de notre expérimentation, nous devons sélectionner un **isolant qui puisse laisser respirer les parois pour éviter de gros problèmes techniques liés à l'effet de condensation dans la paroi**. Le scénario 1 est le scénario le plus économique mais la laine de roche est un matériau synthétique et peut créer des nuisances. Le scénario 3.2 reste le meilleur scénario de toutes nos expérimentations : le métisse est un isolant recyclé, en plus de son excellent comportement thermique et acoustique, il est perspirant et comporte un faible bilan carbone.

5. TABLEAU DE SYNTHÈSE

	EXISTANT	SCÉNARIO 1	SCÉNARIO 2	SCÉNARIO 2	SCÉNARIO 3	SCÉNARIO 3	SCÉNARIO 3
TYPE D'ISOLANT Murs	Néant	Laine de roche	Ouate de cellulose	Laine de bois	Laine de bois	Métisse	Mycelium
ÉPAISSEUR D'ISOLANT Murs (cm)	Néant	18.5	20.5	20.5	24.5	24.5	24.5
TYPE D'ISOLANT Dalle sous-sol	Néant	Polystyrène extrudé	Polystyrène extrudé	Polystyrène extrudé	Polystyrène extrudé	Polystyrène extrudé	Polystyrène extrudé
ÉPAISSEUR D'ISOLANT Dalle sous-sol (cm)	Néant	10	20	20	20	20	20
TYPE D'ISOLANT Toitures	Néant	Laine de roche	Ouate de cellulose	Laine de bois	Laine de bois	Métisse	Mycelium
ÉPAISSEUR D'ISOLANT Toiture (cm)	Néant	30	35	35	40	40	40
TYPE DE MENUISERIES	Simple vitrage	Double vitrage	Triple vitrage	Triple vitrage	Triple vitrage	Triple vitrage	Triple vitrage
PERFORMANCE MENUISERIE (W/m².K)	4.5	1.3	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
VENTILATION	Naturelle	Simple flux	Simple flux	Simple flux	Double flux avec échangeur de chaleur	Double flux avec échangeur de chaleur	Double flux avec échangeur de chaleur
CONSOMMATION GLOBALE (kWh)	1 191 119	589 281	517 822	464 725	302 862	287 240	325 278
PUISSANCE (W)	1 062 695	737 962	701 770	670 260	577 198	557 833	585 212
Ubat	2.91	1.74	1.53	1.13	0.89	0.8	0.95
CONSOMMATION (kWhép/m²/an)	225	122	97	87	57	54	61
PERFORMANCE	-	RT 2005	BBC - RT 2012	BBC - RT 2012	PASSIF	PASSIF	PASSIF

Tableau de comparaison des différents scénarios

Tableau comparatif des isolants

TYPE D'ISOLANT	CONDUCTIVITÉ THERMIQUE λ (W/m.K)	COEFFICIENT DE DIFFUSION À LA VAPEUR D'EAU μ	INERTIE (déphasage en h) Confort d'été	ÉPAISSEUR (mm)	COÛT (€/m ²) épaisseur 100 mm	ISOLATION ACOUSTIQUE		MATÉRIAUX PERSPIRANT	BILAN CARBONE	ADAPTABILITÉ VILLEMEN	REMARQUES
						Bruits aériens	Impacts				
Isolant d'origine minérale											
Laine de roche	0,045	1	moyen	200	6	Bonne	Bonne	OUI	Mauvais		
Laine de verre		1	moyen	170	3	Bonne	Bonne	OUI	Mauvais		
Pierre ponce	0,09 à 0,12	10 à 15	12 à 15	300	-	Très bonne		OUI	Mauvais		
Isolant d'origine végétale											
Quate de cellulose (projetée sec)	0,038 à 0,044	2	Bonne	200	14	Bonne	Bonne	OUI	Bon		
Quate de cellulose (projetée humide)	0,038 à 0,044	2	Bonne	200	14	Bonne	Bonne	OUI	Bon		
Quate de cellulose (panneau semi-rigide)	0,039 à 0,042	2	Bonne	200	16	Bonne	Bonne	OUI	Bon		
Quate de cellulose (projetée)	0,069	2	Bonne	200	14	Bonne	Bonne	OUI	Bon		
Quate de cellulose (panneau haute densité)	0,053	2	Bonne	200	20	Bonne	Bonne	OUI	Bon		
Laine de bois	0,038	2 à 5	Bonne	180 à 230	12	Bonne	Bonne	OUI	Bon		
Liège	0,038 à 0,043	18	Bonne	60	35	Bonne	Bonne	OUI	Bon		
Liège expansé	0,032 à 0,045	5 à 10	Moyen	100	33	Bonne	Bonne	OUI	Bon		
Liège + fibre de coco	0,043 à 0,047	15	Moyen	40	22	Très bonne	Bonne	OUI	Bon		Complément d'isolant seulement, pour isolation acoustique
Chanvre	0,039 à 0,045	1 à 2	Moyen	200	11 à 15	Bonne	Bonne	OUI	Bon		
Béton de chanvre	0,06 à 0,10	6 à 10	Bonne	150	50	Bonne	Bonne	OUI	Bon		
Lin	0,037 à 0,040	1 à 2	Faible	180 à 230	13 à 15	Bonne		OUI	Bon		
Paille	0,05	1 à 2	Faible	360	1 à 3 (à boire)	Moyenne/ bonne		OUI	Très bon	NON épaisseur trop importante	
Chenevotte	0,048 à 0,06	1 à 2	Faible	100	15,2	Bonne	Bonne	OUI	Bon		
Mycellium (champignons)	0,048					Bonne		OUI	Très bon		
Isolant d'origine animale											
Laine de mouton	0,035 à 0,042	1 à 2	Faible	170 à 210	10 à 20	Bonne	Bonne	OUI	Très bon		
Plume de canard	0,033 à 0,042	1,46	Faible	100	5 à 20	Bonne	Bonne	OUI	Très bon		
Isolant d'origine synthétique											
Polystyrène expansé	0,037 à 0,040	20 à 100	Faible	180 à 200	20	Mauvaise	Mauvaise	Très peu	Très mauvais		
PSE graphité	0,031	80 à 200	Faible	160 à 200	25 à 45	Mauvaise	Mauvaise	Très peu	Très mauvais	NON nécessite une surface plane, matériau très rigide	découpe en 3D
Polystyrène extrudé	0,029 à 0,035	80 à 200	Faible	120	10 à 20	Mauvaise	Mauvaise	Très peu	Très mauvais		Sol et toiture
Polyuréthanes	0,024 à 0,030	30 à 200	Faible	120	20	Mauvaise		Très peu	Très mauvais		
Isolant d'origine industrielle											
Aerogels	0,011 à 0,013	80 à 200		60	1800 (en kg)	Bonne		Très peu			
Métisse (recyclage des pneus)	0,035 à 0,045	2 à 3	Faible	180 à 230	11	Bonne	-	OUI	Bon		
Isolant mince réfléchissant et laine minérale AIRFLEX Global	0,034	10	Faible	10		-	-	Très peu			Utilisation en combles seulement http://www.caib.fr/pdf/atec/GS20-UIAU080131.pdf

III. COMPLÉMENTS DE RECHERCHE

1. RECHERCHE SUR LES ISOLANTS

Un travail de recherche sur les différents types d'isolants a été réalisé. Ce dernier nous a permis de constituer une petite banque de données regroupant les caractéristiques d'isolants traditionnels comme la laine de verre, mais aussi d'isolants nouveaux et innovants comme le mycélium, un isolant à base de champignons et de résidus agricoles ou encore les isolants minces sous vides utilisés dans l'aéronautique.

Ce travail a permis de revoir la nature des isolants proposés dans les différents scénarii et ainsi proposer un panel d'isolants plus large afin de choisir les plus performants grâce à la simulation thermique.

Notre choix s'est donc arrêté sur la laine de roche pour le scénario basique (n° 1), le choix d'un **isolant minéral** n'étant pas le meilleur choix pour le respect de l'environnement.

Pour le scénario 2 (BBC) nous avons choisi d'utiliser des **isolants naturels** très courants que sont la ouate de cellulose et la laine de bois issus de matériaux renouvelables.

Enfin nous avons expérimenté le scénario 3 (passif), avec la **laine de bois** (épaisseur plus importante que pour le scénario 2) d'une part, et avec le métisse et le mycélium



d'autre part. Le métisse est un isolant qui s'inscrit dans une démarche écologique puisque qu'il est fabriqué à partir de tissus recyclés, nos vêtements en coton trouvent ici une seconde vie. Ce produit développé par LeRelais offre un très bon confort été comme hiver (performance équivalente à celle de la laine de bois ou de la ouate de cellulose), ainsi qu'une bonne isolation acoustique. Le mycélium est quant à lui un nouvel isolant fabriqué à partir de microchampignons mélangés à des résidus et sous produits de l'agriculture. C'est donc un produit 100% naturel qui est développé par EcovativeDesign, une entreprise américaine créée en 2006.

Ouate de cellulose .1

Verre cellulaire .2

Laine de roche .3

Paille .4



5. *Laine de bois*
6. *Liège*
7. *Métisse*
8. *Mycélium*

2. VENTILATION

Dans le cadre de cette expérimentation, nous avons imaginé **l'installation d'un système de ventilation naturelle**. Toutefois ce système n'est pas compatible avec les exigences thermiques souhaitées pour cette expérimentation. De plus une ventilation naturelle serait dans ce cas complexe puisque tous les logements ne bénéficient pas d'une double orientation et dans un souci d'économie, et d'aménagement les pièces humides ne profitent pour la plupart par d'une ouverture sur l'extérieur ce qui complique considérablement une telle ventilation.

Un système de cheminée à vent pourrait être envisagé mais ce dernier est trop déperditif. Il ne servirait alors à rien d'entreprendre des travaux sur l'isolation tel que décrit précédemment pour en perdre tous les bénéfices ensuite.

Un autre facteur entre aussi en jeu, celui du facteur habitant. En effet, lors de la conception d'un bâtiment on ne peut maîtriser son utilisation future. L'expérience prouve que les habitants respectent peu ou pas les consignes d'utilisation du bâtiment fournies lors de l'emménagement. Dans le cas d'une ventilation naturelle mal utilisée, le bâtiment peut alors présenter des pathologies liées à une hygrométrie trop importante et causer de gros problèmes, notamment lié à la qualité de l'air.

Schéma de principe du chauffage urbain



3. SYSTÈME DE CHAUFFAGE ET PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

3.1 Chauffage urbain

Dans le cadre de l'expérimentation du projet Villemin, nous proposons d'exploiter le raccordement au réseau de chauffage urbain de Nancy Centre. Ce raccordement nous permettra de palier aux besoins de chaleur du bâtiment étudié. Les chaufferies de la ville fonctionnent principalement au gaz naturel ou au bois issu d'exploitation forestière locale, permettant de contribuer à l'entretien du patrimoine forestier français et réduire collectivement nos émissions de CO₂. Les trois centrales sont sous la manufacture de la société DALKIA.

Les centrales de « Nancy Grand Cœur » sont situées à :

- Nancy – Deux Rives (centrale "Florentin" et centrale "Victor")
- Vandœuvre-lès-Nancy - Parc Expo
- Plateau de Haye – Tilleul

Un réseau de chauffage urbain est composé de trois éléments :

- 1.** Une chaufferie centrale qui produit l'énergie nécessaire au réchauffage de l'eau qui circule dans les canalisations du réseau et qui peut fonctionner avec plusieurs combustibles différents.
- 2.** Un réseau de canalisations enterrées qui véhicule la chaleur vers les abonnés. Le réseau fonctionne en circuit fermé avec une double canalisation (un circuit "aller" et un circuit "retour").
- 3.** Une sous-station située au pied de chaque bâtiment qui redistribue la chaleur, grâce à un échangeur, sous forme de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

Dans le cadre du bâtiment de l'ancien hôpital Villemin, nous pourrions envisager deux possibilités de raccordement au réseau.

La première solution consisterait à se raccorder au réseau Nancy Centre, alimenté par les chaufferies Victor (bois) et Florentin (gaz naturel). Le raccordement se ferait grâce à la proximité de la maternité régionale, elle-même alimentée par le réseau. Toutefois un tel raccordement nécessiterait le passage des réseaux sous les voies ferrées, ce qui compliquerait les travaux et augmenterait les coûts.

La seconde alternative proposerait un branchement sur la centrale de Vandœuvre-lès-Nancy situé à moins de 2,5 km. L'énergie de celle-ci est produite à 60% grâce à l'usine de valorisation des ordures ménagères situé à Ludres et à 24 % par une chaudière bois. Cependant la chaufferie et l'hôpital Villemin n'étant pas situés sur le territoire de la même commune, le raccordement impliquerait des difficultés administratives.



3.2 “Degré Bleu”

Le réseau de chauffage, en plus (ou à la place) d’être relié au réseau de chaleur urbain, pourrait être associé à **l’innovation “Degrés Bleus”**. Les retours positifs sur ce dispositif déjà installé dans la réhabilitation de la Caserne Lefebvre à Mulhouse (réalisation de Batigère) nous encourage à proposer cette alternative pour la reconversion de l’hôpital Villemin.

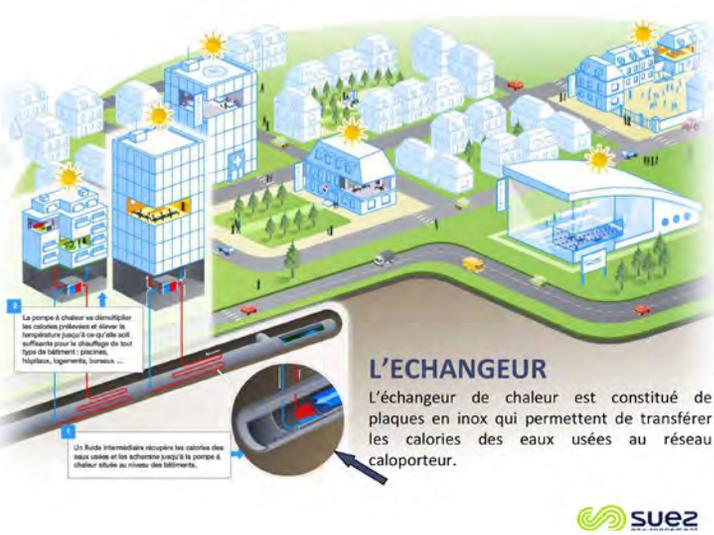
Le système breveté par la Lyonnaise des Eaux, filiale de Suez Environnement, permet le **récupération de calories dans le réseau des eaux usées de la ville** (sous réserve d’un débit minimal de 12L/s dans le réseau et d’une certaine proximité de celui-ci) et réintroduire cette chaleur dans les circuits de chauffage.

L’échangeur peut s’adapter sur un réseau existant ou être directement installé dans un réseau neuf. Couplé avec une pompe à chaleur, il permet de récupérer la chaleur des eaux grises qui circulent été comme hiver à une température comprise entre 12°C et 20°C, permettant de **chauffer en période froide et même de rafraîchir en période estivale**.

La proximité du ruisseau de Nabécor qui draine les EU d’une partie de la ville de Vandœuvre-lès-Nancy et qui s’écoule à proximité du complexe de l’hôpital Villemin, pourrait permettre l’installation d’un tel dispositif.

<
Plan du réseau de chauffage
urbain de Nancy centre

>
Plan du réseau de chauffage
urbain de Vandœuvre / Villers



<

*Schéma de principe du système
"Degrés Bleus"*

>

*Mise en place de panneaux
solaires thermiques*

3.3 Les panneaux solaires thermiques

Les panneaux solaires thermiques nous permettent de répondre aux besoins d'eau chaude des différents lots. **Ce système de production de chaleur permet de rendre le bâtiment autosuffisant grâce à l'énergie solaire.** En effet, le bâtiment est orienté Sud/Sud-Est, il est donc favorable à l'implantation de systèmes solaires.

Selon nos estimations, le bâtiment aurait une consommation moyenne d'eau chaude sanitaire de 89 425 kWh. Pour palier à ces besoins, nous devrions implanter environ 80m² de panneaux solaires thermiques en toiture du bâtiment. La présence d'une chaudière à gaz naturel en appoint permettra d'apporter le manque de puissance éventuel pour combler les besoins d'eau chaude sanitaire du bâtiment.

Toutefois l'installation de panneaux solaires sur ce type de bâtiment pose question. En effet, **le caractère patrimonial de ce dernier imposerait une réglementation au niveau de l'aspect visuel extérieur du bâti.** La présence de dispositif voyant n'est souvent pas encouragé par les architectes du patrimoine. La question de l'intégration de tel système solaire est donc très importante d'un point de vue architectural afin de réduire son impact visuel.

CHIFFRAGE ISOLANT				
	SURFACE (m2)	MATÉRIAUX	PRIX UNITAIRE (€ HT/m2)	PRIX TOTAL (€)
PAROIS VERTICALES	4011	Laine de roche	53	212583
PLANCHERS	4674	-	0	0
TOITURE	1674	Laine de roche	30	50220
DALLE SOUS-SOL	1558	Polystyrène extrudé	30	46740
SOUS TOTAL :				309543

DESCRIPTION
Doublage du mur existant par des montants ossature bois 120 mm isolés en laine de roche, frein-vapeur (membrane hygro-réglable), doublé d'une ossature 45 mm isolée en laine de roche avec plaque de plâtre BA13 en finition intérieur, hors peinture
Mise en place d'un isolant dans les combles, 200 mm de laine de roche, avec traitement de l'étanchéité à l'air par frein-vapeur hygro-réglable
Doublage de la dalle basse en sous sol semi-enterré par une isolation en polystyrène extrudé 100 mm

CHIFFRAGE MENUISERIES				
	SURFACE VITRÉE (m2)	TYPE	PRIX UNITAIRE (€ HT/m2)	PRIX TOTAL (€)
Ensemble du bâti	1452	Double vitrage	450	653400
SOUS TOTAL :				653400

DESCRIPTION
Mise en place de menuiseries double vitrage sur l'ensemble du bâtiment (Uw ≤ 1.3 W/m2K)

CHIFFRAGE VENTILATION / CHAUFFAGE				
	Nb de logements		PRIX UNITAIRE (€ HT)	PRIX TOTAL (€)
Système VMC simple flux ind. hydro B	55		1200	66000
Sèche serviette 750W	55		600	33000
Chauffage urbain	55		1400	77000
SOUS TOTAL :				176000

DESCRIPTION
Mise en place d'un système individuel de ventilation mécanique simple flux hygro-réglable (hygro8), y compris les percements à réaliser dans les menuiseries des pièces de vie (chambres, séjours – pas les salles d'eau), pour laisser rentrer l'air neuf extérieur
Prix de l'installation hors travaux de raccordement à la chaufferie de Nancy centre via la maternité ou Vandoeuvre via Biancamaria, dans l'hypothèse du raccordement de toute l'opération prévue sur la friche Villemin

Tableau de chiffrage du scénario 1

PRIX TOTAL : **1138943**

IV. CHIFFRAGE

Afin d'étudier la rentabilité et la faisabilité de chacune des propositions de rénovation, nous avons cherché à évaluer le coût de chaque opération. Nous avons ainsi estimé le coût des différents travaux. (à noter : l'estimation du coût des travaux effectuée dans ce cadre ne concerne que les travaux de rénovation énergétique : isolation, menuiseries, système de ventilation, chauffage, production d'eau chaude sanitaire, étanchéité de l'enveloppe).

Nous nous sommes ensuite basés sur une méthode de calcul habituellement utilisée par les investisseurs immobiliers. Cette méthode nous permet dans un premier temps d'estimer le coût annuel de fonctionnement du bâtiment non rénové (C0), dans un second temps de calculer le coût de fonctionnement après travaux (CT). Ainsi nous avons calculé ce coût de fonctionnement pour chacun des scénarii et en variant l'annuité, c'est-à-dire le nombre d'années sur lequel est investi le projet.

Ces multiples calculs nous amènent à conclure qu'**investir dans le passif est bien plus avantageux et plus économique sur le long terme**. Malgré cela il faut une annuité de 40 ou 50 ans pour que $CT < C0$, c'est-à-dire pour que l'investissement soit rentable.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Prix de l'opération (€)	1138943	1286940	1496865
€/m2	242,33	273,82	318,48

Nb de logements estimés	55
Surface totale(m2)	4700

Nb basé sur l'hypothèse de circulation communes intérieures, quantité approximative

Tableau comparatif des coûts de chaque scénario

POSTE DE MAINTENANCE

				TOTAL (€)
Électricité / Chauffage	0,72	€/ m²		3384
Entretien chaudière collective	0,2	€/ m²		940
Eclairage communs	2,04	€/ m ²		9588
VMC	10	€/ logement	+ 1000 € double flux	550
Entretien des communs	6	€/ m ²		28200
Pompes de relevage	0,07	€/ m ²		329
Zéro fuite	36	€/ logement		1980
Câble	48	€/ logement		2640
Taxe OM	2,28	€/ m ²		10716
			TOTAL	58327 €

m² 4700
logement 55

1060,5	€/an/logement
88,4	€/mois/logement

Total :		
4874	€	<i>Seuls les coûts de maintenance liés aux travaux de rénovation énergétique sont pris en compte, c'est-à-dire : électricité chauffage / entretien chaudière / VMC</i>

Les coûts de maintenance sont basés sur les coûts réels de maintenance de l'opération Ste Croix à Metz, sur la période Mai 2015 - Décembre 2015 (au prorata)

Tableau d'estimation des coûts de maintenance

E0	Quantité d'énergie consommée par le bâtiment initialement	kWh			
CO	Coût de fonctionnement annuel initial	€			
P	Prix de l'énergie	0,08	actuel	0,11	Moyen à long terme
ET	Consommation après travaux	kWh			
CT	Coût de fonctionnement annuel après travaux	€			
M	Coût de maintenance	4874	€	avec double flux	5874
A	Annuité				
a	Facteur d'annuité				
r	Taux d'intérêt	1,1%		0,011	
K	Capital	€			
n	Nombre d'années	20	30	40	50

Taux d'intérêt	
30% de l'opération en PLAI	0,75 - 0,2 %
70 % de l'opération en PLUS	0,75 + 0,6 %
TOTAL (%)	1,11

Calcul de l'annuité

a =	$r/(1-(1+r)^{-n})$
a 20 =	0,0560
a 30 =	0,0393
a 40 =	0,0310
a 50 =	0,0261

Coût annuel de fonctionnement initial

E0 =	1191119	kWh
CO =	95290	€

Consommation par scénario

E1 =	589281	kWh
E2a =	517822	kWh
E2b =	464725	kWh
E3a =	302862	kWh
E3b =	287240	kWh
E3c =	325278	kWh

Capital d'investissement

K1 =	1138943	€
K2a =	1286940	€
K2b =	1286940	€
K3a =	1486865	€
K3b =	1496865	€
K3c =	1496865	€

CT = a*K+P*ET+M

C1 - 20 =	133447	€
C2a - 20 =	133871	€
C2b - 20 =	128030	€
C3a - 20 =	122416	€
C3b - 20 =	121257	€
C3c - 20 =	125441	€

Coût annuel de fonctionnement après travaux

C1 - 30 =	114474	€
C2a - 30 =	112433	€
C2b - 30 =	106592	€
C3a - 30 =	97647	€
C3b - 30 =	96322	€
C3c - 30 =	100506	€

C1 - 40 =	105044	€
C2a - 40 =	101777	€
C2b - 40 =	95937	€
C3a - 40 =	85337	€
C3b - 40 =	83929	€
C3c - 40 =	88113	€

C1 - 50 =	99431	€
C2a - 50 =	95435	€
C2b - 50 =	89594	€
C3a - 50 =	78009	€
C3b - 50 =	76552	€
C3c - 50 =	80736	€

C1 - 20 =	Coût annuel de fonctionnement après travaux pour le scénario 1, rentabilité sur 20 ans
C2a - 20 =	Coût annuel de fonctionnement après travaux pour le scénario 2 variante a, rentabilité sur 20 ans
...	

Les coûts annuels de fonctionnement après travaux **en gras**, indique que pour ces propositions **le projet est rentable**, c'est-à-dire que **CT < CO**.

Tableau de calcul financier



45. Les prototypes de logements ont été réalisés par des jeunes diplômés de l'ENSarchitecture Nancy et Strasbourg.

V. SOURCES ET OUTILS

SITE WEB

Isolants

<http://www.ecovatedesign.com>

http://www.cg43.fr/sites/cg43/IMG/pdf/guide_des_materiaux_isolants.pdf

<http://www.journaldunet.com/economie/immobilier/10-materiaux-innovants/gel-ultra-isolant.shtml>

<http://www.consommerdurable.com/wp-content/uploads/2010/04/tableau-isolants1.jpg>

http://www.asder.asso.fr/phocadownload/isolation_humidit.pdf

<http://www.journaldunet.com/economie/immobilier/10-materiaux-innovants/gel-ultra-isolant.shtml>

<http://www.parc-ecohabitat.com/Files/30845/11264173150663.pdf>

<http://www.isolantmetisse.com/rubriques/une-innovation-durable>

Chauffage urbain et “Degrés Bleus”

<http://www.federation-flame.org/wp-content/uploads/2013/09/Panneaux-reseaux-de-chaleur-Grand-Nancy-Avril-20131.pdf>

<http://www.emag.suez-environnement.com/degres-bleus-chauffage-ecologique-702>

MAGAZINES

Ecologik N° 48, Décembre 2015/ Janvier 2016, p. 118-126

OUTILS ET LOGICIELS :

MetaLab : Scan 3D Leica

Cyclone (logiciel de traitement des scan 3D)

Archicad 19 (CAO)

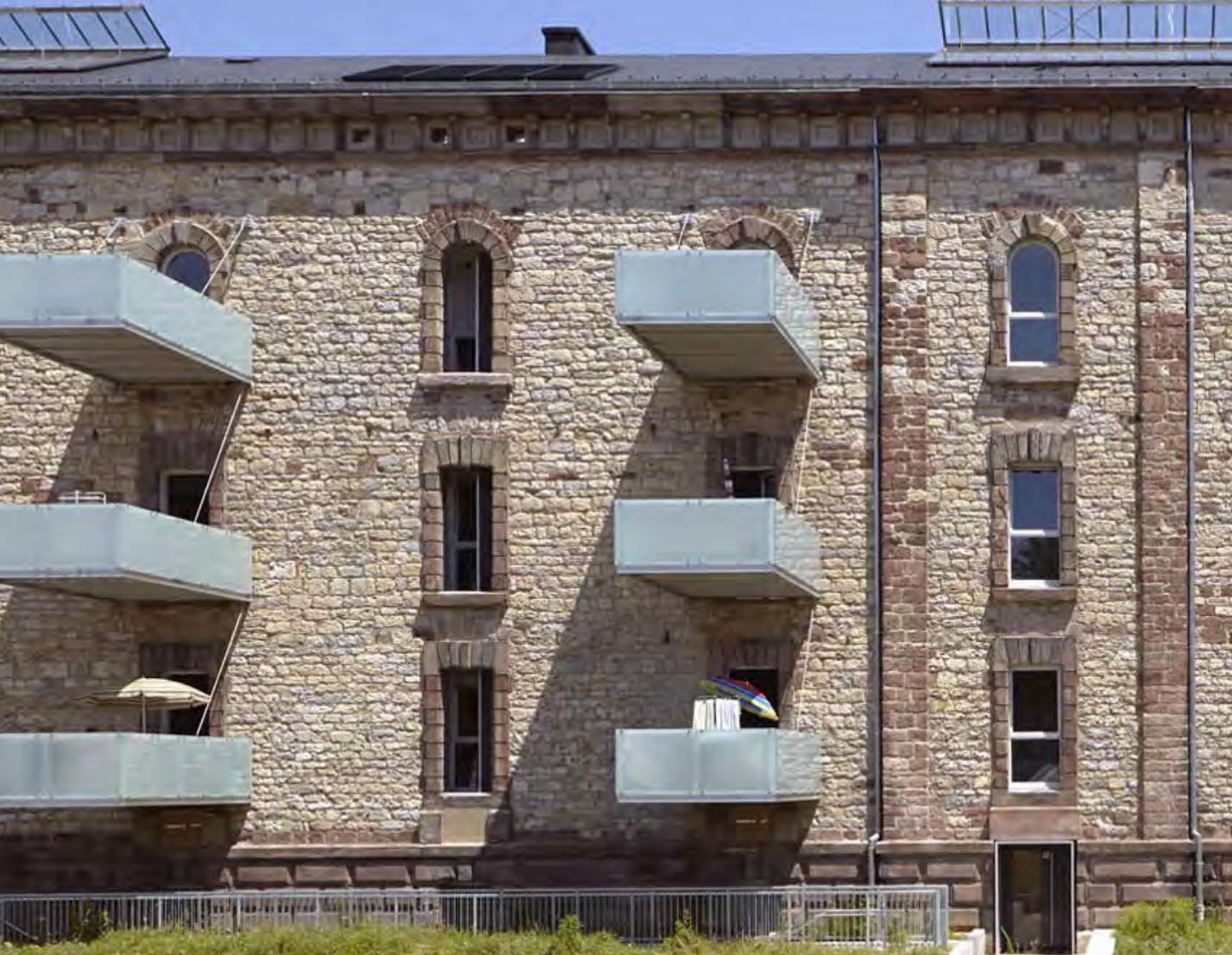
Archiwizard (logiciel de thermique)

Pléiades / Comfie (Simulation thermo-dynamique)

Alcyone

U-Wert

SketchUp





CORPUS DE RÉFÉRENCE

47. Caserne Lefèvre, 108 logements sociaux Batigère,
TOA architectes associés, Mulhouse, 2007-2012.



CASERNE LEFÈBVRE À MULHOUSE

La Caserne Lefebvre est la première des quatre grandes casernes construites à Mulhouse à partir de 1870, pour abriter les troupes impériales. Appelée « Kaiser Wilhelm Kaserne », elle est érigée entre 1874 et 1877 par Ecklin Théodore, architecte de garnison. En 1920, au sortir de la Première Guerre Mondiale, le retour à la France la fait rebaptiser Caserne Lefebvre. Elle sera finalement **désaffectée, puis réhabilitée entre 2007 et 2013**. Parmi les trois autres casernes mulhousiennes, deux seront également réhabilitées en logements, et une sera dédiée à des services administratifs.

Depuis le début des années 1990, la SERM - Société d'Équipement de la Région Mulhousienne – oeuvre dans la reconversion de trois des casernes. La caserne Lefebvre est la dernière à avoir été transformée. **Elle fait partie du projet de renouvellement urbain du « Quartier Vauban-Nefert »**. L'objectif de ce projet est de relier la rue Lefebvre à l'avenue de Colmar par un ensemble de jardins « habités », comprenant la construction de 750 logements autour de jardins. Dans cette opération les transports doux et notamment le vélo sont facilités grâce aux cheminements et à la présence de garages à vélo dans la Caserne. Le bâtiment est bien desservi par les transports en commun de la ville.

Située au 111 rue d'Illzach à Mulhouse, **la caserne Lefebvre est un bâtiment classé à l'Inventaire général du patrimoine culturel**. Le programme de sa réhabilitation a consisté à la création de 108 logements, des locaux d'activités et un parking. La surface totale de l'édifice réhabilité est de 15480m² SHON pour un coût d'opéra-

tion de 15 655 000 €. **Le projet fut mandaté par l'agence d'architecture TOA Architectes Associés** et suivi par le bureau d'études techniques INGEROP Conseil & Ingénierie, pour le compte de Batigère Nord-Est.

Outre la tutelle patrimoniale rattachée au bâtiment, **la caserne est située en secteur sauvegardé**. Sa réhabilitation s'inscrit dans une réflexion menée par la ville de Mulhouse sur son renouvellement urbain, dans le **respect de l'enveloppe historique des bâtiments existants et dans la perspective de créer des espaces qualitatifs tant sur le plan architectural qu'environnemental. La création de jardins intérieurs jouant le rôle de patios régulateurs thermiques pour les habitations est une des composantes majeures du projet**. Ils permettent de desservir un petit nombre de logements à la fois, mais le manque d'entretien constaté en fait des espaces peu utilisés et disgracieux.

Chaque logement bénéficie d'un prolongement extérieur qu'il soit terrasse ou bien loggia. Les planchers ont été reconstruits et placés au niveau des allèges afin de transformer les hautes baies conservées (2,50 m.) en portes-fenêtres, donnant directement sur les nouvelles terrasses préfabriquées et accrochées à la façade. Tous les logements ainsi créés ont une hauteur sous plafond de 3,50 m dans le séjour et sont en grande majorité doublement ou triplement orientés.

Les murs existants, épais, offrent une bonne inertie thermique des parois extérieures. Le système "Degré Bleu"® a été mis en place : il s'agit d'un système de pompe à chaleur couplée à une chaudière gaz à condensation ; la pompe à chaleur est reliée à des échangeurs thermiques noyés dans les effluents du réseau d'assainissement public. Les logements sont équipés de systèmes de ventilation simple flux hygroréglable.

Regard critique sur cette opération :

Les points forts de cette opération de réhabilitation sont en quelque sorte devenus ses points faibles : pour garantir la double orientation des logements, les circulations verticales ont été multipliées, ce qui facilite les accès et limite le nombre de logements d'un même palier, cependant cela génère des charges communes substantielles. Les témoignages d'usage des habitants ont mis en évidence le faible usage de ces grands paliers communs et des vastes atriums accueillants les circulations verticales, qui semblent alors avoir été un investissement peu rentable en terme d'usage, d'appropriation des lieux ou de sociabilité. A l'échelle de l'édifice, la surface octroyée à ces halls d'entrée et de circulations verticales semble alors trop importante pour le bénéfice finalement obtenu. Les logements sont quant à eux et grâce à leur double voire triple orientation, **bien agencés et facilement aménageables**, exceptés le

cas particulier des deux logements arrivant aux angles de l'édifice, dont une pièce de chaque logement est alors triangulaire, étant issue de la division de l'angle en diagonal. Malgré la surface de ces pièces, leur aménagement est compliqué.

L'ajout des terrasses préfabriquées en façade sud est un apport très qualitatif et architecturalement réussi. **Pour préserver le patrimoine architectural** et ne pas percer les façades, les terrasses ont été mises au niveau haut des allèges, l'accès se faisant par les baies d'origine. Pour y parvenir, les dalles de niveaux ont toutes été démolies et reconstruites à hauteur des allèges afin d'égaliser les niveaux et d'accéder directement aux terrasses. Cette contrainte technique et financière qu'a certainement représenté cette recréation des dalles, soulève une fois de plus la question de l'accessibilité des logements. Certaines dalles auraient éventuellement pu être maintenues dans leur position initiales et l'accès aux terrasses être associé à un plateau muni d'un escalier et pouvant contenir des rangements. Globalement, cette opération montre les compromis à faire et les moyens à mettre en oeuvre pour répondre à certaines contraintes tels que la double orientation de l'ensemble des logements et l'ajout de terrasses à niveau des logements. **La réponse architecturale à ce programme est très qualitative et investi l'édifice de manière contemporaine tout en étant discrète et en mettant son patrimoine en valeur.**

*Lionel Patenostre, ML Communication, 2013. Caserne Lefèbvre Batigère, Batigère Nord-Est.
Date de consultation : 30 mai 2016 [en ligne] disponible à l'adresse : http://www.dailymotion.com/video/x11rfsn_caserne-lefebvre-batigere_news*



48. Couvent Sainte Chrétienne, 27 logements sociaux Batigère,
Michel Klein - François Henrion architectes, Metz, 2010.

ILÔT SAINTE CHRÉTIENNE À METZ

L'îlot Sainte-Chrétienne s'est construit par acquisitions successives de foncier et par agglomération de bâti. Son évolution spatiale suit les différentes vocations qui lui ont été conférées : d'abord Maison des Carmélites tenue par les religieuses à partir de 1626, puis zone d'hébergement des hommes et des denrées pendant la Révolution, il devient en 1818 le Pensionnat Sainte-Chrétienne créé par la fondatrice Anne de Méjanès. Conservant sa fonction éducative, il devient par la suite un groupe scolaire jusqu'en 2003.

La recomposition de l'îlot urbain a été réalisée par François et Henrion architectes qui ont réhabilité, transformé et doté de constructions nouvelles cet îlot pour **créer un ensemble architectural cohérent et homogène**. L'îlot compte 8 bâtiments, 84 logements et 80 places de stationnement. La réhabilitation des bâtiments donnant sur la rue Saint Gengoulf a été réalisée par Michel Klein. L'enjeu majeur de ces réhabilitations a été la conservation de 90% des bâtiments, datant du 17e au 19e siècle.

Etant sous la RT2000 au moment des travaux, les murs extérieurs n'ont pas dû être isolés. L'extension réalisée en coeur d'îlot a cependant obtenu le certificat "Habitat et Environnement HPE 2005". De nombreux espaces de stockage sont présents : placards nombreux dans chaque logement, celliers à disposition sur le palier de certains bâtiments, et caves aménagées dans le sous-sol. Pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire, les bâtiments sont raccordés au réseau de chaleur urbaine de la ville de Metz qui est produit à 60% grâce à des énergies renouvelables.

<http://www.francois-henrion.fr/13.html>
<http://fr.calameo.com/read/004627149ed90691356d8>



49. Ancienne Maternité Saint-Croix, résidence Morlanne,
139 logements sociaux Baitgère, Michel Klein, Metz, 2013

RÉSIDENCE MORLANNE À METZ ANCIENNE MATERNITÉ SAINTE-CROIX

Construit en 1886 par l'architecte André Muel pour la Congrégation des Soeurs de la Charité maternelle de Metz, la Maternité, initialement couvent, s'installe rue du Haut de Sainte-Croix, sur l'ancien emplacement du couvent Sainte-Elisabeth, de la chapelle de la Présentation et de quelques maisons, dont l'hôtel de la Bulette datant du 14e s. Le nom de cet hôtel particulier renvoie au droit de perception de certaines taxes sur la propriété foncière. Celui-ci a été converti en prison au 16e siècle, en Ecole Normale de Filles au 19e avant d'être aménagé en maternité.

Un véritable hôpital est ajouté en 1909 à l'angle des rues de l'Abbé Risse et des Récollets, conçu par l'architecte Heinrich Klein, afin de s'adapter aux pratiques de l'époque. La maternité a finalement été inaugurée dans son ensemble en 1937, après une dernière aile réalisée par l'architecte Théophile Dedun. Ce n'est qu'en 1960 qu'on la nomme officiellement hôpital-maternité Sainte-Croix, avant de devenir publique en 1971. En 2013, la maternité a été transférée sur le site du nouvel hôpital de Mercy, dans de nouveaux locaux plus adaptés à une pratique moderne de la médecine.

Ces bâtiments ont alors fait l'objet d'une reconversion, commanditée par le bailleur social Batigère et réalisée par **l'architecte Michel Klein**. Celui-ci explique :

«Au fil des époques, ces bâtiments ont été constamment transformés, surélevés, remodelés, et à peu près tout y était autorisé car c'était d'utilité publique. Il a donc fallu d'abord revenir à l'état originel et remettre un peu de cohérence dans tout ça, notamment par des interventions sur les toitures.»

Le caractère patrimonial et historique du site a amené à la conservation du bâti : la chapelle, la cour centrale du couvent et les corps de bâtiments autour de laquelle ils se développent.

Rebaptisée résidences Morlanne, du nom du médecin-accoucheur fondateur de la Congrégation des Soeurs de la Charité maternelle. La gestion du chantier a été raisonnée et respectueuse de l'environnement. L'utilisation de matériaux locaux ou de proximité a été choisie afin de privilégier une filière courte et l'économie locale.

L'opération regroupe 147 logements, dont 8 dans une extension implantée à l'emplacement de l'ancien réfectoire. La répartition est la suivante : 13 T1, 47 T2, 59 T3, 19 T4 et 9 T5, sur une surface totale de 3415 m². On note ainsi une forte proportion de logements de taille moyenne, T2 et T3, dont la demande actuelle est la plus forte.

Six cages d'escaliers permettent de desservir l'ensemble, ce qui est relativement faible compte tenu du nombre de logements. Des économies ont ainsi pu être faites sur les circulations verticales, mais cela se répercute sur les circulations horizontales qui s'en trouvent allongées. De longs couloirs sans éclairage naturel desservent des appartements pour la plupart mono-orientés.

Cette difficulté à composer un plan cohérent et un découpage efficace tient de la typologie même de l'ensemble, dont les corps de bâtiments n'étaient à l'origine pas destinés à être divisés en logements.

La plupart des logements sont mono-orientés, développant les pièces principales le long de la façade et les pièces d'eau et locaux annexes dans une bande centrale le long des circulations communes. Certains ont la chance d'être orientés Sud, d'autres en revanche sont plein Nord. Les logements traversant sont orientés Est-Ouest, sur la rue du Haut de Sainte-Croix et des Récollets, et donnent sur la cour.

Très peu de salles d'eau sont éclairées naturellement. Les cuisines sont principalement ouvertes, en fond de séjour.

On peut également noter l'absence de prolongements extérieurs pour les logements, très demandés, mis à part des terrasses pour les niveaux hauts des duplex au dernier étage. L'architecte a sans doute choisi de ne pas rapporter d'éléments en façade afin de ne pas dénaturer la composition de ces dernières.

Un autre point contraignant inscrit dans l'existant est la hauteur sous plafond, proche de quatre mètres. **Cette particularité ne s'est pourtant pas répercutée dans la conception des appartements et n'a pas fait l'objet de compositions intérieures particulières, les plans étant traités de manière conventionnelle, sans doute pour des raisons d'efficacité budgétaire et temporelle.**

Aux angles de la cour opposés à ceux des circulations verticales, des logements plus atypiques se développent autour d'un angle rentrant.

Des duplex prennent place aux 3ème et 4ème étages. Les circulations communes ne montent pas au R+4, réservé aux niveaux hauts des duplex.

Ville de Metz, Portes ouvertes aux résidences Morlanne, [en ligne],

http://metz.fr/actus/2015/150320_portes_ouvertes_aux_residences_morlanne.php (page consultée le 09/08/16)

Jouffroy Christian, La Maternité de Metz, [en ligne],

http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/33966/ANM_2005_291.pdf (page consultée le 09/08/16)

Tout Metz, La Maternité Sainte Croix de Metz reconvertie en logements sociaux, [en ligne],

<http://tout-metz.com/reconversion-maternite-sainte-croix-logements-metz-2013-349.php> (page consultée le 09/08/16)

Panneaux historiques de la ville de Metz, Metz, Colline Sainte-Croix, (consulté le 03/08/2016)



ANNEXES



ANNEXES

I. RAPPORTS DU PILIER TECHNOLOGIQUE	159
II. THÈSE DE CHARLINE WEISSENSTEIN	162
III. CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES	185

RAPPORTS DU PILIER TECHNOLOGIQUE



goo.gl/DHSCS3
Version complète

RAPPORT
BILAN ÉNERGÉTIQUE GLOBAL
ARCHIWIZARD
EXISTANT



goo.gl/V1t64v
Version complète

RAPPORT
BILAN D'ÉCLAIRAGE
ARCHIWIZARD
EXISTANT



goo.gl/XwBUoK
Version complète

RAPPORT
BILAN ÉNERGÉTIQUE GLOBAL
ARCHIWIZARD
SCÉNARIO 1



goo.gl/kf1bFs
Version complète

RAPPORT
BILAN ÉNERGÉTIQUE GLOBAL
ARCHIWIZARD
SCÉNARIO 2



goo.gl/qkICct
Version complète

RAPPORT
BILAN ÉNERGÉTIQUE GLOBAL
ARCHIWIZARD
SCÉNARIO 3



goo.gl/0vZ8HJ
Version complète

ÉTUDE DU COMPORTEMENT HYDRIQUE
DES PAROIS EXTÉRIEURES
U-WERT
TOUT SCÉNARI



goo.gl/NAw6AR
Version complète

RAPPORT DE SIMULATION
THERMO-DYNAMIQUE
PLEIADE COMFIE
EXISTANT



goo.gl/UnhJxa
Version complète

RAPPORT DE SIMULATION
THERMO-DYNAMIQUE
PLEIADE COMFIE
SCÉNARIO 1 - LAINE DE ROCHE



goo.gl/LzMPTr
Version complète

RAPPORT DE SIMULATION
THERMO-DYNAMIQUE
PLEIADE COMFIE
SCÉNARIO 2 - LAINE DE BOIS



goo.gl/5WWpRp
Version complète

RAPPORT DE SIMULATION
THERMO-DYNAMIQUE
PLEIADE COMFIE
SCÉNARIO 2 - OUATE DE CELLULOSE



goo.gl/SWTgDq
Version complète

RAPPORT DE SIMULATION
THERMO-DYNAMIQUE
PLEIADE COMFIE
SCÉNARIO 3 - LAINE DE BOIS



goo.gl/oOrXEO
Version complète

RAPPORT DE SIMULATION
THERMO-DYNAMIQUE
PLEIADE COMFIE
SCÉNARIO 3 - MÉTISSE



goo.gl/Hjo7Rj
Version complète

RAPPORT DE SIMULATION
THERMO-DYNAMIQUE
PLEIADE COMFIE
SCÉNARIO 3 - MYCÉLIUM

RÉFÉRENTIEL ECO-PROFIL
THÈSE DE CHARLINE WEISSENSTEIN
ENSA NANCY, MAP-CRAI
SOUS LA DIRECTION DE JEAN-CLAUDE BIGNON

ECO-PROFIL un outil d'assistance à l'éco-conception architecturale
par Charline WEISSENSTEIN, thèse de doctorat en science de
l'architecture, 2012 Université de Lorraine/IAEM/CRAI

Eco-profil est une application d'estimation de la qualité environnementale pour assister l'éco-conception architecturale. Elle s'adresse aux architectes mais aussi aux maîtres d'ouvrages qui veulent juger de la qualité environnementale d'un projet pendant la conception et pas seulement à la fin du projet ou lors de sa réalisation. Elle repose sur une méthode globale, contextualisée, qualitative et progressive. Les résultats de l'estimation sont présentés selon un mode de visualisation relatif sous forme d'un radar, d'une barre de performance et d'un tableau de synthèse.

Une méthode globale

Eco-profil permet la prise en compte de l'ensemble des enjeux environnementaux liés au secteur de l'architecture et de la construction. L'évaluation est composée de 12 objectifs (impact dans le site, adaptabilité, gestion de l'énergie et confort thermique...) divisés en une soixantaine de critères environnementaux.

Une méthode contextualisée

La contextualisation de l'estimation permet de pondérer les critères environnementaux en fonction des particularités du projet. Elle se fait en fonction des usages (logement, enseignement, bureaux...), du milieu (urbain dense, isolé...), du type de construction (neuve, réhabilitation...) et du climat (continental, tropical...).

Un coefficient de contexte définit l'importance de chaque critère pour une opération donnée.

Une méthode qualitative

L'évaluation des critères ne repose pas sur des valeurs quantitatives souvent difficiles à mesurer en phase de conception. Elle s'appuie sur des appréciations qualitatives (favorable, très favorable...) ce qui permet l'estimation de tous les critères y compris lorsqu'ils sont encore mal définis. Pour diminuer les risques de subjectivité inhérents aux estimations à « dire d'experts », la méthode peut établir une moyenne entre plusieurs évaluations.

Une méthode progressive

La méthode permet d'adapter l'évaluation du projet à l'avancement de la conception (ESQ/APS, APD, PRO/DCE) en identifiant le degré de disponibilité des données nécessaires à l'estimation du projet (non disponible, disponible partiellement...).

Une visualisation relative

L'évaluation est accompagnée d'un mode de visualisation par radar présentant le profil environnemental détaillé du projet, ainsi que d'une barre de niveau indiquant sa valeur globale. Dans les deux cas, la représentation graphique indique le niveau de performance obtenu en rapport avec le niveau maximum pouvant être atteint dans le contexte du projet. Un troisième niveau de visualisation sous forme d'un tableau descriptif permet de présenter le détail de l'estimation pour chaque critère d'évaluation et chaque évaluateur.

Une application issue de la recherche

Eco-mod est le résultat d'un travail de recherche mené au CRAI qui a fait en particulier l'objet d'un mémoire d'étude de Manon Kern et d'une thèse de doctorat en Sciences de l'Architecture menée par Ch. Weissenstein.

Equipe :

Jean-Claude Bignon, Pascal Humbert, Manon Kern, Charline Weissenstein

REFERENTIEL ECO-PROFIL

Méthodologie élaborée par Charline WEISSENSTEIN dans le cadre de sa thèse de doctorat sur la base d'une grille d'analyse de la qualité environnementale des bâtiments réalisée par Manon KERN au MAP-CRAI

	Critères et objectifs	Définition
1	INTEGRATION ET PRESERVATION DU SITE	
1	Utilisation des ressources en matériaux disponibles	<p>Utiliser au maximum les ressources en matériaux disponibles sur le site ou à proximité permet de limiter les besoins en matériaux neufs du bâtiment dont la fabrication engendre des pollutions et des consommations d'énergie.</p> <p>- Structure, nature des matériaux/ Enveloppe, nature des matériaux / Finitions, nature des matériaux : Après vérification de la qualité des ressources, optimiser l'utilisation des matériaux disponibles et utilisables.</p>
2	Création et préservation du biotope	<p>Il est préférable de conserver la végétation existante de qualité qui participe au biotope, ou dans les sites dégradés d'apporter une faune et une flore adaptée au climat et aux caractéristiques du site. Le choix de l'emplacement et de l'étalement du bâtiment (en fonction de la végétation), la qualité et le choix de l'aménagement extérieur (choix des végétaux) permettront d'améliorer ou de conserver le biotope du site.</p> <p>- Positionnement du bâtiment dans le site: préserver la végétation existante et faciliter le développement des espèces implantées.</p> <p>- Enveloppe, nature des matériaux: Certains ouvrages peuvent accueillir une certaine diversité (toiture végétalisée, murs à nicher, etc.).</p> <p>- Aménagement extérieur, répartition générale: répartir les espaces plantés sur le terrain pour créer des continuités et favoriser leur développement.</p> <p>- Aménagement extérieur, choix des espèces: choisir des espèces adaptées au type de milieu et de climat</p>
3	Pertinence du bâti par rapport au contexte	<p>Une appropriation du site réussie tient compte de l'environnement immédiat, des traditions locales et de leur interprétation.</p> <p>- Positionnement du bâtiment dans le site/volumétrie du bâtiment/organisation interne, répartition générale : créer un dialogue avec les atouts du site (morphologie, vue...). Choisir une forme et une volumétrie en harmonie avec son environnement proche.</p> <p>- Structure, nature des matériaux : tenir compte des traditions locales et du bâti environnant dans le choix des systèmes constructifs, sans pour autant oublier l'innovation.</p> <p>- Enveloppe, nature des matériaux: tenir compte des traditions locales et du bâti environnant dans le choix des systèmes constructifs, sans pour autant oublier l'innovation.</p>
4	Protection par rapport aux risques naturels	<p>Anticiper les risques naturels (inondation, tremblement de terre...) permet de prévenir la dégradation du bâtiment et ainsi de limiter d'éventuelles interventions et maintenances coûteuses en énergie et matériaux. La protection des usagers est également primordiale dans l'anticipation des risques.</p> <p>Sismiques et minier :</p> <p>- Volumétrie du bâtiment : privilégier les formes simples et symétriques.</p> <p>- Structure, nature des matériaux : privilégier des matériaux avec une résistance/masse élevée (ductilité, Structure, trame: privilégier des trames de structure régulière.</p> <p>Inondation:</p> <p>- Positionnement du bâtiment dans le site/organisation interne, répartition générale: positionner le bâtiment et organiser l'intérieur en fonction des risques d'inondation et du site afin de protéger les pièces de vie.</p> <p>Tempête:</p> <p>- Volumétrie du bâtiment : éviter les prises au vent dans la volumétrie du bâtiment.</p> <p>- Enveloppe, nature des matériaux : favoriser des matériaux solides et peu sensibles à l'eau.</p> <p>- Enveloppe, mise en oeuvre : favoriser une mise en oeuvre de l'enveloppe assurant une étanchéité ou une imperméabilisation permettant de résister aux fortes pluies.</p> <p>- Structure, mise en oeuvre : choisir des modes d'assemblage et de fixation résistant aux fortes pressions du vent et aux soulèvements.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Ouverture, nature des matériaux : choisir des montants et vitrages résistant aux fortes pressions du vent et de la pluie. - Ouverture, nature des équipements de protection mobiles : prévoir des protections de vitrage résistant aux fortes pluies et vents afin de protéger les vitrages.
5	Gestion des liaisons viaires	<p>Gérer les liaisons des voies (cheminement, piste cyclable...) entre le site et ses alentours permet de faciliter les circulations et donc la vie des usagers du quartier et ainsi encourager les circulations douces.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Positionnement du bâtiment dans le site : positionner le bâtiment afin de laisser la possibilité de créer des continuités dans les cheminements. - Aménagement extérieur, répartition générale : rechercher le meilleur aménagement afin d'assurer la continuité des cheminements présents aux alentours.
II IMPACT DANS LE SITE		
1	Limitation des ombres portées sur le voisinage	<p>L'étude d'ensevelissement et des ombres portées sur l'environnement permet d'éviter de nuire à l'ensevelissement du voisinage et donc au bon fonctionnement des bâtiments voisins.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Positionnement du bâtiment dans le site/volumétrie du bâtiment : éviter de nuire aux besoins d'ensevelissement du voisinage en positionnant et en dimensionnant le bâtiment en fonction du soleil et du voisinage.
2	Préservation du droit à la vue du voisinage	<p>Un nouveau bâtiment doit respecter les constructions déjà présentes et ne pas perturber les points de vue de ces derniers.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Positionnement du bâtiment dans le site/volumétrie du bâtiment : éviter de boucher les perspectives et vues des bâtiments voisins.
3	Limitation et gestion des déblais et remblais	<p>Les déblais et remblais engendrent des nuisances et des transports inutiles, il est préférable donc de les limiter et d'organiser l'aménagement pour les réutiliser sur place.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volumétrie du bâtiment: limiter la création de déblais importants (plate forme ou sous-sol). - Aménagement extérieur, répartition générale : aménager l'extérieur afin de minimiser la création de déblais ou éventuellement les réutiliser. - Aménagement extérieur, calage des dimensions : gérer les déblais utilisables (non pollués) sur le site même pour éviter les transports inutiles.
4	Limitation de l'îlot de chaleur urbain	<p>L'îlot de chaleur urbain est l'augmentation des températures due à l'aménagement extérieur. Un effet rencontré plus particulièrement en milieu urbain qui augmente la sensation d'inconfort pendant la période chaude. Il est préférable d'aménager l'extérieur du bâtiment afin de limiter ces effets.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Positionnement du bâtiment dans le site : le choix de l'orientation des façades permet de limiter l'énergie reçue et dissipée par les façades. La position des bâtiments permet également de favoriser la circulation de l'air et donc de limiter les surchauffes. - Enveloppe, nature des matériaux générale : choisir des matériaux de revêtement en fonction de leur capacité d'absorption thermique pour éviter les surchauffes localisées. - Aménagement extérieur, répartition générale : organiser l'extérieur afin de favoriser les surfaces aux capacités d'absorption limitant ainsi les surchauffes localisées. - Aménagement extérieur, choix des espèces : choisir la végétation en fonction de sa capacité d'absorption thermique pour éviter les surchauffes localisées.
5	Limitation de l'étalement urbain	<p>L'étalement urbain est consommateur de sol et de réseaux. Il génère des déplacements qui sont des sources de nuisance et consommateurs d'énergie.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Positionnement du bâtiment dans le site/Volumétrie du bâtiment : positionner et dimensionner le bâtiment afin d'optimiser la consommation de terrain (en respectant une densité raisonnable).
III DISTRIBUTION, ACCESSIBILITÉ ET FONCTIONNALITÉ		
	Accessibilité de l'édifice	<p>Les utilisateurs et les usagers du bâtiment ne sont pas égaux dans leur déplacement. Concevoir un bâtiment « sans barrière » permet aux personnes souffrant de handicap d'accéder sans difficulté aux lieux.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Positionnement du bâtiment dans le site : avoir une réflexion sur l'emplacement du bâtiment par rapport au domaine public. - Aménagement extérieur, répartition générale : prendre en compte les accès depuis l'extérieur (cheminement, pente...) pour faciliter l'accueil depuis l'espace public.

1		<ul style="list-style-type: none"> - Organisation interne , répartition générale : apporter une attention à l'organisation générale du bâtiment, les dénivelés, l'accès aux étages afin de faciliter la circulation dans tout le bâtiment. - Organisation interne, calage des dimensions : dimensionner correctement les pièces, dégagements et ouvertures afin de faciliter la circulation. - Aménagement extérieur, calage des dimensions : dimensionner les cheminements extérieurs (pente, distance, unité de passage) afin de faciliter l'accès aux usagers. - Finitions, mise en oeuvre : apporter une attention particulière aux seuils entre les différentes zones du bâtiment, afin de limiter les obstacles.
2	Circulation optimisée ou mutualisée	<p>Les aménagements intérieurs et les choix spatiaux peuvent conduire à des espaces et circulations superflus. Un plan plus optimisé permet une meilleure utilisabilité pour les usagers et limite ainsi le volume de matériaux à utiliser. Mutualiser les espaces peu utilisés et les circulations peut parfois être un bon compromis entre rendement de plan et utilisabilité.</p> <p>-Organisation interne, répartition générale : optimiser l'espace et la circulation.</p>
3	Prolongement extérieur et protection	<p>Les espaces extérieurs sont des lieux de vie au même titre que les espaces intérieurs, une attention particulière doit être portée à la qualité de ces espaces, protection aux vents, aux intempéries, aux vues et aux nuisances sonores. Leurs présences et leurs qualités ont un effet positif sur la qualité de vie des habitants.</p> <p>- Organisation interne, répartition générale/positionnement du bâtiment dans le site/volumétrie du bâtiment : positionner, orienter et protéger des espaces de vie externe (balcons, terrasses, prolongements...) en fonction des besoins et des usages.</p>
4	Respect de l'intimité	<p>Les lieux de vie ont besoin parfois d'intimité pour leur bon fonctionnement. Il est donc préférable d'assurer un minimum de caractère privatif de certains espaces en aménageant l'intérieur en fonction de la position dans le site et en mettant éventuellement des dispositifs de protection.</p> <p>- Organisation interne, répartition générale/positionnement du bâtiment dans le site : Apporter une réflexion sur l'aménagement des espaces, les dispositions des ouvertures, afin de limiter les vues indésirables dans les lieux de vie.</p> <p>- Ouvertures, nature des équipements mobiles : prévoir des occultations flexibles pour assurer l'intimité des usagers.</p>
5	Commodité et fonctionnalité	<p>Les pièces annexes (placards, celliers, garages à vélos, locaux à poussettes...) ne sont pas des locaux à négliger, ils participent au bon fonctionnement du bâtiment. Il est préférable de les prévoir dans l'aménagement interne des espaces et de les dimensionner correctement.</p> <p>- Organisation interne, répartition générale : Prévoir des espaces dans l'aménagement extérieur pour ces locaux (placards, locaux poussettes, vélos) en fonction des besoins.</p> <p>- Organisation interne, calage des dimensions : dimensionner ces espaces (placards, locaux poussettes, vélos) en fonction des usages.</p>
6	Aménagement particulier du Rez de Chaussée	<p>Des nuisances particulières existent au rez-de-chaussée, la proximité des routes engendre des problèmes de vue (vis-à-vis, inimité) ,de nuisances acoustiques et des risques accrus de sécurité.Pour les bâtiments sensibles comme les locaux d'habitation , il est préférable de limiter ces nuisances lors de l'implantation dans le site et de l'aménagement intérieur général.</p> <p>-Implantation du bâtiment dans le site/Organisation interne, répartition générale : positionner et orienter le bâtiment , aménager l'intérieur afin de minimiser ces nuisances ou d'y éloigner les pièces de vie.</p>
IV GESTION DU BÂTIMENT		
1	Locaux de gestion	<p>Les locaux de gestion (locaux techniques, locaux poubelles...) facilitent le fonctionnement du bâtiment . Il est préférable d'en faciliter les accès, en positionnant et aménageant le bâtiment.</p> <p>- Organisation interne, répartition générale/positionnement du bâtiment dans le site : placer et orienter les locaux pour faciliter leur accès en fonction des besoins.</p> <p>- Organisation interne, calage des dimensions : dimensionner les locaux pour faciliter leur accès et leur utilisation en fonction des usages.</p>
2	Entretien et maintenance de l'ouvrage	<p>Anticiper les opérations de maintenance permet de pouvoir les limiter et de faciliter les entretiens futurs. Il est préférable dans la volumétrie, l'aménagement et la mise en oeuvre des produits et équipements de choisir des solutions à faible maintenance et de faciliter l'accès aux surfaces et équipements techniques.</p> <p>- Organisation interne, réparation générale/volumétrie du bâtiment : Gérer la volumétrie et l'aménagement interne du bâtiment afin d'assurer l'accès aux surfaces demandant de l'entretien (vitrage...).</p> <p>- Chauffage et climatisation, mise en oeuvre des équipements : prévoir des équipements</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Renouvellement d'air, mise en œuvre des équipements : prévoir des équipements (gaines, installations techniques) accessibles facilement par le personnel de maintenance. - Sanitaire et eaux, mise en œuvre des équipements : prévoir des équipements (gaines, installations techniques) accessibles facilement par le personnel de maintenance.
3	Gestion des zones de confort	<p>Identifier les différentes ambiances de confort nécessaire permet d'anticiper sur les besoins et ainsi de réduire les coûts énergétiques. La gestion des ambiances passe de plus par la mise en place de systèmes de réglage et de contrôle des ambiances.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chauffage et climatisation, contrôle des équipements : mettre en place des systèmes de gestion et de contrôle (thermostat) pour gérer l'ambiance thermique des zones de confort. - Renouvellement de l'air, contrôle des équipements : mettre en place des systèmes de gestion et de contrôle de la qualité de l'air. - Equipements lumineux : mettre en place des détecteurs de présence et des variateurs d'intensité lumineuse.
V FLEXIBILITE ET ADAPTABILITE		
1	Flexibilité des espaces	<p>La flexibilité des espaces, c'est à dire leur capacité à accepter des usages variés, assure une conversion et une évolution aisées du bâtiment. Anticiper sur ces changements permet une reconversion moins lourde,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volumétrie du bâtiment : favoriser des formes compatibles avec des reconversions d'usages. - Organisation interne, répartition générale : favoriser des aménagements et des trames compatibles avec des reconversions d'usages. - Séparations, nature des matériaux: favoriser des matériaux de séparation flexibles et démontables.
2	Flexibilité des équipements et des réseaux	<p>La durée de vie des équipements est souvent plus courte que celle du bâtiment (obsolescence, évolution rapide des technologies), il est donc essentiel de prévoir des équipements flexibles, facile d'accès et facilement rechangeables. Une attention particulière doit être apportée à la mise en œuvre des équipements.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanitaires et eaux, mise en œuvre des équipements : regrouper, organiser les réseaux afin de faciliter leur accès et leur remplacement. - Chauffage et climatisation, mise en œuvre des équipements : regrouper, organiser les réseaux afin de faciliter leur accès et leur remplacement. - Courant faible et fort, mise en œuvre des équipements : regrouper, organiser les réseaux afin de faciliter leur accès et leur remplacement. - Renouvellement de l'air, mise en œuvre des équipements : regrouper, organiser les réseaux afin de faciliter leur accès et leur remplacement.
3	Possibilité d'extension	<p>La flexibilité et l'adaptabilité d'un bâtiment passent également par sa possibilité d'extension (verticale ou horizontale). Le positionnement du bâtiment, son volume, son aménagement détermineront les possibilités d'extension.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Positionnement du bâtiment dans le site/volumétrie du bâtiment /Organisation interne, répartition générale : favoriser un emplacement et une volumétrie facilitant l'extension. Aménager l'intérieur (positionnement des fenêtres, des pièces) pour permettre la continuité entre le bâtiment et son éventuelle extension.
VI SYSTÈME CONSTRUCTIF		
1	Démontabilité des systèmes	<p>Lors de la conception du bâtiment, il est nécessaire de penser à la fin de vie des éléments qui le composent afin de faciliter son démontage et de pouvoir récupérer les matériaux, les réutiliser ou les valoriser au mieux et ainsi minimiser le coût et l'impact de la démolition. Il est préférable de prévoir des éléments démontables (structure porteuse et enveloppe). La nature même des matériaux détermine la possibilité de démontage, mais également sa mise en œuvre.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structure, nature des matériaux: choisir des matériaux de structures permettant le démontage. - Enveloppe, nature des matériaux : choisir des matériaux d'enveloppe permettant le démontage. - Séparations, nature des matériaux: choisir des matériaux de séparation permettant le démontage. - Structure, mise en œuvre : Mettre en œuvre la structure permettant son démontage. - Enveloppe, mise en œuvre : Mettre en œuvre les matériaux d'enveloppe permettant leur démontage.

		- Séparations, mise en oeuvre : Mettre en oeuvre les matériaux de séparation permettant leur démontage.
2	Utilisation de matière optimisée	<p>L'optimisation du dimensionnement permet de limiter l'utilisation de quantité de matière nécessaire pour construire un édifice et ainsi de réduire la consommation inutile de matériaux, de limiter l'épuisement des ressources et la consommation d'énergie. Il est préférable d'optimiser les dimensions, les portées, et de favoriser les répétitions et la préfabrication.</p> <p>- Structures, nature des matériaux, trame : optimiser le dimensionnement de la structure en fonction du type de matériaux choisis et favoriser la répétition structurelle.</p> <p>- Enveloppe, nature des matériaux, mise en oeuvre : optimiser le dimensionnement de l'enveloppe en fonction du type de matériaux choisis et favoriser la répétition.</p>
3	Réduction des nuisances de chantier	<p>Minimiser les nuisances de chantier permet de limiter l'impact du bâtiment lors de sa construction. Il est donc préférable de choisir et de mettre en oeuvre des matériaux et des systèmes limitant les nuisances sonores, l'encombrement, le temps de chantier (et donc le temps des perturbations de la vie du quartier) et les nuisances pour les ouvriers l'impact durant le chantier.</p> <p>- Structure, nature de la structure : valoriser des matériaux permettant de limiter les nuisances et le temps de chantier.</p> <p>- Enveloppe, nature de l'enveloppe : valoriser des matériaux permettant de limiter les nuisances et le temps de chantier.</p> <p>- Structure, mise en oeuvre : choisir un système constructif (en fonction du matériau choisi) limitant l'utilisation d'engin ou de matériel lourd et bruyant et favorisant un chantier rapide.</p> <p>- Enveloppe, mise en oeuvre : choisir un système constructif (en fonction du matériau choisi) limitant l'utilisation d'engin ou de matériel lourd et bruyant et favorisant un chantier rapide.</p> <p>- Finitions, nature des matériaux : limiter l'utilisation d'éléments nocifs pour les ouvriers et les usagers (résine, colle, peintures...).</p>
4	Limitation des déchets de chantier	<p>La limitation des déchets de chantier peut être anticipée lors de conception du chantier. Il est préférable de tramer le bâtiment en fonction des dimensions disponibles des matériaux (calepinage).</p> <p>- Enveloppe, mise en oeuvre : tramer l'enveloppe en fonction des matériaux choisis et de leur dimensions disponibles.</p> <p>- Finitions, nature des matériaux et trame : tramer les finitions en fonction des matériaux choisis et de leur dimensions disponibles.</p>
VI	CHOIX DES MATERIAUX	
1	Limitation de l'énergie grise	<p>Privilégier des produits de construction, dont le contenu énergétique est faible, permet de limiter la consommation globale d'énergie. Pour limiter l'énergie grise, il faut d'abord choisir des matériaux à faible contenu énergétique et être économe avec les autres matériaux lorsque ceux-ci sont nécessaires.</p> <p>- Organisation interne, répartition générale : les vitrages ayant un coût énergétique important il faut donc les limiter.</p> <p>- Structure, nature des matériaux : choisir des matériaux de structure ayant un impact énergétique faible.</p> <p>- Enveloppe, nature des matériaux : choisir des matériaux d'enveloppe ayant un impact énergétique faible.</p> <p>- Séparations, nature des matériaux : choisir des matériaux de séparation ayant un impact énergétique faible.</p> <p>- Ouvertures, nature des matériaux : choisir des matériaux d'ouvertures ayant un impact énergétique faible.</p>
2	Limitation de l'impact écologique	<p>La fabrication de matériaux génère des impacts sur l'environnement (extractions de matières, pollutions, transports...), il est donc important de choisir des matériaux dont l'impact écologique est limité.</p> <p>- Structure, nature des matériaux : choisir des matériaux de structure ayant un impact écologique faible.</p> <p>- Enveloppe, nature des matériaux : choisir des matériaux d'enveloppe ayant un impact écologique faible.</p> <p>- Séparations, nature des matériaux : choisir des matériaux de séparation ayant un impact écologique faible.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Ouvertures, nature des matériaux : choisir des matériaux d'ouvertures ayant un impact écologique faible. - Finitions, nature des matériaux : choisir des matériaux de finition ayant un impact écologique faible.
3	Limitation des effets sur la santé	<p>Certains matériaux sont source d'émission de particules ou de COV parfois nocifs. Ce sont essentiellement les produits de finition qui sont concernés.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Finitions, nature des matériaux : choisir des matériaux de finition ayant un impact faible sur la santé.
4	Limitation de l'épuisement des ressources	<p>Afin de limiter l'épuisement des ressources, il est important de privilégier les matériaux renouvelables, réutilisables (dans leur nature ou leur mise en oeuvre), recyclables (à condition que ces opérations soient peu coûteuses en énergie) ou issus de produits déjà recyclés.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structure, nature des matériaux : choisir des matériaux de structure limitant l'épuisement des ressources. - Enveloppe, nature des matériaux : choisir des matériaux d'enveloppe limitant l'épuisement des ressources. - Séparations, nature des matériaux : choisir des matériaux de séparation limitant l'épuisement des ressources. - Ouvertures, nature des matériaux : choisir des matériaux d'ouvertures limitant l'épuisement des ressources. - Finitions, nature des matériaux : choisir des matériaux de finition limitant l'épuisement des ressources.
5	Limitation de la maintenance et l'entretien des matériaux	<p>Les opérations de maintenance, de remplacement et d'entretien sont coûteuses en énergie. Il faut privilégier les matériaux dont la durabilité est compatible avec la durée de vie du bâtiment et dont l'entretien est moindre.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structure, nature des matériaux : choisir des matériaux de structure durables et de faible entretien. - Enveloppe, nature des matériaux : choisir des matériaux d'enveloppe durables et de faible entretien. - Séparations, nature des matériaux : choisir des matériaux de séparation durables et de faible entretien. - Ouvertures, nature des matériaux : choisir des matériaux d'ouvertures durables et de faible entretien. - Finitions, nature des matériaux : choisir des matériaux de finition durables et de faible entretien.
6	Production des entreprises locales	<p>Afin de limiter les transports inutiles (coût énergétique et pollution) et développer l'économie locale, il est préférable de privilégier des matériaux et des entreprises proches du site de construction.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structure, nature des matériaux : choisir des matériaux de structure issus de la production locale et favoriser les entreprises locales. - Enveloppe, nature des matériaux : choisir des matériaux d'enveloppe issus de la production locale et favoriser les entreprises locales. - Séparations, nature des matériaux : choisir des matériaux de séparation issus de la production locale et favoriser les entreprises locales. - Ouvertures, nature des matériaux : choisir des matériaux d'ouvertures issus de la production locale et favoriser les entreprises locales. - Finitions, nature des matériaux : choisir des matériaux de finition issus de la production locale et favoriser les entreprises locales.
VI	GESTION DE L'EAU	
II		
1	Gestion de l'eau sur la parcelle	<p>Le contrôle de l'écoulement des eaux et son infiltration sur la parcelle permet de limiter les risques d'inondation. Il est préférable d'aménager l'extérieur et le bâtiment afin de favoriser l'allongement des temps de parcours et l'infiltration des eaux de pluie.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Positionnement du bâtiment dans le site : favoriser les espaces perméables, placer le bâtiment afin de minimiser les espaces bâtis. - Enveloppe, nature des matériaux : favoriser des enveloppes temporisant les fortes pluies. - Aménagement extérieur, répartition générale : aménager l'extérieur en favorisant la perméabilité du sol et gérer le parcours de la pluie et son écoulement sur la parcelle (fossés, noues...).

2	Utilisation des eaux pluviales	Toutes les utilisations d'eau ne nécessitent pas forcément de l'eau potable, l'utilisation de l'eau de pluie permet de limiter la consommation d'eau potable du bâtiment. Il est préférable de prévoir des espaces de captage, de stockage et de distribution . - Volumétrie du bâtiment/Enveloppe, nature des matériaux/Organisation interne, répartition générale : permettre de capter les eaux de pluie (nature des matériaux) et gérer la taille des surfaces de captage qui doit être en adéquation avec les besoins du bâtiment. Prévoir la place pour le stockage dans l'aménagement. - Sanitaire et eaux, mise en oeuvre des équipements : création de circuits d'alimentation distincts entre l'eau potable et l'eau de pluie permettant une bonne distribution en fonction des usages.
	Limitation de la consommation et la pollution de l'eau	Limiter la consommation et la pollution de l'eau permet de préserver cette ressource précieuse. Le choix des équipements, leur mise en oeuvre, et la limitation des besoins d'entretiens sont donc primordiaux. - Organisation interne, répartition générale : le regroupement des pièces d'eau permet de limiter la consommation d'eau. - Sanitaire et eaux, nature des équipements: choix des équipements sanitaires économes en eaux. - Équipements sanitaires, mise en oeuvre des équipements : séparer les réseaux d'alimentation en fonction des besoins de qualité d'eau ; et séparer les réseaux d'évacuation (eaux grises, eaux de pluie, eaux noires) afin de limiter les traitements des eaux et de limiter le volume d'eau à épurer. - Aménagement extérieur, calage de dimensions : favoriser un aménagement limitant les besoins en eau d'arrosage ou de nettoyage.
4	Qualité de l'eau potable	La qualité de l'eau et les risques de maladie dépendent bien évidemment du réseau local de distribution de l'eau, mais également des systèmes intérieurs au bâtiment (organisation interne et mise en oeuvre du réseau). - Organisation interne, répartition générale : positionner les pièces afin de limiter la longueur du réseau d'eau. - Sanitaire et eaux, mise en oeuvre des équipements : favoriser le circuit court, éviter les bras morts, favoriser des matériaux résistants aux hautes températures et à la corrosion. Il est également préférable
	Protection contre les fortes précipitations	Les fortes précipitations peuvent nuire au bâtiment et à la vie des usagers. Il est nécessaire de protéger le bâtiment et les habitants par des solutions appropriées. - Organisation interne, répartition générale/Volumétrie du bâtiment : protéger les habitants des fortes précipitations, seuil, accès, cheminement, lieux de vie extérieurs, etc. - Enveloppe, nature des matériaux/volumétrie du bâtiment : protéger le bâtiment des fortes précipitations qui risqueraient de l'endommager (choix de l'enveloppe, débords de toiture...).
IX GESTION DE L'ENERGIE ET CONFORT THERMIQUE		
1	Utilisation et gestion des apports solaires passifs	Capter les apports solaires permet d'obtenir de la chaleur et ainsi de limiter les besoins de chauffage. Il faut dans un premier temps capter la chaleur (organisation, positionnement et nature des ouvertures) et - Organisation interne, répartition générale/positionnement du bâtiment dans le site : le rayonnement solaire reçu dépend de l'orientation et de la taille des ouvertures. Positionner et dimensionner les surfaces vitrées afin d'optimiser les apports solaires. - Ouvertures, natures de matériaux : le rayonnement solaire reçu dépend de la nature des ouvertures. Choisir des ouvertures afin de faciliter le captage des rayonnements solaires. - Séparations, nature des matériaux : pour stocker et diffuser la chaleur, il faut placer des matériaux à inertie d'absorption au niveau des surfaces de captage des rayonnements solaires. Gérer les apports solaires permet d'obtenir une température plus constante.
	Limitation des déperditions	Pour limiter les besoins de chauffage, il faut limiter les déperditions et les échanges entre l'intérieur et l'extérieur. Cette réduction passe par la compacité du volume ainsi que la qualité de l'enveloppe et de sa <u>mise en oeuvre</u> . - Volumétrie du bâtiment : limiter l'échange en réduisant les surfaces en contact avec l'extérieur. - Enveloppe, nature des matériaux : choisir une enveloppe en fonction de sa capacité isolante. - Enveloppe, nature des matériaux détaillés et dimensionnés : choisir et dimensionner l'enveloppe en fonction de sa capacité isolante. - Enveloppe, mise en oeuvre : choisir des dispositions de constructions et de mise en oeuvre limitant les ponts thermiques et favorisant l'étanchéité à l'air. - Ouvertures, nature des matériaux : Choisir des ouvertures en fonction de leur capacité isolante.

		- Ouverture, mise en œuvre : choisir des dispositions de construction et de mise en œuvre limitant les ponts thermiques et favorisant l'étanchéité à l'air.
3	Apports complémentaires de chaleur	<p>Quand les dispositifs architecturaux ne suffisent pas pour apporter un confort nécessaire il est utile de mettre en place un dispositif de chauffage. Le choix de ce dernier, la distribution et la gestion de la chaleur est essentiel pour optimiser l'équipement et ainsi limiter la consommation inutile d'énergie.</p> <p>- Chauffage et climatisation, nature des équipements : choisir des équipements en adéquation avec les besoins en privilégiant les combustibles renouvelables.</p>
4	Temporisation et isolation de la chaleur extérieure	<p>La transmission de la chaleur extérieure vers l'intérieur dépend essentiellement de la nature de l'enveloppe (diffusivité, effusivité, isolation). Limiter la transmission de chaleur permet de limiter les surchauffes internes et limite ainsi l'utilisation d'équipement de rafraîchissement.</p> <p>- Enveloppe, nature des matériaux/positionnement du bâtiment dans le site : Choisir l'inertie et la couleur de l'enveloppe (nature) en fonction de son orientation et de son ensoleillement.</p> <p>- Enveloppe, nature des matériaux détaillés et dimensionnés: Choisir et dimensionner l'enveloppe (nature, épaisseur) en fonction de son orientation et de son ensoleillement.</p>
5	Protection du rayonnement solaire direct	<p>Une bonne conception architecturale et de bonnes protections des ouvertures, permettent de limiter le rayonnement solaire direct et ainsi de limiter la surchauffe interne de l'air, améliorer le confort interne et limiter l'utilisation d'équipement de rafraîchissement.</p> <p>- Organisation interne, répartition générale/positionnement du bâtiment dans le site : le choix de l'orientation, la taille et l'inclinaison, le nombre des ouvertures a une influence sur la pénétration du rayonnement direct.</p> <p>- Volumétrie du bâtiment : porter une réflexion pour protéger individuellement, du rayonnement solaire, chaque fenêtre (débords de toitures, balcons, végétations, brises-soleil...).</p> <p>- Ouvertures, nature des protections : Porter une réflexion pour protéger individuellement, du rayonnement solaire, chaque fenêtre (volets roulants, stores...).</p> <p>- Ouvertures, natures des matériaux : choisir des ouvertures avec une bonne qualité isolante, limitant la pénétration des rayonnements et de la chaleur.</p> <p>Création d'un mouvement d'air permanent.</p>
6	Réduction des surchauffes internes pendant les périodes les plus fraîches	<p>L'excès de chaleur peut être évacué pendant les périodes les plus fraîches (souvent la nuit) afin de limiter les accumulations de chaleur.</p> <p>- Organisation interne, répartition générale/positionnement du bâtiment dans le site : organiser l'intérieur et les ouvertures en fonction du site et des vents afin de créer des volumes traversants et des différences de pression permettant une ventilation naturelle.</p> <p>- Renouvellement d'air, système de contrôle : des sondes peuvent également faciliter l'évacuation de la chaleur en automatisant le système de ventilation ou les ouvertures de fenêtres.</p>
7	Organisation intérieure spécifique et hiérarchie des espaces	<p>Une bonne organisation intérieure et une orientation des pièces permettent de limiter les besoins énergétiques en répartissant au mieux la charge de chauffage et de rafraîchissement.</p> <p>- Organisation interne, répartition générale/positionnement du bâtiment dans le site : organiser et orienter les pièces en fonction des besoins d'ambiances thermiques et des rythmes de saisons extérieurs.</p>
8	Réduction de la consommation d'électricité	<p>La réduction de la consommation électrique a bien sûr un aspect économique pour les futurs usagers, mais également un impact important sur l'environnement. Limiter les besoins permet de limiter la production d'énergie.</p> <p>- Organisation interne, répartition générale : organiser l'intérieur et les ouvertures afin de favoriser l'éclairage naturel (pièces de vie et de circulation), limitant ainsi la consommation excessive de lumière artificielle.</p> <p>- Renouvellement d'air, choix des équipements : choisir des équipements en fonction de leur consommation électrique.</p> <p>- Renouvellement d'air, contrôles des équipements : mettre en place des systèmes de contrôle (sondes...) de la ventilation permet de l'optimiser et donc de limiter la consommation d'énergie.</p> <p>- Courant faible-fort, choix des équipements lumineux : choisir des équipements lumineux économes en énergie.</p> <p>- Courant faible-fort, contrôles des équipements lumineux : mettre en place des systèmes de contrôle (capteurs de mouvements, capteurs de luminosité...) des équipements lumineux permet de les optimiser et donc de limiter la consommation d'énergie.</p>
	Utilisation d'énergie renouvelable	L'énergie la plus écologique est bien sûr celle qui n'est pas consommée, cependant, il est souvent nécessaire de compléter les choix des dispositifs architecturaux avec des dispositifs techniques afin d'assurer le besoin en énergie.

9		<ul style="list-style-type: none"> - Chauffage et climatisation, choix des équipements : choisir des équipements favorisant l'énergie renouvelable limitant ainsi l'épuisement des ressources. - Sanitaire et eaux, choix des équipements d'eau chaude sanitaire: choisir des équipements favorisant l'énergie renouvelable limitant ainsi l'épuisement des ressources. - Renouvellement d'air, choix des équipements de renouvellement d'air : choisir des équipements favorisant l'énergie renouvelable limitant ainsi l'épuisement des ressources. - Courant faible-fort, choix de production électrique : choisir des équipements favorisant l'énergie renouvelable limitant ainsi l'épuisement des ressources.
X	QUALITE DE L'AIR	
1	Système de renouvellement de l'air	<p>La qualité de l'air passe par une bonne ventilation des locaux. Il est préférable d'optimiser cette ventilation pour limiter les consommations inutiles d'énergie. L'optimisation passe par le bon rapport entre ventilation efficace et pertes d'énergie (favoriser la ventilation naturelle dans les périodes favorables, choisir un système de ventilation et de contrôle adapté aux besoins).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisation interne, répartition générale/positionnement du bâtiment dans le site : favoriser en période favorable la ventilation naturelle en organisant l'intérieur pour faciliter la circulation de l'air (schéma de circulation de l'air, pression différentielle). - Renouvellement de l'air, nature des équipements : Choisir un système de ventilation en adéquation avec les besoins internes des usages. - Renouvellement de l'air, contrôle des équipements : L'utilisation de sondes COV ou CO2 permettre d'assurer une ventilation flexible et donc optimisée.
2	Limitation des polluants	<p>Les sources de pollution de l'air peuvent venir de l'extérieur, mais également de l'intérieur. L'organisation des espaces et le choix de matériaux moins polluants permettent de limiter la pollution de l'air.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisation interne, répartition générale/positionnement du bâtiment dans le site : séparer les espaces de vie des sources de pollutions internes et externes, en organisant l'intérieur et en limitant les communications. - Finitions, nature des matériaux : choisir des revêtements émettant peu ou pas de substance nocive (colle, COV...) et favoriser les matériaux ne nécessitant pas de produits d'entretien.
3	Gestion de l'hygrométrie	<p>L'humidité provient de l'extérieur (infiltration...) ou de l'intérieure (activités humaines, équipements...). Elle provoque des dégradations du bâtiment et influe sur le bien-être et la santé des usagers.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enveloppe, nature des matériaux détaillés : favoriser les matériaux facilitant les échanges hygrométriques. - Enveloppe, mise en oeuvre : Mettre en œuvre les matériaux afin de limiter les infiltrations d'eau de pluie, les remontées d'eau par le sol, etc.
XI	CONFORT ACOUSTIQUE	
1	Optimisation de l'aménagement	<p>Les bruits sont une des principales nuisances pour les usagers des bâtiments. Il est important de connaître les sources sonores pour mieux s'en protéger. Ces nuisances peuvent avoir des effets sur les capacités de récupération, de concentration ou encore sur la mémoire. Pour limiter la transmission, il est possible de limiter la transmission des nuisances sonores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisation interne, répartition générale/volumétrie du bâtiment/positionnement du bâtiment dans le site : agencer les pièces (zonage acoustique, espaces tampons) en fonction des nuisances engendrées dans chaque pièce, mais également en fonction des nuisances extérieures. La volumétrie du bâtiment
2	Réduction de la transmission des nuisances entre les zones	<p>Limiter la transmission des nuisances entre les pièces permet d'améliorer le bien-être des usagers. Une bonne conception (nature et mise en oeuvre des séparations) permet de limiter ces nuisances <u>acoustiques</u>.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Séparations, nature des matériaux : limiter les transmissions latérales des parois en choisissant des matériaux de séparation et de cloisonnement ayant des indices d'affaiblissement conformes avec les besoins. - Séparations, mise en oeuvre : porter une attention particulière à la mise en œuvre des séparations afin de limiter la transmission sonore (liaisons entre les séparations, passages de gaines...). - Courant faible-fort, mise en oeuvre : porter une attention particulière au positionnement et à la mise en oeuvre des prises et des interrupteurs afin de limiter les failles dans le cloisonnement.

3	Traitements spécifiques des façades exposées aux nuisances	Lorsque les sources sonores externes sont localisées, il est important de s'en protéger et d'adapter les façades qui sont exposées. Le choix de l'enveloppe, la disposition et la nature des ouvertures, et leur mise en oeuvre sont primordiaux pour limiter l'impact des effets sonores à l'intérieur du bâtiment.
		<ul style="list-style-type: none"> - Enveloppe, nature des matériaux : la qualité et la quantité des matériaux de façade sont essentielles pour la qualité acoustique de l'enveloppe. - Ouvertures, nature des matériaux : la qualité des vitrages mais aussi le type de menuiserie (ouverture, matériau...) détermine le comportement phonique de l'ouverture. - Ouvertures, mise en oeuvre : porter une attention particulière à la mise en oeuvre des menuiseries (jonction fenêtre-baie) et des fermetures (volet roulant...) afin de limiter la transmission latérale des parois.
4	Traitement acoustique de l'espace	Une bonne distribution du son participe au confort acoustique des occupants et doit être adaptée aux usages des locaux. Cette répartition dépend de l'équilibre entre la géométrie des pièces et les matériaux de finitions.
		<ul style="list-style-type: none"> - Organisation interne, répartition générale/volumétrie du bâtiment : Choisir des proportions de pièces et des volumétries en adéquation avec les besoins (plus les formes sont complexes, moins le son résonne). - Finitions, nature des matériaux : choisir la nature des matériaux intérieurs (absorbant ou réfléchissant)
XI		
CONFORT VISUEL		
1	Limitation de l'éblouissement	La lumière naturelle trop excessive peut causer des gênes visuelles tels que l'éblouissement ou la fatigue. Il est préférable d'organiser l'espace, gérer les ouvertures et leur protection afin de limiter l'éblouissement des usagers.
		<ul style="list-style-type: none"> - Organisation interne, répartition générale/positionnement du bâtiment dans le site/volumétrie : la position, la proportion et le nombre de fenêtres peuvent permettre de diminuer le contraste et donc les sensations d'éblouissement. La volumétrie même du bâtiment peut constituer des brises-soleil permettant de limiter l'éblouissement. - Ouvertures, nature des matériaux : le contraste peut être diminué par le choix des châssis (couleur, brillance). - Ouvertures, nature des équipements de protection mobile: La mise en place de protections peut limiter l'éblouissement et peut également participer à la répartition de la lumière à l'intérieur de l'espace. - Finitions, nature des matériaux : Choisir des revêtements (couleur, brillance, réflexion) qui limitent les contrastes mur-fenêtre.
2	Apport de lumière naturelle suffisant	Les locaux de vie et de séjour prolongés doivent profiter d'un apport de lumière naturelle en quantité et en qualité suffisante en fonction des tâches à accomplir. La lumière naturelle joue un rôle important dans le bien-être des habitants. Il est donc nécessaire d'organiser l'intérieur et l'extérieur des espaces afin de faciliter la pénétration de la lumière naturelle.
		<ul style="list-style-type: none"> - Organisation interne, répartition générale/positionnement du bâtiment dans le site : favoriser un maximum l'éclairage naturel en organisant l'espace intérieur et les ouvertures. Optimiser la taille des ouvertures en fonction de l'orientation des façades et des besoins des usagers. - Ouvertures, nature des matériaux : choisir des baies vitrées dont la nature (état de surface, épaisseur...) correspond aux besoins intérieurs. - Aménagement extérieur, répartition générale : Vérifier que les abords ne créent pas de barrières à la pénétration de la lumière.
3	Qualité de la vue sur l'extérieur	La qualité, la diversité et les possibilités de vues ont un impact sur le bien-être des usagers. Les vues permettent aux usagers de garder le contact avec l'extérieur et ainsi de maintenir le lien temporel.
		-Organisation interne, répartition générale/positionnement du bâtiment du bâtiment : organiser l'intérieur et les ouvertures pour permettre des vues de qualité vers l'extérieur.
4	Qualité de la lumière artificielle	La qualité et la quantité de la lumière artificielle influence sur la qualité de vie des usagers et sur leur rythme biologique. Un choix judicieux des équipements lumineux peut également participer à une réduction de la consommation d'énergie.
		- Courant faible-fort, nature des équipements lumineux : choisir des équipements de qualité (intensité, couleur...) , économes en énergie et les placer en fonction des besoins des usagers.

CHIFFRAGE
ESTIMATION DES TRAVAUX
ET CALCUL FINANCIER

Tableau comparatifs des différentes estimations pour chaque scénarii

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Prix de l'opération (€)	1138943	1286940	1496865
€/m2	242,33	273,82	318,48

Nb de logements estimés	55	<i>Nb basé sur l'hypothèse de circulation communes intérieures, quantité approximative</i>
Surface totale(m2)	4700	

Tableau estimatif du coût des travaux du traitement thermique - Scénario 1

CHIFFRAGE ISOLANT				
	SURFACE (m2)	MATÉRIAUX	PRIX UNITAIRE (€ HT/m2)	PRIX TOTAL (€)
PAROIS VERTICALES	4011	Laine de roche	53	212583
PLANCHERS	4674	-	0	0
TOITURE	1674	Laine de roche	30	50220
DALLE SOUS-SOL	1558	Polystyrène extrudé	30	46740
SOUS TOTAL :				309543

DESCRIPTION
Doublage du mur existant par des montants ossature bois 120 mm isolés en laine de roche, frein-vapeur (membrane hygro-réglable), doublé d'une ossature 45 mm isolée en laine de roche avec plaque de plâtre BA13 en finition intérieur, hors peinture
Mise en place d'un isolant dans les combles, 200 mm de laine de roche, avec traitement de l'étanchéité à l'air par frein-vapeur hygro-réglable
Doublage de la dalle basse en sous sol semi-enterré par une isolation en polystyrène extrudé 100 mm

CHIFFRAGE MENUISERIES				
	SURFACE VITRÉE (m2)	TYPE	PRIX UNITAIRE (€ HT/m2)	PRIX TOTAL (€)
Ensemble du bâti	1452	Double vitrage	450	653400
SOUS TOTAL :				653400

DESCRIPTION
Mise en place de menuiseries double vitrage sur l'ensemble du bâtiment (Uw ≤ 1.3 W/m2K)

CHIFFRAGE VENTILATION / CHAUFFAGE				
	Nb de logements		PRIX UNITAIRE (€ HT)	PRIX TOTAL (€)
Système VMC simple flux ind. hygro B	55		1200	66000
Sèche serviette 750W	55		600	33000
Chauffage urbain	55		1400	77000
SOUS TOTAL :				176000

DESCRIPTION
Mise en place d'un système individuel de ventilation mécanique simple flux hygro-réglable (hygroB), y compris les percements à réaliser dans les menuiseries des pièces de vie (chambres, séjours – pas les salles d'eau), pour laisser rentrer l'air neuf extérieur
Prix de l'installation hors travaux de raccordement à la chaufferie de Nancy centre via la maternité ou Vandoeuvre via Biancamaria, dans l'hypothèse du raccordement de toute l'opération prévue sur la friche Villemin

PRIX TOTAL : 1138943

Tableau estimatif du coût des travaux du traitement thermique - Scénario 2

CHIFFRAGE ISOLANT				
	SURFACE (m2)	MATÉRIAUX	PRIX UNITAIRE (€/m2)	PRIX TOTAL (€)
PAROIS VERTICALES	4011	Ouate de cellulose	60	240660
PLANCHERS (isolation acoustique)	4674	-	0	0
TOITURE	1674	Laine de bois	35	58590
DALLE SOUS-SOL	1558	Polystyrène extrudé	55	85690
SOUS TOTAL :				384940

DESCRIPTION
Doublage du mur existant par des montants ossature bois 14 mm isolés en ouate de cellulose, frein-vapeur, doublé d'une ossature 45 mm isolée en ouate de cellulose avec plaque de plâtre BA13 en finition intérieure, hors peinture
Mise en place d'un isolant dans les combles, 200 mm de laine de bois, avec traitement de l'étanchéité à l'air par frein-vapeur hygro-réglable
Doublage de la dalle basse en sous sol semi-enterré par une isolation en polystyrène extrudé 200 mm

CHIFFRAGE MENUISERIES				
	SURFACE (m2)	TYPE	PRIX UNITAIRE (€)	PRIX TOTAL (€)
Ensemble du bâti	1452	Triple vitrage	500	726000
SOUS TOTAL :				726000

DESCRIPTION
Mise en place de menuiseries double vitrage sur l'ensemble du bâtiment (Uw ≤ 1.3 W/m2K)

CHIFFRAGE VENTILATION / CHAUFFAGE				
	Nb de logements		PRIX UNITAIRE (€)	PRIX TOTAL (€)
Système VMC simple flux ind. hygro B	55		1200	66000
Sèche serviette 750W	55		600	33000
Chauffage urbain	55		1400	77000
SOUS TOTAL :				176000

DESCRIPTION
Mise en place d'un système individuel de ventilation mécanique simple flux hygro-réglable (hygroB), y compris les percements à réaliser dans les menuiseries des pièces de vie (chambres, séjours – pas les salles d'eau), pour laisser rentrer l'air neuf extérieur
Prix de l'installation hors travaux de raccordement à la chaufferie de Nancy centre via la maternité ou Vandoeuvre via Biancamaria, dans l'hypothèse du raccordement de toute l'opération prévue sur la friche Villemin

Tableau estimatif du coût des travaux du traitement thermique - Scénario 3

CHIFFRAGE ISOLANT				
	SURFACE (m2)	MATÉRIAUX	PRIX UNITAIRE (€ HT/m2)	PRIX TOTAL (€ HT)
PAROIS VERTICALES	4011	Laine de bois	65	260715
PLANCHERS	4674	-	0	0
TOITURE	1674	Ouate de cellulose	40	66960
DALLE SOUS-SOL	1558	Polystyrène extrudé	55	85690
SOUS TOTAL :				413365

DESCRIPTION
Doublage du mur existant par des montants ossature bois 200 mm isolés en laine de bois, frein-vapeur, doublé d'une ossature 45 mm isolée en laine de bois avec plaque de plâtre BA13 en finition intérieure, hors peinture.
Insufflation entre chevrons de 300 mm de ouate de cellulose dans les combles avec traitement de l'étanchéité à l'air par un frein-vapeur hygro-réglable
Doublage de la dalle basse en sous sol semi-enterré par une isolation en polystyrène extrudé 200 mm

CHIFFRAGE MENUISERIES				
	SURFACE (m2)	TYPE	PRIX UNITAIRE (€ HT/m2)	PRIX TOTAL (€ HT)
Ensemble du bâti	1452	Triple vitrage	500	726000
SOUS TOTAL :				726000

DESCRIPTION
Mise en place de menuiseries triple vitrage sur l'ensemble du bâtiment (Uw ≤ 0.8W/m2K)

CHIFFRAGE VENTILATION / CHAUFFAGE				
	Nb de logements		PRIX UNITAIRE (€ HT)	PRIX TOTAL (€ HT)
Système VMC double flux ind. avec récupération de chaleur	55		4500	247500
Sèche serviette 750W	55		600	33000
Chauffage urbain	55		1400	77000
SOUS TOTAL :				357500

DESCRIPTION
Mise en place d'un système individuel de ventilation mécanique double flux avec échangeur de chaleur
Mise en place d'un sèche serviette dans les salles de bain de chaque logements
Prix de l'installation hors travaux de raccordement à la chaufferie de Nancy centre via la maternité ou Vandoeuvre via Biancamaria, dans l'hypothèse du raccordement de toute l'opération prévue sur la friche Villemin

PRIX TOTAL : 1496865

Tableau estimatif des coûts de maintenance liés aux travaux thermiques

POSTE DE MAINTENANCE

				TOTAL (€)
Électricité / Chauffage	0,72	€/ m ²		3384
Entretien chaudière collective	0,2	€/ m ²		940
Eclairage communs	2,04	€/ m ²		9588
VMC	10	€/ logement	+ 1000 € double flux	550
Entretien des communs	6	€/ m ²		28200
Pompes de relevage	0,07	€/ m ²		329
Zéro fuite	36	€/ logement		1980
Câble	48	€/ logement		2640
Taxe OM	2,28	€/ m ²		10716
				TOTAL
				58327 €

m² 4700
logement 55

1060,5	€/an/logement
88,4	€/mois/logement

Total :		
4874	€	<i>Seuls les coûts de maintenance liés aux travaux de rénovation énergétique sont pris en compte, c'est-à-dire : électricité chauffage / entretien chaudière / VMC</i>

Les coûts de maintenance sont basés sur les coûts réels de maintenance de l'opération Ste Croix à Metz, sur la période Mai 2015 - Décembre 2015 (au prorata)

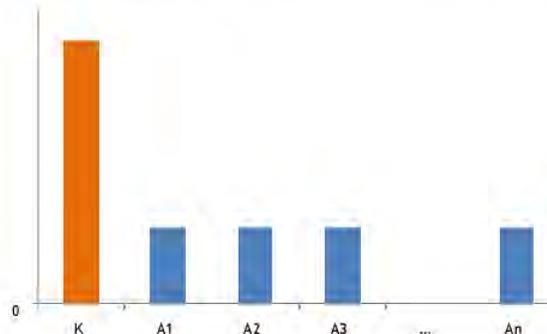


1.1 Méthode financière du cout actualisé

Cette méthode d'estimation du prix de l'énergie économisée permet de s'affranchir de l'incertitude sur l'augmentation du cout de l'énergie (les méthodes conventionnelles proposent de faire augmenter le prix de l'énergie de $x\%$ par an, mais il est difficile de savoir ce que vaudra x sur les 25 années à venir). On se fixe donc un prix moyen de l'énergie sur 25 ans : sachant que le prix actuel de l'énergie (gaz) utilisée sur ce projet est d'environ 8 centimes par kWh (soit 0.08 € / kWh), on peut supposer que le cout moyen de l'énergie, sur les 25 ans à venir, sera de 12 centimes / kWh (on est d'ailleurs assez optimiste en se limitant à 12 centimes / kWh : il est probable que l'énergie augmente plus qu'à cette valeur).

On appellera P ce prix moyen : $P = 0.12 \text{ € / kWh}$.

La méthode consiste à raisonner en utilisant les principes de la valeur actuelle nette d'un investissement : si on place un capital K à un taux d'intérêt r sur n années (par exemple 20 ans), ce capital rapporte chaque année une annuité A :



Cette annuité vaut : $A = K \frac{r}{1 - (1+r)^{-n}}$ (il s'agit d'un calcul purement financier, équivalent à celui utilisé par toutes les banques pour calculer le remboursement d'un prêt).

Pour des raisons de facilité d'écriture, on appelle le terme $\frac{r}{1 - (1+r)^{-n}}$ « facteur d'annuité » et on le remplace par le symbole « a » : $A = K \cdot a$: l'annuité A est égale au capital K fois le facteur d'annuité a.

On va utiliser cet outil de projection financière pour évaluer le cout annuel de fonctionnement du bâtiment, avec et sans travaux d'amélioration énergétique :

- Actuellement, le bâtiment consomme, chaque année, une quantité d'énergie E_0 ; il y correspond un coût annuel de fonctionnement C_0 (C zéro, pour cout initial) : $C_0 = E_0 \cdot P$ (où P est le prix de l'énergie, en € par kWh).

- Les travaux qu'on envisage vont permettre de faire des économies d'énergie : on peut, par la modélisation, prévoir la consommation après travaux, qu'on notera E_T . Le **cout annuel de fonctionnement après travaux**, comportera :
 - Le cout en énergie après travaux : $P \cdot E_T$,
 - L'annuité correspondant au capital investi pour les travaux : c'est notre capital K : cette annuité est donc égale à $a \cdot K$
 - Le cout annuel de maintenance, généralement négligé car il est déjà présent initialement.

Le cout annuel de fonctionnement après travaux C_T vaut donc : $C_T = a \cdot K + P \cdot E_T + M$

Les travaux que l'on envisage sont donc rentables, sur la durée considérée, si le cout de fonctionnement annuel après travaux (C_T) est inférieur au cout annuel avant travaux (C_0)

$$\text{c'est-à-dire si } C_T \leq C_0,$$

$$\text{c'est-à-dire si } \frac{a \cdot K + M}{E_{\text{eco}}} \leq P$$

Le premier terme de cette inéquation peut être vu comme le « **prix de l'énergie économisée** ». **Pour que l'investissement soit rentable, il doit donc être inférieur au prix moyen de l'énergie sur la durée considérée.**

Nous allons donc calculer ce « prix de l'énergie économisée » pour chaque type de travaux envisagés.

Tableau calcul financier

E0	Quantité d'énergie consommée par le bâtiment initialement	kWh			
CO	Coût de fonctionnement annuel initial	€			
P	Prix de l'énergie		0,08 <i>actuel</i>		0,11 <i>Moyen à long terme</i>
ET	Consommation après travaux	kWh			
CT	Coût de fonctionnement annuel après travaux	€			
M	Coût de maintenance		4874 €	avec double flux	5874
A	Annuité				
a	Facteur d'annuité				
r	Taux d'intérêt		1,1%	0,011	
K	Capital	€			
n	Nombre d'années		20	30	40

Taux d'intérêt	
30% de l'opération en PLAI	0,75 - 0,2 %
70 % de l'opération en PLUS	0,75 + 0,6 %
TOTAL (%)	1,11

Calcul de l'annuité

a =	$r/(1-(1+r)^{-n})$
a 20 =	0,0560
a 30 =	0,0393
a 40 =	0,0310
a 50 =	0,0261

Coût annuel de fonctionnement initial

E0 =	1191119	kWh
CO =	95290	€

Consommation par scénario

E1 =	589281	kWh
E2a =	517822	kWh
E2b =	464725	kWh
E3a =	302862	kWh
E3b =	287240	kWh
E3c =	325278	kWh

Capital d'investissement

K1 =	1138943	€
K2a =	1286940	€
K2b =	1286940	€
K3a =	1486865	€
K3b =	1496865	€
K3c =	1496865	€

CT = a*K+P*ET+M

C 1 - 20 =	133447 €
C 2a - 20 =	133871 €
C 2b - 20 =	128030 €
C 3a - 20 =	122416 €
C 3b - 20 =	121257 €
C 3c - 20 =	125441 €

Coût annuel de fonctionnement après travaux

C 1 - 30 =	114474 €
C 2a - 30 =	112433 €
C 2b - 30 =	106592 €
C 3a - 30 =	97647 €
C 3b - 30 =	96322 €
C 3c - 30 =	100506 €

C 1 - 40 =	105044 €
C 2a - 40 =	101777 €
C 2b - 40 =	95937 €
C 3a - 40 =	85337 €
C 3b - 40 =	83929 €
C 3c - 40 =	88113 €

C 1 - 50 =	99431 €
C 2a - 50 =	95435 €
C 2b - 50 =	89594 €
C 3a - 50 =	78009 €
C 3b - 50 =	76552 €
C 3c - 50 =	80736 €

C 1 - 20 =	Coût annuel de fonctionnement après travaux pour le scénario 1, rentabilité sur 20 ans
C 2a - 20 =	Coût annuel de fonctionnement après travaux pour le scénario 2 variante a, rentabilité sur 20 ans
...	

Les coûts annuels de fonctionnement après travaux **en gras**, indique que pour ces propositions **le projet est rentable**, c'est-à-dire que **CT < CO**.



51. Ancien Sanatorium Villemin, Nancy

II. CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

1. Photographie de l'ancienne entrée de l'hôpital Villemin à Nancy, Arthur Lancereaux p. 2
2. Photographie de l'équipe Villemin Lab, Nadège Bagard p. 4
3. Photographie de la présentation Villemin Lab 1 au public, Michel Spitz p. 6
4. Photographie de la façade de l'hôpital Villemin à Nancy, Arthur Lancereaux p. 8
5. Photographie de la façade de l'hôpital Villemin à Nancy, Arthur Lancereaux p. 12-13
6. Photographie des galeries de cure de l'hôpital Villemin, Pauline Lanzini p. 14
7. Photographie du prototype T1 bis construit par l'équipe Villemin Lab, Arthur Lancereaux p. 27
8. Image de synthèse du T3 de Villemin Lab, Maxime Santiago p. 32
9. Photographie du prototype T3 construit par l'équipe Villemin Lab, Arthur Lancereaux p. 33
10. Image de synthèse du T2 de Villemin Lab, Maxime Santiago p. 34

11. Photographie du prototype T2 construit par l'équipe Villemin Lab, Arthur Lancereaux	p. 35
12. Photographie de l'état actuel de la façade de l'hôpital Villemin, Arthur Lancereaux	p. 36-37
13. Photographie du prototype T2 construit par l'équipe Villemin Lab, Arthur Lancereaux	p. 38
14. Photographie prise lors des entretiens avec les habitants de la Caserne Lefèbvre à Mulhouse, Chloé Le Mouël	p. 49
15. Photographie prise lors des entretiens avec les habitants des logements sociaux de la Caserne Lefèbvre à Mulhouse, Chloé Le Mouël	p. 49
16. Photographie prise lors des entretiens avec les habitants des logements sociaux de la Caserne Lefèbvre à Mulhouse, Chloé Le Mouël	p. 53
17. Photographie prise lors des entretiens avec les habitants des logements sociaux de la Caserne Lefèbvre à Mulhouse, Chloé Le Mouël	p. 57
18. Photographie prise lors des entretiens avec les habitants des logements sociaux de la Caserne Lefèbvre à Mulhouse, Chloé Le Mouël	p. 57
19. Photographie prise lors des entretiens avec les habitants des logements sociaux de l'îlot Sainte Chrétienne à Metz, Chloé Le Mouël	p. 61
20. Photographie prise lors des entretiens avec les habitants des logements sociaux la l'îlot Sainte Chrétienne à Metz, Chloé Le Mouël	p. 63
21. Photographie prise lors des entretiens avec les habitants des logements sociaux de l'îlot Sainte Chrétienne à Metz, Chloé Le Mouël	p. 65
22. Photographie du patio de la Caserne Lefebvre à Mulhouse, Chloé Le Mouël	p. 66
23. Photographie prise lors des entretiens avec les habitants des logements sociaux de l'îlot Sainte Chrétienne à Metz, Chloé Le Mouël	p. 70
24 -27 Photographies de la façade de la Caserne Lefebvre à Mulhouse, Chloé Le Mouël	p. 72
28-30 Photographies de la façade de la résidence Morlanne à Metz, Chloé Le Mouël	p. 73
31. Photographie de l'espace commun de la Caserne Lefebvre à Mulhouse, Chloé Le Mouël	p. 74
32. Photographie prise lors des entretiens avec les habitants des logements sociaux de l'îlot Sainte Chrétienne à Metz, Chloé Le Mouël	p. 76
33. Photographie prise lors des entretiens avec les habitants des logements sociaux de l'îlot Sainte Chrétienne à Metz, Chloé Le Mouël	p. 76

34. Photographie prise lors de la présentation de Villemin Lab 2, Arthur Lancereaux	p. 84
35. Photographie du prototype T3 réalisé par Villemin Lab, Arthur Lancereaux	p. 86
36. Photographie du prototype T3 réalisé par Villemin Lab, Arthur Lancereaux	p. 88
37. Photographie du prototype T3 réalisé par Villemin Lab, Arthur Lancereaux	p. 90
38. Photographie du prototype T2 réalisé par Villemin Lab, Arthur Lancereaux	p. 92
39. Photographie du prototype T2 réalisé par Villemin Lab, Arthur Lancereaux	p. 94
40. Photographie du prototype T2 réalisé par Villemin Lab, Arthur Lancereaux	p. 98
41. Photographie du prototype T2 réalisé par Villemin Lab, Arthur Lancereaux	p. 100
42. Photographie de l'hôpital Villemin et de son environnement, Arthur Lancereaux	p. 110
43. Photographie lors du relevé du site de Villemin, Arthur Lancereaux	p. 112
44. Photographie de l'échantillon de l'isolation du prototype T2, Arthur Lancereaux	p. 120
45. Photographie prise lors du chantier du prototype T1 Bis, Pauline Lanzini	p. 120
46. Photographie de la Caserne Lefebvre à Mulhouse, TOA architectes associés	p. 142
47. Photographie de la Caserne Lefebvre à Mulhouse, TOA architectes associés	p. 144
48. Photographie des logements de l'ancien couvent Saint Chrétienne à Metz, Michel Spitz	p. 148
49. Photographie de la résidence Morlanne à Metz, Michel Spitz	p. 150
50. Photographie de l'hôpital Maringer à Nancy, Arthur Lancereaux	p. 154
51. Photographie de l'hôpital Villemin à Nancy, Arthur Lancereaux	p. 182



MÉMOIRE D'EXPÉRIENCE

Le "Villemin Lab" constitue une expérience en soi dans le dispositif global de l'expérimentation. Installés dans la réalité du site testé, deux chantiers démonstrateurs à l'échelle 1 se sont déroulés du 1er juillet au 12 juillet 2016 (Villemin Lab 1) et du 2 septembre au 15 septembre 2016 (Villemin Lab 2).

L'expérimentation retranscrite dans le fascicule « **mémoire d'expérience** » n'est pas une situation d'enseignement. Elle a été pensée, dans l'esprit de l'incubateur de projet propre au Lab CDC, comme une **démarche exploratoire** :

- Les apports de **l'état de l'art et du retour d'expérience** (bibliographie, corpus de références, analyses et enquêtes terrain)
- La réalisation d'un **diagnostic architectural et technique** en interaction avec le projet de reconversion et ses spécificités (prise en compte des données en jeu et anticipation des points bloquants ou de vigilance, des qualités potentielles,...)
- **La recherche des potentiels de reconversion**, tant programmatique que typologique, par le projet (recherches par scenarii, variantes)
- **L'expérimentation in situ et échelle 1**, avec la construction de « logements-témoins » et **l'organisation de deux journées de test et d'échange** avec les différents groupes (Batigère : direction, chargés de clientèle, représentants de locataires / ENSA : étudiants, enseignants), sous la dénomination de "Villemin Lab".

Ce fascicule en garde la mémoire et en restitue les **enjeux à la fois théoriques et opérationnels**.