

4

**NOTE D'INTENTION
ARCHITECTURALE
ET TECHNIQUE**

LUC

Note d'intention architecturale

objet : rapport de fin d'étude

Préambule / Avant-propos

Cette étude répond à la volonté forte de l'administration communale de Luc sur Aude d'être acteur du développement de son territoire, volonté qui se traduit par l'offre locative de qualité dans le domaine de la réhabilitation énergétique et patrimoniale en milieu rural. La commune a par ailleurs déjà mené à bien une opération similaire en cœur de ville, permettant la livraison de 3 logements sociaux.

L'ensemble bâti faisant l'objet de la présente étude - constitué de 5 modules accolés formant une sorte de longère - a été acquis par la commune (seule la zone 5 est encore en cours d'acquisition) afin d'en permettre la réhabilitation et de le soustraire ainsi à son destin de ruine.

L'opération s'étendra au-delà des murs d'enceinte de la bâtisse pour investir l'espace public, proposant la requalification du 'devant de porte' de chaque logement, tout comme l'aménagement paysager des jardins au Nord de la parcelle. Une aire de stationnement pour les futurs résidents et les riverains sera quant à elle implantée sur une parcelle limitrophe appartenant à la commune.

Suite à l'appel à manifestation d'intérêt lancé par la mairie au printemps dernier, notre équipe a été mandatée pour réaliser une étude de faisabilité technique et économique du projet, préalable au dépôt du dossier de subventions.

Les visites successives du site et les échanges avec M. Pons, maire de Luc sur Aude et porteur du projet, nous ont éclairé quant aux enjeux et points de vigilance d'une telle opération.

Bien que conscients du souhait de l'administration communale de reconstruire l'intégralité de la longère - afin d'aboutir une offre composée de 4 logements plus un local commun à vocation technique et associative, tel que décrit dans le cahier des charges de l'appel à manifestation d'intérêt - nous sommes persuadés que la réussite d'une telle opération passera également par l'adaptation du bâti ancien aux besoins et modes de vie actuels, la relation intérieur/extérieur, la matérialité, la richesse d'espaces et d'ambiances proposés jouant un rôle primordial.

Plus spécifiquement, nous avons à cœur de proposer un habitat entretenant des relations privilégiées et plurielles avec l'extérieur : dès espaces extérieurs garantissant l'intimité (cours), aux jardins plus ouverts, en passant par un *frontage** / *devant de porte*. Cette pluralité d'espace a également son importance sur le confort thermique (nous y reviendrons plus avant - cour plus fraîche ; frontage avec treille limitant l'ensoleillement de la façade) mais aussi acoustique (certaines chambres ouvrent sur des cours, les espaces extérieurs ne sont pas automatiquement en vis-à vis).

La proposition architecturale retenue recherche la synthèse entre tous ces principes, tout en s'inscrivant dans le cadre de la réhabilitation patrimoniale du bâti rural ancien.

* « Le terme *frontage* (Québec, USA) permet de désigner, sans risque de confusion, ces espaces en bord de rue. Ouverts aux regards, les *frontages* constituent des seuils accueillants, et offrent à chaque riverain une marge de manœuvre dans la rue pour les usages de la vie quotidienne. Ils correspondent à des pratiques traditionnelles et à des usages contemporains »
Extrait du document « Pour des rues vivantes, cultiver les frontages » du CAUE Lot et Garonne



Contexte / Etat des lieux

Nous avons débuté notre mission par une visite approfondie des lieux et un relevé précis de l'existant, afin de constituer les bases de travail nécessaires à l'étude. L'ingénieur structure a également pu faire le déplacement afin d'apprécier l'état des lieux et réaliser son propre diagnostic.

Notre constat vient confirmer les conclusions du diagnostic précédemment réalisé sur la structure (se référer au Rapport de Mission de Bureau Veritas du 28/07/23) quant à la criticité de l'état des certains éléments de la construction et au caractère d'urgence de l'intervention.

Par ailleurs nous avons constaté que certaines préconisations du précédent diagnostic ont donné suite à des travaux d'entretien et mise en sécurité, à savoir le désencombrement des zones intérieures, la neutralisation de la végétation au niveau des façades, l'étalement des certaines poutres des planchers en structure bois, le bâchage des couvertures présentant des défauts d'étanchéité, la protection des têtes de mur vis-à-vis des pénétrations d'eau.

Toutefois la mise en place d'étrésillons n'a pas été réalisée, tout comme la purge des éléments instables des murs et charpente (des travaux étaient en cours sur la zone 3 lors de notre dernière visite) ; malgré ces premières actions la bâtisse continue de se dégrader et certaines parties risquent de s'effondrer à court terme si rien n'est fait.

Le bureau d'étude structure a donc commencé par énumérer et chiffrer les actions à réaliser à minima et dans un bref délai afin d'assurer la préservation de l'existant.

Ci-bas les principaux postes d'intervention :

- étalement des façades avec contreforts ;
- reprise des fondations ;
- rebâtir et/ou renforcer les murs dégradés, mettre en place des agrafes ;
- dépose des génoises et/ou réalisation d'un chaînage béton en tête de mur sur tous les murs ;
- coulinage des murs restants.

Par ailleurs, suivant les préconisations du BE structure, nous recommandons la dépose intégrale et reconstruction des toitures existantes (charpente et couverture), y compris sur la zone 5. La réfection de la charpente - nécessaire d'un point de vue structurel - devrait permettre de rationaliser l'intervention au niveau de la toiture et d'insérer la couche d'isolant, actuellement absente, entre pannes, afin de garantir la possibilité d'aménager les combles.

De même pour les planchers intermédiaires en bois, fragilisés par les infiltrations d'eau et l'effondrement partiel des toitures, dont la réfection permettrait de contribuer à la stabilité de l'ensemble tout en améliorant la performance acoustique des planchers.

Ce premier bouquet de travaux, préalable à tout projet de rénovation de la bâtisse, a été estimé à environ **125.000 € HT**.

Un deuxième bouquet regroupe les actions qui, toujours présentes la liste des travaux d'urgence du BE structure, intègrent le projet de rénovation à proprement parler, à savoir :

- la réfection des toitures (charpente et couverture) ;
- la réfection des planchers intermédiaires (hourdis ou en structure bois) ;
- la réalisation d'enduit à la chaux ou le rejointoiement de tous les murs restant exposés aux intempéries (façades principales et façades sur cours intérieures).

Pour ce deuxième bouquet de travaux, le coût prévisionnel s'élève à environ **145.000 € HT**.

En conclusion de son étude, le BE structure insiste sur la nécessité d'intervenir en urgence sur l'ensemble bâti afin de stopper la dégradation.

Il ouvre par ailleurs à la possibilité de ne pas réaliser de planchers définitifs mais seulement des étaitements provisoires, tout en jugeant cette dernière solution plus onéreuse in fine, bien que plus économique dans un premier temps.

Le projet d'aménagement

Comme anticipé plus haut dans ce document, après avoir analysé l'existant et les données du programme, nous avons pris le parti de ne reconstruire qu'une partie de la longère.

Lors de notre première visite, nous avons été séduits par le caractère de la bâtisse et sa matérialité première, la maçonnerie de moellons de pierre, tout comme par la place que la végétation avait pu prendre à l'intérieur de l'enceinte des murs, donnant lieu à des espaces hybrides entre extérieur et intérieur, espace vert et bâti. Nous avons gardé ces premières images à l'esprit.

Ensuite nous avons organisé le programme dans les différentes zones de la bâtisse afin d'évaluer le potentiel de la volumétrie existante. Guidés par les principes de la conception bioclimatique, nous avons cherché les apports de lumière et les ouvertures nécessaires au bon renouvellement de l'air intérieur ; nous nous sommes rapidement rendus compte des limites du postulat proposant la reconstruction complète de la longère.

Cela s'opposerait par ailleurs à un autre postulat qui nous est cher, le maintien du caractère du bâti rural traditionnel et ses éléments, qui se traduit par une intervention de restauration de l'existant et la réduction au minimum des interventions de façade, notamment pour créer des nouvelles ouvertures.

Le fait de s'ouvrir sur des cours intérieures nous permet en effet une plus grande liberté dans la composition des façades et dans les proportions des ouvertures.

Nous avons travaillé le plan jusqu'à trouver une organisation spatiale qui puissent respecter ces postulats et répondre de façon satisfaisante au programme de l'appel à projet.

Il en résulte un plan composé par un local technique et associatif (zone 1) et 3 logements de environ 90m² (zone 2), 120m² (zone 3/4) et 80m² (zone 5) respectivement.

Chaque logement dispose d'un espace extérieur au Sud et d'un accès secondaire au Nord. Pour les deux logements du milieu, l'accès depuis la rue se fait par une cour intérieure, de façon moins directe. Ces espaces apportent plusieurs avantages, sur lesquels nous aurons l'occasion de revenir plus tard.

Quant aux besoins de stationnement, la proposition prévoit l'aménagement d'une dizaine de places au Nord-Ouest de la longère, sur la parcelle 991 adjacente.

La disposition proposée, avec les places de parking qui longent la limite de propriété avec la parcelle 1389, prend en compte les contraintes topographiques du terrain, caractérisé par une déclivité prononcée, tout comme la possibilité d'aménager le reste de la parcelle 991 à l'avenir. Dans ce cas la voirie pourrait facilement être prolongée afin de créer des stationnements supplémentaires et d'aménager le reste de la parcelle en différents lots.

Enfin les 10 places de stationnement se trouveraient dans la partie de la parcelle la plus indiquée à cet usage, à l'ombre de la végétation existante et au plus près des nouveaux logements.

En complément, trois places de stationnements réserve aux logements créés sont proposés au Sud de la longère.

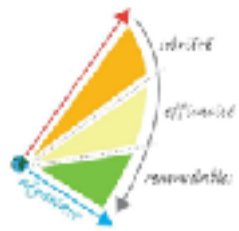
Le projet de réhabilitation

Philosophie de conception thermique

Notre réponse se veut pragmatique, et adaptée au contexte et aux objectifs du projet.

Concernant la prise en compte des notions de confort et de performance environnementale, notre approche est de privilégier les solutions passives pour limiter les besoins du bâtiment, avant de proposer des solutions techniques performantes dans une logique de coût global maîtrisé et optimisé.

La stratégie générale s'inspire notamment de la démarche de l'association Négawatt, à savoir :

	<ol style="list-style-type: none">1 - Limiter les besoins par une conception adaptée aux spécificités locales2 - Réduire les ressources nécessaires à la satisfaction de ces besoins en privilégiant l'efficacité des équipements mis en œuvre3 - Donner la priorité aux énergies renouvelables dans une logique de coût global maîtrisé
---	--

Isolation thermique et étanchéité à l'air, performance de l'enveloppe

Il est nécessaire de travailler la performance de l'enveloppe du bâtiment. La réhabilitation du bâti ancien nécessite de prendre quelques précautions.

Les murs anciens sont perspirants : cela signifie qu'ils acceptent la migration de la vapeur. Il faudra donc privilégier des matériaux ayant de bonnes capacités de régulation hygrothermique (isolant biosourcés principalement).

Un des avantages des murs anciens est leur capacité inertielle, qui permet donc de stocker de la fraîcheur et de la céder au moment opportun, caractéristiques que nous allons chercher à valoriser pour maintenir un bon niveau de confort estival.

Choix des matériaux

Ossature bois et fibre de bois : l'isolation des murs créés (MOB) et des toitures sera réalisée en isolant biosourcé, dont de la fibre de bois, matériaux à impact carbone négatif (stockage temporaire) et très performant pour le confort d'hiver et d'été.

Chaux-chaux : la correction thermique des murs anciens de la longère sera traitée en chaux-chaux en application à l'intérieur (ITI). Ce matériau offre un confort hygrothermique élevé grâce à sa capacité de régulation de l'humidité relative et à sa faible effusivité.

Les résistances thermiques des parois seront de :

- Mur MOB : $R > 4,8 \text{ m}^2.\text{K/W}$ (14.5cm d'isolant entre ossature + 4cm en complément intérieur)
- Toiture : $R > 8 \text{ m}^2.\text{K/W}$
- Vitrage $U_w < 1.6 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Notion de confort

Le corps humain échange en permanence de la chaleur avec son environnement immédiat. Ces échanges se font suivant plusieurs mécanismes distincts :

1. Par rayonnement : rayonnements infrarouges entre le corps et les parois.
2. Par conduction : contact direct entre le corps et les parois (les pieds, les mains).
3. Par convection : échanges de chaleur entre le corps et l'air ambiant.
4. Par évaporation : la transpiration, en s'évaporant, rafraîchit la surface de la peau.

La température ressentie est une moyenne entre la température d'air, la température des parois alentour, la température du corps et la vitesse de l'air autour. La température est l'une des deux composantes de la notion de confort. La seconde est l'humidité de l'environnement dans lequel nous sommes.

Il est donc primordial de ne pas se focaliser uniquement sur la température de l'air et la capacité à élever sa température.

Confort d'hiver

Le traitement de l'enveloppe constitue un poste prépondérant dans le maintien d'un niveau de confort satisfaisant. En ce point, une correction thermique de l'enveloppe existante participe à la réduction des besoins énergétiques mais surtout permet d'effacer le phénomène de paroi froide.

Le choix d'une isolation naturelle favorise la régulation thermique et hygrométrique. Il a donc été privilégié des isolants biosourcés et un traitement en chaux-chanvre. Le traitement chaux-chanvre, de par sa nature, permet un stockage d'humidité lorsque cela est nécessaire pour décharger l'ambiance et la restitue au moment opportun.

A la différence d'un élément minéral (laine de verre, laine de roche) ou d'un isolant issu de l'industrie pétrochimique (polyuréthane, polystyrène), un élément naturel permet de maintenir une plage d'hygrométrie plus stable.

Confort d'été

Le confort d'été est un enjeu majeur dans un projet lié à l'habitation. Il sera évalué par **simulation thermique dynamique** et permettra de démontrer des performances remarquables grâce à la forte isolation couplée à l'inertie apportée par les éléments intérieurs existant et l'ajout d'un doublage en chaux-chanvre qui offre une régulation hygrothermique exceptionnelle.

La stratégie mise en place pour assurer un confort estival optimal repose sur deux grandes thématiques : se protéger des apports non nécessaires (protection solaire), décharger la chaleur accumulée au moment opportun (ventilation nocturne).

Cette stratégie, couplée à la bonne qualité du bâti, permet de maintenir un niveau de confort sans prévoir d'installation de froid actif (climatisation).

Notion d'îlot de fraîcheur

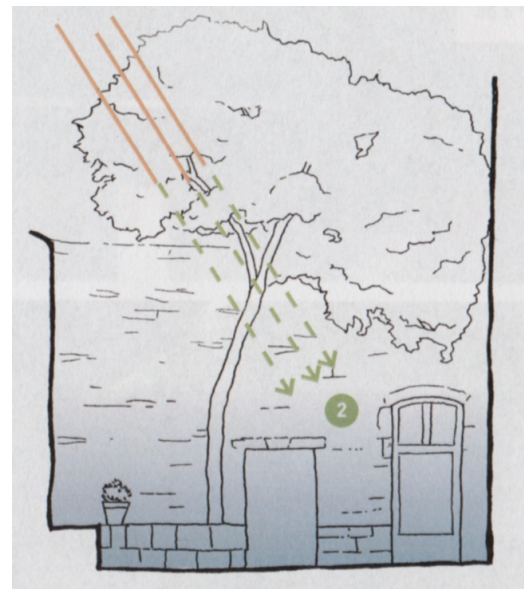
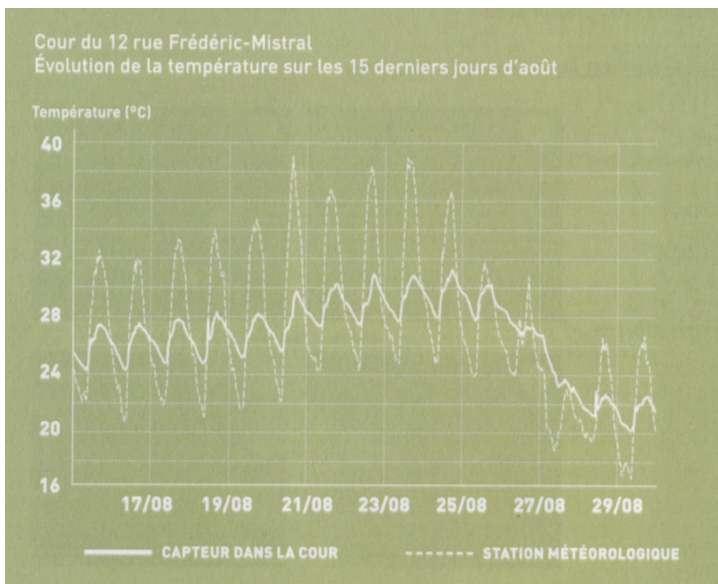
Nous avons récemment eu l'occasion de consulter une étude sur l'adaptation de la ville et des enjeux patrimoniaux face au changement climatique, étude menée sur le centre-ville d'Arles dans le cadre d'une résidence d'architecture l'année dernière.

L'étude a été menée entre autres par Clément Gaillard, urbaniste et consultant, fondateur du bureau d'études Freio, spécialisé dans le domaine de la conception bioclimatique et l'adaptation au changement climatique.

Nous avons été particulièrement intéressés par la notion d'îlot de fraîcheur et l'analyse du cas concret d'une cour arlésienne et son microclimat. En effet, les relevés de température ont montré que le cas d'étude bénéficie de conditions particulières qui en font un îlot de fraîcheur en période estivale.

« Cela s'explique essentiellement par la morphologie de cette cour, étroite, entourée de murs très hauts et ouverte sur l'extérieur par une porte relativement petite. Le fait que cette cour soit très abritée du vent et des échanges de l'air avec l'extérieur permet de stocker une masse d'air frais qui est confinée entre les murs. La porte de la cour étant fermée la nuit, l'air froid plus dense ne s'échappe pas en période nocturne et reste conservé dans la cour. La cour est également protégée du rayonnement solaire direct par deux arbres. »

(source : *Acclimatation(s), Adapter la ville patrimoniale face au changement climatique, Une résidence d'architecture à Arles en quête de fraîcheur, avril 2024, édition Maison de l'architecture et de la ville PACA*)



Cet exemple concret nous semble assez pertinent pour notre projet de réhabilitation et nous conforte une fois de plus sur l'utilité de ces espaces transitoires et hybrides, entre extérieur et intérieur.

La conduite de projet en quelques mots

- Une approche hygiénique et bioclimatique : porter une attention particulière à l'ensoleillement et aux bienfaits de la ventilation naturelle, ce qui se traduit par une reconstruction partielle du bâti afin de conserver des espaces vides au sein de l'ensemble bâti (les cours), afin de se libérer des contraintes patrimoniales de façade et multiplier les orientations.
- Une attention particulière portée au confort thermique estival, enjeu majeur à nos latitudes : rechercher des solutions passives et low-tech pour atteindre les objectifs, en tirant profit du bâti existant (capacité inertielle de murs en maçonnerie de pierre avec correction de l'effet de paroi froide).
- L'intégration organique des espaces communs et des espaces propres au foyer, l'importance accordée aux espaces de transition : la proposition vise à conjuguer l'aspect collectif du programme d'habitat et de logement social au besoin d'intimité. Cela nous amène à proposer des espaces hybrides qui depuis l'espace public (la rue) donnent accès aux parties privées de façon moins directe et immédiate : les cours. Ces lieux offrent aux logements un extérieur plus intime que le 'devant de porte', à l'abri des regards, dont profitent également les pièces de l'étage, grâce aux testasses et aux larges ouvertures. Le dispositif architectural permet ainsi d'**adapter le bâti existant au mode de vie contemporain**.
- Le respect du caractère patrimonial. La proposition cherche à préserver le caractère de l'habitat rural traditionnel, tout particulièrement en façade Sud, bien visible depuis le centre-bourg. Les éléments de caractère (génoises, toitures en tuile canal, ouvertures en clé de voûte, etc) sont conservés et réparés, les modifications de façade sont limitées au strict nécessaire et réalisées en cohérence avec l'existant (composition de façade en respectant l'alignement vertical des ouvertures et les proportions).
- L'éco-construction et la sobriété énergétique. L'équipe de maîtrise d'œuvre fait sien le souhait de la maîtrise d'ouvrage de prioriser l'emploi de matériaux bio et géo-sourcés, qui par ailleurs sont plus à

même de répondre aux contraintes thermiques dans le contexte de la rénovation du bâti ancien (bon déphasage, meilleure gestion de l'hygrométrie et de la migration d'humidité dans la paroi). Ce choix s'accompagne d'une volonté forte de favoriser les solutions passives en termes de chauffage / ventilation / rafraîchissement, pour atteindre le confort intérieur en réalisant le maximum d'économie d'énergie. Cela passe par un travail poussé sur l'enveloppe (emploi du bon matériau au bon endroit), afin d'améliorer l'isolation tout en conservant les bienfaits des murs anciens.

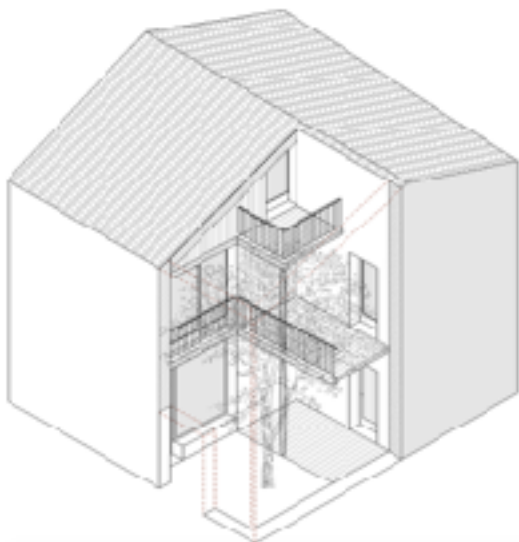
- Le rôle des espaces tampons. Au vu de la conformation du terrain naturel, les locaux en RDC au Nord sont pour la plupart conservés en l'état (sol en terre battue, murs en moellons de pierre non enduits) et considérés comme des espaces tampons entre le sol et l'habitation. Ces espaces, à la manière d'un vide sanitaire, permettent de s'affranchir du contact direct avec le sol et d'évacuer l'humidité, qui autrement pourrait remonter par capillarité le long des parois et s'insinuer dans les espaces intérieurs.
- Le comble aménagé est entendu comme une réserve de surface. La solution architecturale retenue cherche à exploiter au maximum les volumétries de l'existant : dans chaque logement une partie du comble est maintenue accessible et aménageable ; seule la surface avec une hauteur sous plafond supérieure à 1,80m peut être considérée comme surface « habitable ». Pour autant les combles peuvent être utilisés pour une chambre d'enfant ou d'une chambre d'amis occasionnelle.

Les typologies de logement

Si d'un côté l'organisation spatiale des appartements demeure conditionnée par l'existant et notamment par la topographie du site - qui fait que les pièces en RDC au Nord ne puissent être destinées qu'à des usages annexes (cave, rangement) - le positionnement des cours donne du dynamisme au plan et donne lieu à différentes typologies de logement.

Zone 2

Pour la Z2, dont l'emprise au sol est de 100m² environ, il s'agit de destiner un quart de la surface utile à la cour et de construire le logement autour. La solution proposée s'appuie sur le déjà-là, en conservant les murs en pierre et les ouvertures existantes, mais profitant de la flexibilité de la construction bois pour ouvrir des ouvertures généreuses sur la cour et sa végétation. Deux terrasses (toujours en ossature bois) enrichissent l'offre spatiale en créant des extérieurs aux étages.



projet référence . maison à San Martiro di Castrozza (ITALIE)

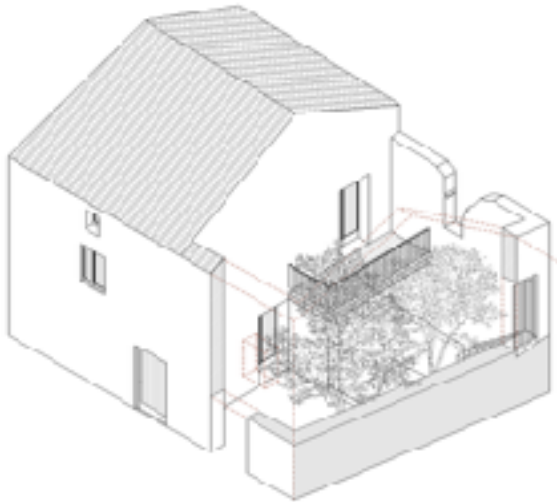
Il en résulte une typologie de logement plutôt verticale, avec la pièce à vivre au RDC, en contact direct avec l'extérieur, puis à l'étage les chambres et un bureau, avec un accès direct au jardin au Nord ; au dernier étage un comble aménageable, le logement offrant 90m² environ de SdP plus les annexes.

Au niveau de la matérialité, la proposition allie la composante minérale de murs en pierre d'origine, simplement rejointés à l'extérieur et doublés avec un enduit chaux-chanvre à l'intérieur, avec l'aspect plus chaleureux des façades en ossature bois (voir le projet de référence).

Zone 3/4

La Z3 ayant une plus petite emprise au sol, d'environ 70m², la respiration en plan se trouve plutôt du côté Est, par l'incorporation de la Z4.

Cette suggestion vient entre autres de l'analyse de l'historique de la longère : s'agissant d'une ancienne cour à usage agricole, la Z4 n'a pas de toiture depuis de nombreuses années, contrairement à la Z2, dont l'effondrement de la toiture est récent. Nous n'envisageons pas modifier sa vocation première et proposons de l'aménager en cour, avec une succession de terrasses et d'espaces plantés (voir le projet de référence).



projet référence . maison Labeaune (07), arch. Paul Chemetov

Ainsi faisant nous souhaitons garantir la cohabitation paisible avec le logement de la Z5, dont l'espace extérieur sera confiné au 'devant de porte' au Sud.

Zone 5

Pour la Z5, qui présente la plus petite emprise au sol et le meilleur état de conservation, nous ne proposons qu'un travail de réorganisation des pièces du logement, afin de retrouver une pièce à vivre en RDC, orientée vers la vue et la lumière et proche de l'extérieur et une salle d'eau à l'étage, à proximité des chambres.

Quant à l'aménagement du 'devant de porte' et sa relation avec les pièces en RDC, un travail poussé sera à réaliser dans les phases ultérieures du projet afin de profiter au mieux de cet extérieur (possibilité d'installer une pergola en façade Sud, permettant une définition plus claire de l'espace à usage privatif, dispositif intéressant aussi pour protéger la façade de l'exposition directe au soleil).

Les propositions techniques

Plusieurs philosophies de conception sont à envisager pour le traitement des besoins de chauffage et de production d'Eau Chaude Sanitaire pour des logements. Usuellement, trois stratégies se détachent :

	Stratégie 1 : Collectif	Stratégie 2 : Hybride	Stratégie 3 : Individuel
Chauffage	Collectif : chaufferie bois	Collectif : chaufferie bois	Individuel : poêle à granulés, avec distribution d'air chaud pour les logements
Eau Chaude Sanitaire	Collectif : chaufferie bois	Individuel : ballon thermodynamique	Individuel : ballon thermodynamique

Le choix du scénario s'appuie sur l'ensemble de contraintes techniques afférentes : coût d'installation, coût d'entretien, coût de fonctionnement ; mais également la typologie et le nombre de points de livraison à assurer (logements).

Dans cette optique, vu le peu de logements, il n'apparaît pas pertinent de creuser une solution impliquant de la production d'Eau Chaude Sanitaire collectif. En effet, une production d'ECS sous-entend le maintien en température d'une boucle d'ECS en permanence pour éviter la prolifération de légionelle. Cela présente les inconvénients suivants : consommation énergétiques élevée pour maintenir la température, risque de générer des surchauffes estivales dans les logements.

Nous proposons donc de retenir une solution de production d'ECS individuelle par logement.

Pour la comparaison entre chauffage collectif et individuel, il est important de se poser les avantages et inconvénients de chacune des solutions.

	Avantages	Inconvénients
Collectif	<ul style="list-style-type: none">• Réduction du nombre des équipements• Mutualisation de l'achat de l'énergie	<ul style="list-style-type: none">• Gestion de la répartition des frais de chauffage• Investissement plus important• Gestion des plannings de chauffage
Individuel	<ul style="list-style-type: none">• Investissement moins élevé• Régulation autonome des logements• Gestion de l'énergie individuel	<ul style="list-style-type: none">• Maintenance individuelle• Multiplication des équipements

Dans notre cas, nous avons privilégié une gestion individuelle de la production de chauffage. Cette solution représente la solution la plus économique et permet de rendre la main à l'usager sur la gestion de leur consommation.

Stratégie n°3

A ce stade, nous proposons les installations techniques suivantes :

- Production de chauffage par poêle à granulés, avec gainage d'air chaud pour chauffer les étages
- Production d'Eau Chaude Sanitaire par ballon thermodynamique sur air extrait

Le ballon thermodynamique sur air extrait permet de prévoir un seul équipement qui assure à la fois la production d'ECS et le renouvellement d'air, car il remplace l'installation d'un groupe de VMC simple flux.

Ce couple chauffage/ECS permet d'assurer un coût d'installation mesuré, tout en assurant une haute efficacité énergétique.

Stratégie Autoconsommation

Comme l'évoque la démarche Négawatt, après avoir réduit les besoins grâce à la conception de l'enveloppe (Sobriété) et avoir choisi les équipements adaptés aux besoins (Efficacité), il convient de regarder la production d'énergie (Renouvelable).

En ce sens, il est envisagé la mise en place de deux panneaux (environ 4m²) par logement pour une puissance de production de 800 Wc/logement. Cette production sera entièrement dédiée à de l'autoconsommation, permettant de réduire la part d'énergie soutirée au réseau.

Tableau des surfaces

LOCAUX	Surface habitable (m²)	Autres surfaces (m²)	TOTAL (m²)
ZONE 1 - local technique et associatif			
Local technique		13,69	
Cuve béton à démolir		10,69	
Local associatif	29,30		
SOUS-TOTAL Z1	29,30	24,38	53,68
ZONE 2 - logement			
Pièce à vivre	22,45		
Wc	1,60		
Vide sanitaire		23,58	
Cave / rangement		14,26	
Dégagement	4,73		
Chambre 1	17,38		
Chambre 2	14,33		
Bureau	18,22		
Salled'eau	5,01		
Comble aménagé	6,96		
Comble non aménagé		17,86	
Comble perdu		38,72	
SOUS-TOTAL Z2	90,68	94,42	185,10
ZONE 3/4 - logement			
Pièce à vivre	36,36		
Wc	3,45		
Cave		6,41	
Buanderie / rangement		14,96	
Dégagement	11,91		
Chambre 1	15,01		
Chambre 2	12,56		
Bureau	15,25		
Salled'eau	5,76		
Comble aménagé	18,94		
Comble non aménagé		17,37	
Comble perdu		25,51	
SOUS-TOTAL Z3/4	119,24	64,25	183,49
ZONE 5 - logement			
Pièce à vivre	12,36		
Dégagement	2,37		
Cuisine	9,79		
Cave / buanderie		16,70	
Dégagement / bureau	10,51		
Chambre 1	16,70		
Chambre 2	12,23		
Salled'eau	4,83		
Comble aménagé	12,25		
Comble non aménagé		16,79	
Comble perdu		16,70	
SOUS-TOTAL Z5	81,04	50,19	131,23
TOTAL surfaces habitables	320,26		
TOTAL autres surfaces		233,24	553,50

Estimation financière prévisionnelle (montant HT)

Z1 - local technique et associatif	SdP projet (m²)	Coût HT (€/m²)	Budget prévisionnel (€ HT)
Surface concernée par une rénovation énergétique complète (réfection de toiture et planchers, isolation, réfection réseaux)	30,00	1 750	52 500 €
Surface espaces extérieurs et non chauffés (cour, cave/rangement)	45,00	200	9 000 €
SOUS-TOTAL Z1	75,00		61 500 €
Z2 - logement	SdP projet (m²)	Coût HT (€/m²)	Budget prévisionnel (€ HT)
Surface concernée par une réhabilitation lourde et énergétique (réfection de toiture et planchers, isolation, réfection réseaux)	91,00	1 750	159 250 €
Surface espaces extérieurs et non chauffés (cour, cave/rangement)	40,00	200	8 000 €
Terrasses	15,00	650	9 750 €
SOUS-TOTAL Z2	146,00		177 000 €
Z3/4 - logement	SdP projet (m²)	Coût HT (€/m²)	Budget prévisionnel (€ HT)
Surface concernée par une réhabilitation lourde et énergétique (réfection de toiture et planchers, isolation, réfection réseaux)	119,00	1 750	208 250 €
Surface espaces extérieurs et non chauffés (cour, cave/rangement)	74,00	200	14 800 €
Terrasses	10,00	650	6 500 €
SOUS-TOTAL Z3/4	203,00		229 550 €
Z5 - logement	SdP projet (m²)	Coût HT (€/m²)	Budget prévisionnel (€ HT)
Surface concernée par une réhabilitation légère (ITI, changement de menuiseries, second œuvre)	131,50	1 500	197 250 €
Surface espaces extérieurs et non chauffés (cour, cave/rangement)	17,00	200	3 400 €
SOUS-TOTAL Z5	148,50		200 650 €
TOTAL BÂTIMENT			668 700 €
Aménagement parking et espaces verts	SdP projet (m²)	Coût HT (€/m²)	Budget prévisionnel (€ HT)
Surface concernée par des travaux de VRD (voirie, stationnement, etc)	400,00	130	52 000 €
Surface concernée par des travaux d'aménagement paysager ('devants de porte', jardins au Nord)	500,00	50	25 000 €
TOTAL AMÉNAGEMENT			77 000 €
TRAVAUX DE PRÉSERVATION DE L'EXISTANT (€ HT)			125 000 €
BUDGET PRÉVISIONNEL TRAVAUX (€ HT)			870 700 €
BUDGET PRÉVISIONNEL TRAVAUX (€ TTC)			1 044 840 €