



LIGNE DE VIE

LOGEMENTS POUR PERSONNES AGÉES À ALEX, EN HAUTE-SAVOIE



SOMMAIRE

UN CONTEXTE AUX MULTIPLES FACETTES 7

CONTEXTE ARCHITECTURAL ET INTÉGRATION DU PROJET 7

CONTEXTE BIOCLIMATIQUE 9

LE PROJET 13

CONCEPTS, OBJECTIFS & CONCRÉTISATION 13

MÉTHODOLOGIE 14

LE PROGRAMME ET LE PLU, DES CONTRAINTES SUPPORT DE CONCEPTION 15

PLAN DE MASSE 16

PLAN DE REZ-DE-CHAUSSÉE 17

PLAN DE R+1 18

MISE EN OEUVRE ET MATÉRIALITÉ 20

BÂTIMENT DURABLE & LABEL BIOSOURCÉ 20

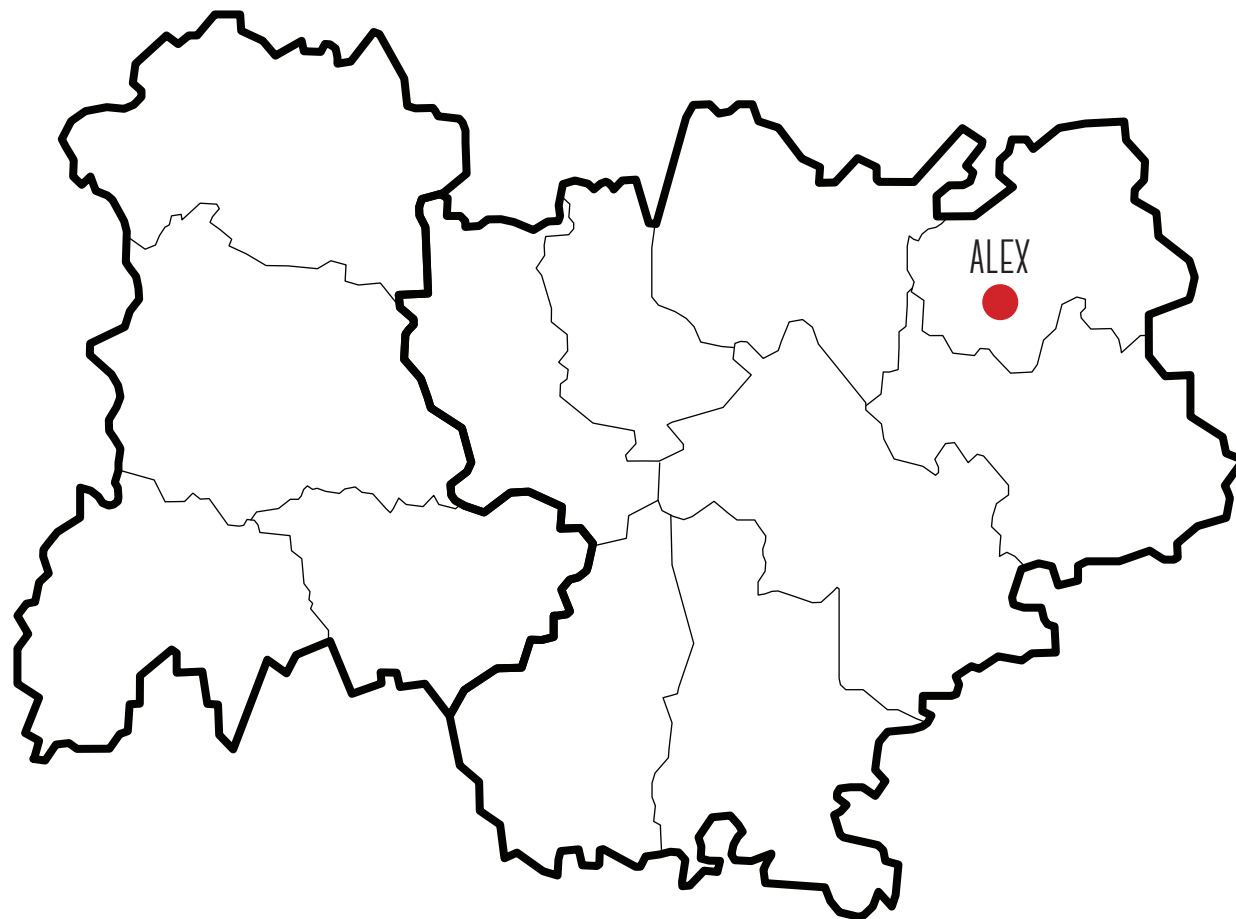
DES CRITÈRES PASSIFS POUR OBJECTIF 23



INTRODUCTION

INTRODUCTION

Le projet s'implante dans la commune d'Alex, située à une quinzaine de kilomètres d'Annecy en Haute-Savoie, à 500 m d'altitude. Cette commune, à la fois résidentielle et site d'activité pour la région, est implantée au coeur des Alpes, véritable écrin de verdure. Le tissu bâti de la ville se compose majoritairement de maisons à l'architecture très inspirée du vernaculaire local. Les surfaces offertes à l'achat ou à la location sont donc conséquentes, et parfois complexes à entretenir pour la population locale des seniors. La solitude associée aux maisons individuelles est également une question soulevée par ce type de logements pour les personnes isolées. Le projet que nous proposons vise donc à répondre à ces enjeux, offrant des logements adaptés allant du studio au T2, et des espaces communs et de partage afin d'accueillir les seniors de la région dans un cadre de vie agréable. Le terrain, de 6 410m², est très étendu. Nous avons ainsi choisi de favoriser la mixité et la rencontre intergénérationnelle en aménageant un parc accessible en journée au public, positionnant le bâtiment en retrait par rapport à la route.



ALEX EN RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

En parallèle, nous avons cherché à concevoir un projet durable, respectueux de l'environnement, tout autant dans sa mise en œuvre que dans son exploitation, et assurant un confort optimal. Nous avons ainsi mis l'accent sur la qualité et la nature, en grande partie biosourcée, des matériaux employés.

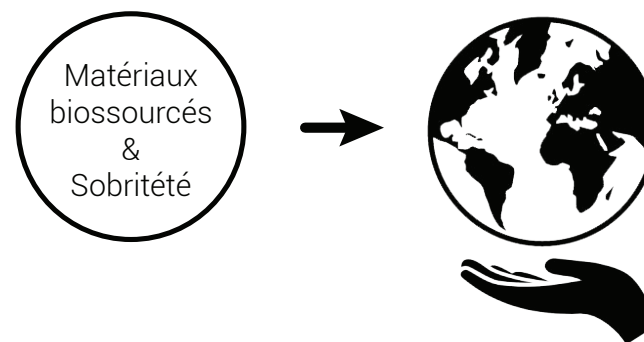
Dans une optique de frugalité et d'une limitation des coûts liés à l'énergie, nous cherchons également à limiter au maximum les besoins de chauffage, et à assurer un confort estival optimal. Le projet s'adressant à des personnes âgées, il convient d'autant plus d'éviter la surchauffe et d'assurer le confort sans besoin de climatisation.

Ainsi, tout au long de la conception, nous avons mené conjointement réflexion architecturale, structurelle et thermique, visant finalement à atteindre des critères passifs en termes de besoins de chauffage, de surchauffe, d'étanchéité, l'objectif principal étant naturellement le confort et la durabilité.

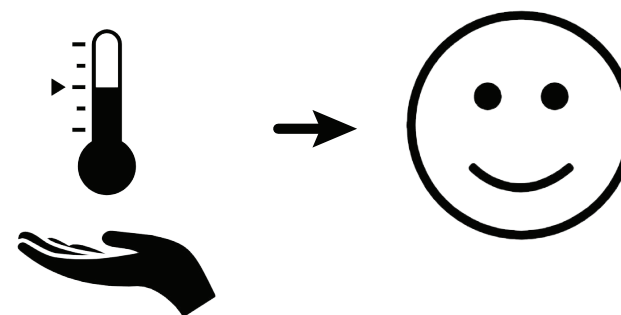
INTERDISCIPLINARITÉ



DURABILITÉ



CONFORT





UN CONTEXTE AUX
MULTIPLES FACETTES

UN CONTEXTE AUX MULTIPLES FACETTES

CONTEXTE ARCHITECTURAL ET INTÉGRATION DU PROJET

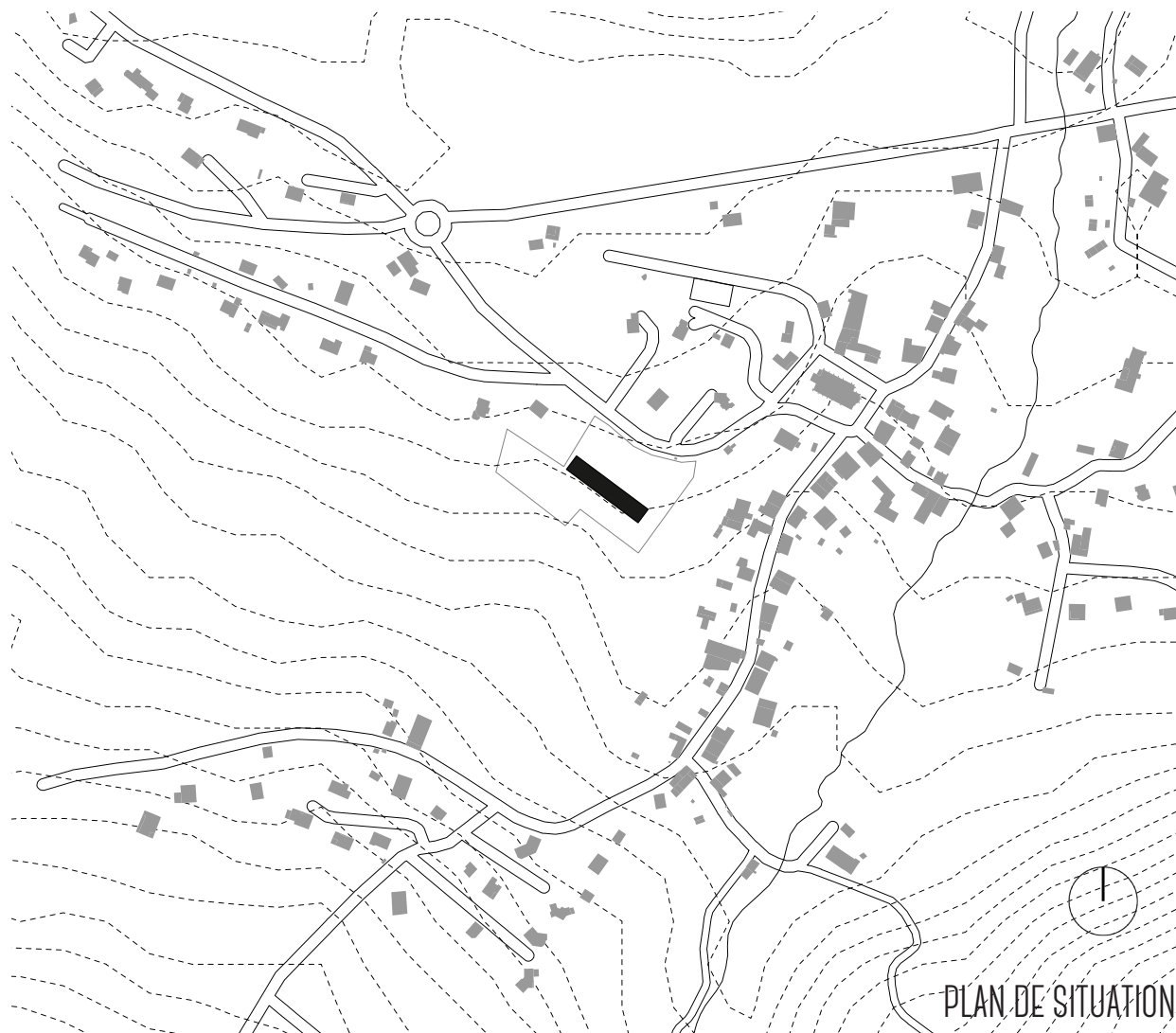
L'architecture vernaculaire locale est très présente dans les villes et les villages alentour, et a une forte identité. Elle se caractérise par des bâtiments à deux niveaux le plus souvent, avec des toitures à deux pans. Le premier étage est bien souvent en pierres, ou en parement pierre, le premier étage enduit et la partie sous toiture du pignon en bois.

Les toitures sont en tuiles ou en ardoises.

Nous avons choisi de nous inspirer de cette architecture qui contribue à l'identité locale de la région où s'implante notre projet.

Le bâtiment longiligne est parallèle à la pente et présente un toit à deux pans continu sur toute la longueur, avec des débords sur les extrémités, à la fois protections et acteurs de l'élançement formel.

Nous avons privilégié l'usage d'un seul matériau pour le bardage extérieur, afin de faciliter la lecture du volume et l'intégration dans le site.



PLAN DE SITUATION

La façade Nord se veut très sobre et linéaire, mettant l'accent sur l'horizontalité à travers la longueur du bâtiment et les lattes du bardage ajouré. La verticalité s'y retrouve également afin de donner un rythme, notamment avec la série de vitrages aux formats divers.

La façade Sud est plus complexe, avec une partie Ouest habillée de balcons. Nous avons choisi d'utiliser la continuité du lattage bois ajouré pour l'enveloppe. Ce dernier assure donc le parement de la façade et des garde-corps des balcons. Nous avons également joué sur les interstices, dont la largeur varie sur la façade, pour générer un rythme et une lecture plus riche. Ce lattage sert également de brise-soleil.

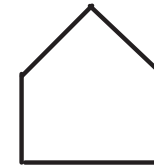
Le bâtiment dispose de deux niveaux, à l'instar de la plupart des bâtiments vernaculaires locaux, et principalement les logements. Nous souhaitons notamment, à travers ce projet, re-questionner et réinterpréter la question de la maison, entre autre concernant la forme et la volumétrie.



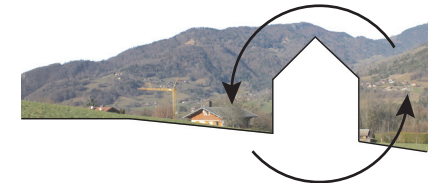
EXEMPLE D'ARCHITECTURE VERNACULAIRE LOCALE



BOIS



INSPIRATION VERNACULAIRE



INTÉGRATION AU CONTEXTE



FAÇADE SUD

CONTEXTE BIOCLIMATIQUE

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

A Alex, le climat est montagnard, très changeant. Cela se traduit par une alternance de pluie et de soleil, avec des variations rapides de température.

L'été est plutôt clément, avec des températures moyennes maximales ne dépassant pas les 28 °C.

L'hiver est rude, avec beaucoup de précipitations, pluvieuses comme neigeuses.

Concernant le vent, il est à dominante Nord-Est la majeure partie de l'année, et à dominante Sud-Ouest en période estivale.

Ces conditions climatiques nous ont amenées à concevoir un bâtiment où toutes les déambulations se font en intérieur, permettant aux habitants de se rendre aux différentes activités sans subir les intempéries ou le froid. L'enveloppe du bâtiment se veut également performante, afin d'assurer le confort des usagers à moindre coût d'énergie et en toute saison. De la végétation au Nord est prévue au niveau du

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.
Ensoleillement												
				172 h	202 h	234 h	260 h	232 h	176 h			
Précipitations												
T° moyenne max	5.8°C	7.9°C	12.6°C	16.3°C	20.8°C	24.6°C	27.4°C	26.6°C	22°C	16.7°C	10.1°C	6.4°C
T° moyenne min	-1.4°C	0.7°C	2.1°C	5.1°C	9.7°C	12.8°C	14.7°C	14.2°C	11°C	7.4°C	2.5°C	-0.2°C
Vents dominants												
	7.4 km/h	9.3 km/h	11.1 km/h	11.1 km/h	11.1 km/h	11.1 km/h	11.1 km/h	9.3 km/h	9.3 km/h	9.3 km/h	7.4 km/h	7.4 km/h



Ensoleillé plus d'un jour sur deux



Couvert plus d'un jour sur deux



> 100ml



Orientation du vent

parc afin de réduire l'impact du vent sur les façades.

Les locaux techniques, non chauffés, agissent comme espaces tampons entre la partie chauffée du bâtiment et le garage, ouvert sur l'extérieur. Enfin, nous avons cherché à dessiner un bâtiment compact pour limiter les surfaces de déperditions et les coûts.

TABLEAU DE DONNÉES CLIMATIQUES

CONTEXTE BIOCLIMATIQUE

ORIENTATION, ENSOLEILLEMENT ET SOL

Le terrain se situe au Sud-Ouest du cœur du village. La pente est orientée Sud/Nord. La route est en contrebas, au Nord.

Malgré l'implantation de la parcelle au cœur d'un massif montagneux, avec notamment la présence de montagnes imposantes au Nord, à l'Est et à l'Ouest, le terrain ne souffre pas d'ombres majeures.

Le sol est en pente, avec une inclinaison d'environ 10%. Le site présente de fortes contraintes géotechniques, puisque le sol est argileux et donc très imperméable. De plus, au-delà d'un mètre cinquante de profondeur il devient rocheux. Il est donc très difficile de creuser.

En ce qui concerne l'eau, elle est très présente dans la région et le village. Au-delà de sa vertu patrimoniale, elle peut être à l'origine d'inondations, découlant des précipitations régulières et de la fonte des neiges, dont l'infiltration est rendue très difficile par la nature du sol. Il est donc essentiel d'organiser la gestion de l'eau et du ruissellement sur le terrain.

Ainsi, nous avons implanté le projet en parallèle de la pente, avec une assise linéaire d'une largeur nous permettant de ne pas avoir à creuser au-delà de 1.5m de profondeur. Nous avons également créé un système de récupération d'eau de pluie et de drainage avec des noues et un bassin de rétention en contrebas, qui s'insère comme élément paysager.



COUPE C-C



COUPE E-E

CONTEXTE BIOCLIMATIQUE

BIODIVERSITÉ ET RESSOURCES LOCALES

Dans le cadre de ce projet, nous avons cherché à privilégier les ressources locales, notamment le bois. On en retrouve divers essences dans les vastes espaces boisés de la région, notamment du chêne, de l'épicéa ou encore du chataignier.

Les alentours étant peu construits et peu denses, la nature occupe la majorité de l'espace et offre un paysage majestueux. La faune et la flore ont donc une place importante qu'il convient de préserver. C'est pourquoi nous avons choisi de limiter notre impact sur le terrain en laissant de vastes espaces verts et boisés.

Notre projet comprend également des espaces favorisant le développement de la faune et de la flore locale, notamment un verger, des espaces de prairie non jardinés et des noues végétalisées.



LE PROJET

LE PROJET

CONCEPTS, OBJECTIFS & CONCRÉTISATION

Les trois grands points sur lesquels nous souhaitons mettre l'accent sont le rapport au contexte, le confort de l'habitant et les enjeux liés et la conception d'un projet durable.

Nous avons pour cela procédé à l'analyse des enjeux, la définition des objectifs et la détermination des concepts principaux qui en découlent.

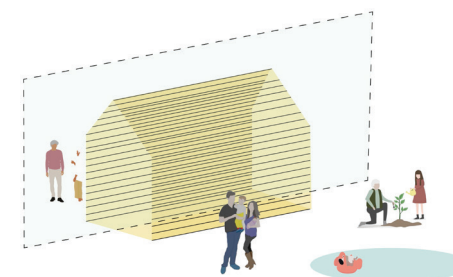
Dans la mesure où il s'agit de logements pour personnes âgées, et au regard des conditions climatiques locales, la thématique du bien vivre en intérieur et du confort en général nous a semblé essentielle. Nous avons ainsi choisi de créer un seul bâtiment, d'où tous les locaux et les logements sont accessibles par l'intérieur. Cela induit un traitement particulier des espaces, avec une gradation du public au privé.

En termes de confort et de prise en compte du contexte, nous avons choisi de mettre l'accent sur une conception bioclimatique, prenant en compte le climat local et les atouts et inconvénients du site (végétation, géologie...)

L'implantation du bâtiment, des ouvertures, le soin apporté au choix des protections, de l'enveloppe, ainsi que celui des techniques en découlent.

Le projet étant destiné à des personnes âgées, l'adaptabilité est essentielle. Tous les locaux sont donc accessibles, et aménagés de manière ergonomique. Il nous a également semblé intéressant de créer des espaces stimulants pour les sens, à travers les couleurs, les textures, les odeurs, les vues sur l'extérieur. Concernant ces dernières, nous avons travaillé les ouvertures de manières à offrir des vues diverses sur le paysage, et adaptées à toutes les positions du quotidien (debout, assis, allongé).

Enfin, nous avons souhaité ouvrir le projet sur la ville et créer un espace de rencontre intergénérationnelle. Le programme étant très strict concernant les surfaces intérieures, nous avons choisi de développer des espaces de rencontres et d'activités en extérieur, à travers la création d'un jardin accessible au public au Nord du projet.



DU PUBLIC À L'INTIME



MULTIPLIER LES POINTS DE VUE



EVEILLER LES SENS

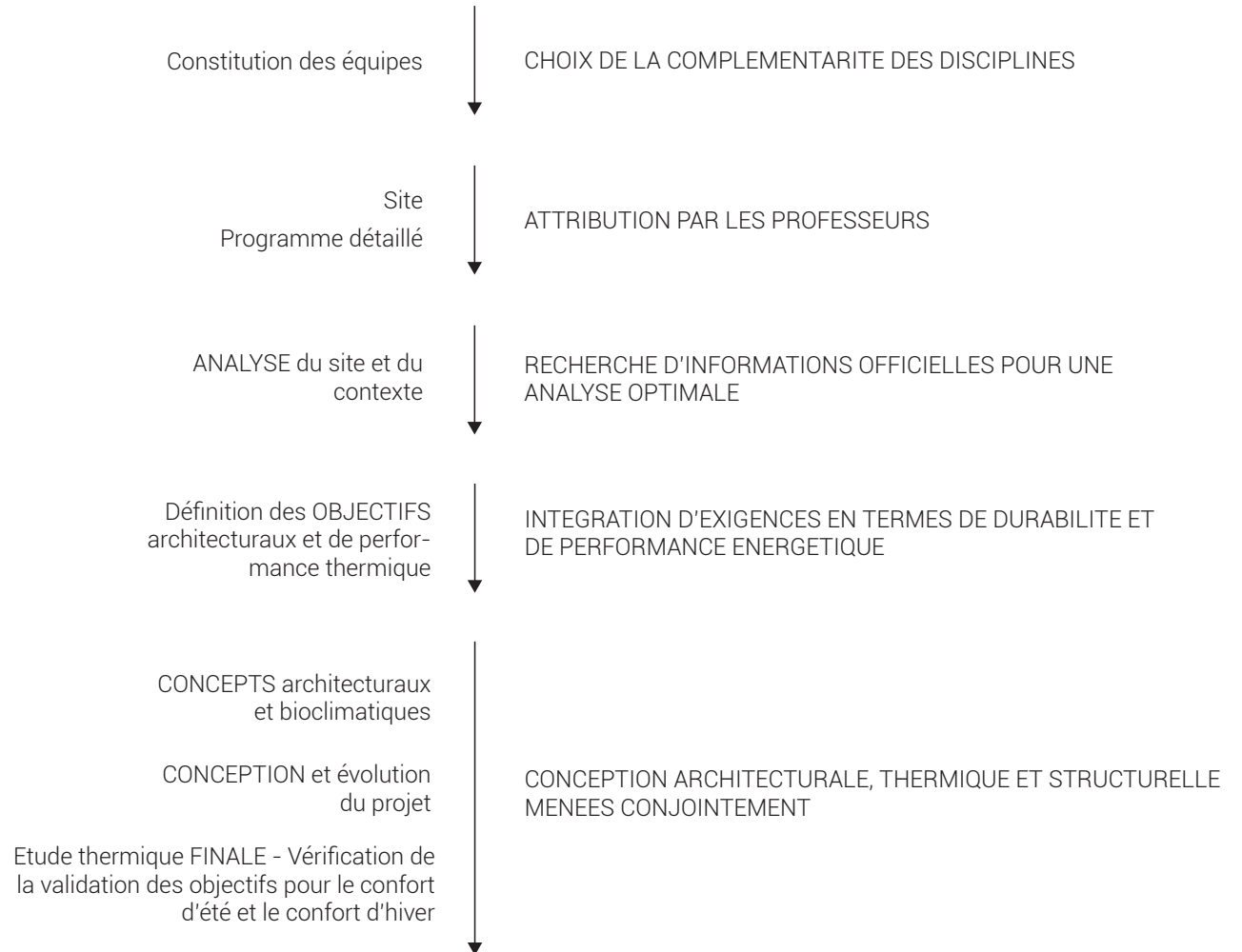
MÉTHODOLOGIE

Nous avons démarré ce projet dans le cadre de notre formation. Le site et le programme détaillé, avec des exigences notamment en termes de surfaces, nous ont été fournis par les professeurs.

En ce qui concerne l'équipe, nous avons tenu à associer nos compétences complémentaires en architecture et dans nos deux domaines d'ingénierie, structure et climatique/énergétique.

Nous avons dans un premier temps procédé à l'analyse du site et du contexte, avant de définir nos objectifs en termes de conception architecturale, de durabilité et de confort thermique. Nous en avons déduit des concepts forts, parmi lesquels ceux présentés précédemment.

Nous avons conjointement fait évolué la conception architecturale et la conception énergétique et structurelle. Il nous a semblé essentiel de les rendre complémentaires et de les mener en parallèle pour la conception d'un projet durable, qui atteint notamment une qualité spatiale et un confort accru.



ORGANIGRAMME MÉTHODOLOGIQUE

LE PROGRAMME ET LE PLU, DES CONTRAINTES SUPPORT DE CONCEPTION

Le programme du projet nous a été imposé par le corps professoral. Il est motivé par les besoins locaux et le contexte socio-économique du site.

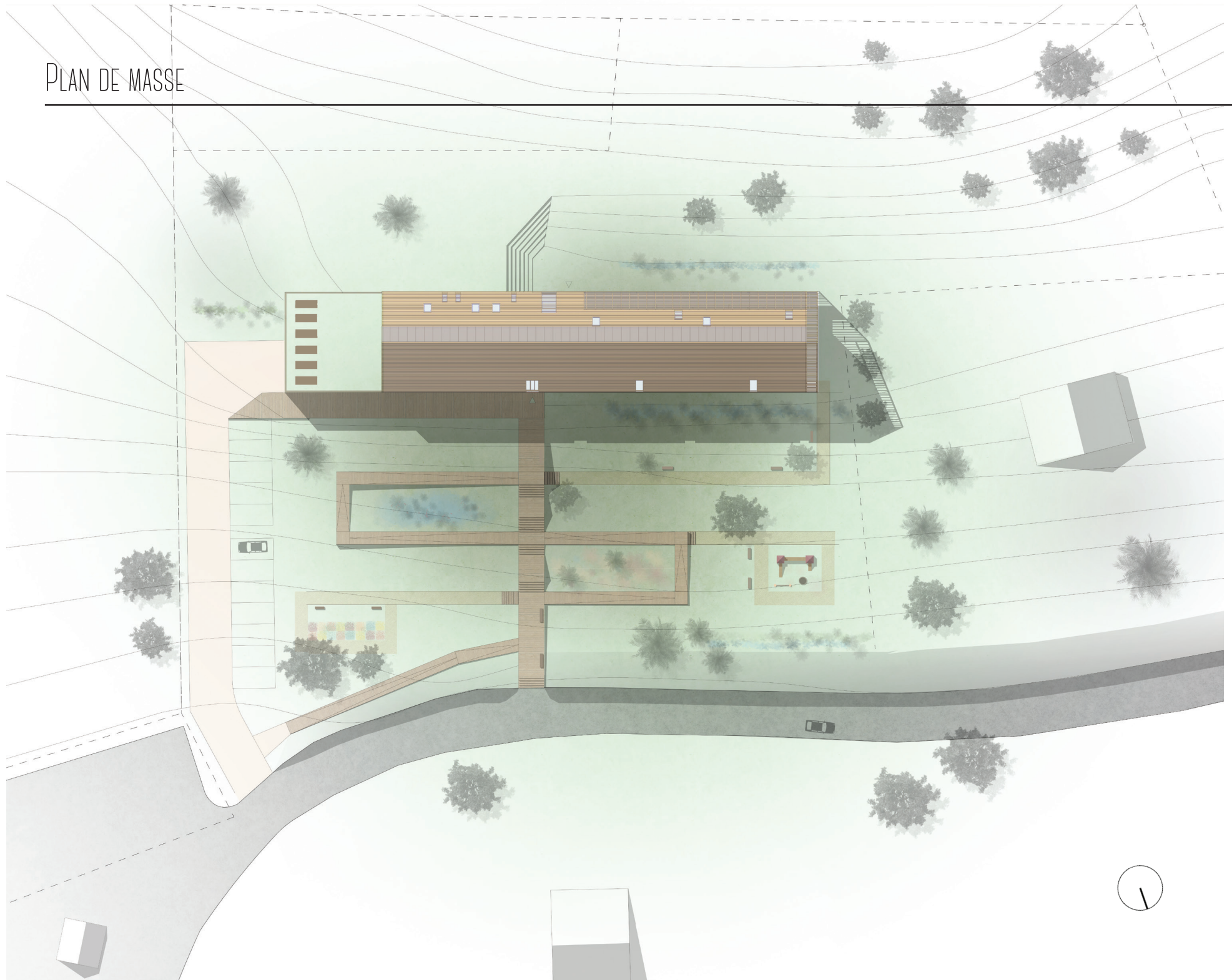
Il est très détaillé, et impose notamment des surfaces à respecter. Nous avons travaillé à composer entre ces contraintes et celles du site, afin de proposer des espaces qualitatifs parfois non spécifiés. En l'occurrence, la surface des circulations préconisée était insuffisante pour un projet linéaire étendu comme le notre, en partie en lien avec la contrainte du site et celle de l'accessibilité. Nous avons donc choisi de proposer des circulations plus qualitatives, véritables espaces de rencontre, extensions des logements. Les alcôves aménagées assurent également une transition entre l'espace semi-public et semi-privé, avant de passer dans la sphère privée du logement.

Nous avons également tenu à respecter le PLU, qui imposait notamment des places de parking couvertes dans l'enceinte du bâtiment, en complément de places extérieures et d'un espace réservé aux vélos.

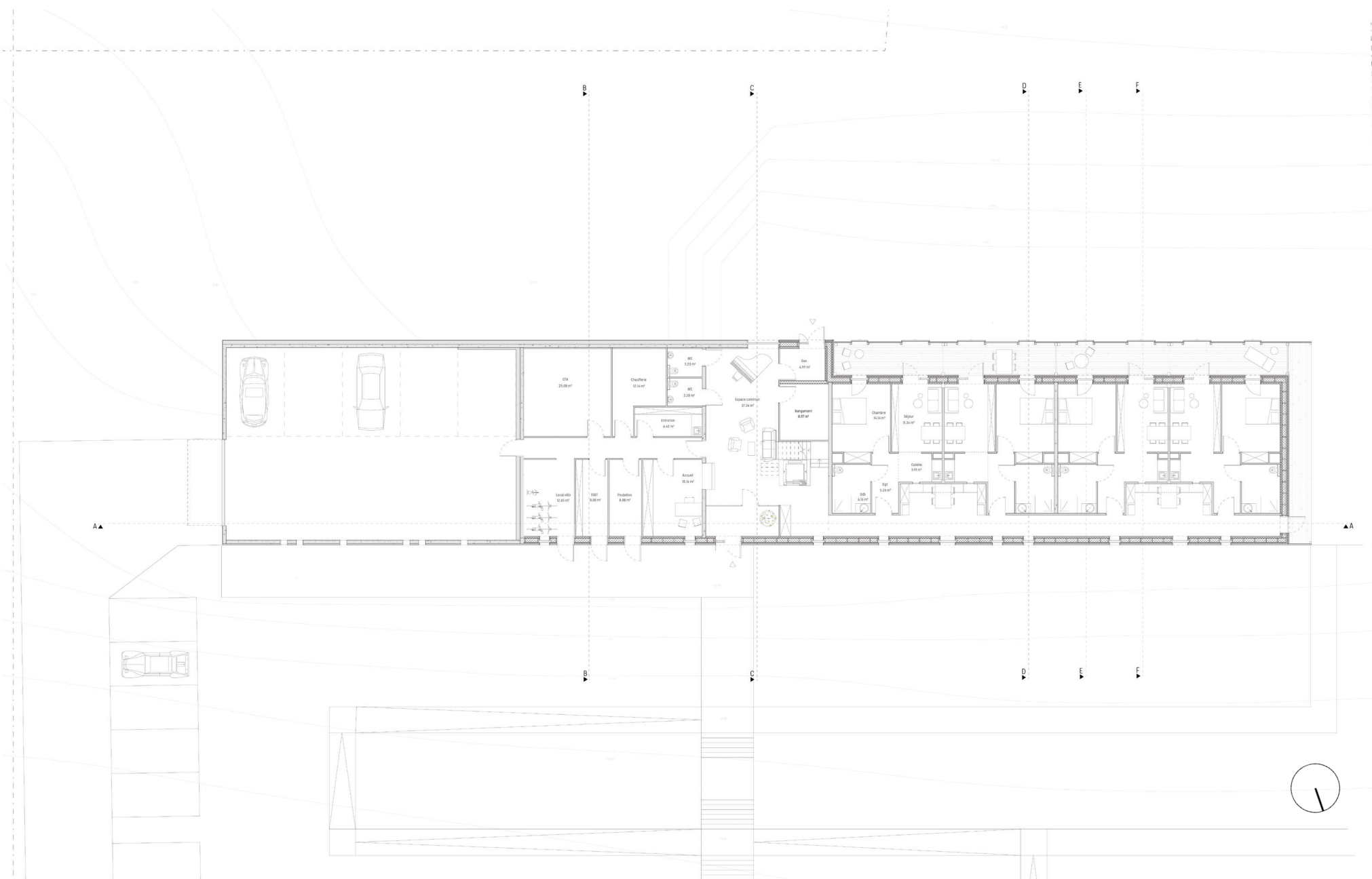
PROGRAMME					
LOGEMENTS PERSONNES AGEES	B1 - Accueil			64,8	
	B1-01	Sas Nord	1	7,4	7,4
	B1-01	Sas Sud	1	5,0	5
	B1-02	Hall	1	16	16
	B1-03	sanitaires publics H/F	2	3,2	6,4
	B1-04	Bureau accueil	1	16	16
	B1-05	salle de soins	1	14	14
	B2 - logements			408	
	B2-01	Studio	7	32	224
	B2-02	T2	4	41	164
	B2-03	Espace commun	1	20	20
	B3 - locaux techniques			68	
	B3-01	local poubelles	1	8	8
	B3-02	local entretien	1	6	6
	B3-03	rangement intérieur	1	9	9
	B3-04	TGBT	1	8	8
	B3-05	chaufferie	1	12	12
	B3-06	CTA	1	25	25
				540,8	
ESPACES EXT.		Jardins ombragés privés	1	100	100
		Terrasses ombragées communes	1	43	43
		Espaces potagés	1	60	60
				143	
Surface Utile (hors ext.)				541	
circulations				145	
dont alcoves				30	
ratio circulations / Surface Utile				21%	
ratio circulations pures / Surface Utile				17%	
Surface de Plancher				686	

TABELAU RÉCAPITULATIF DES SURFACES PAR ESPACES

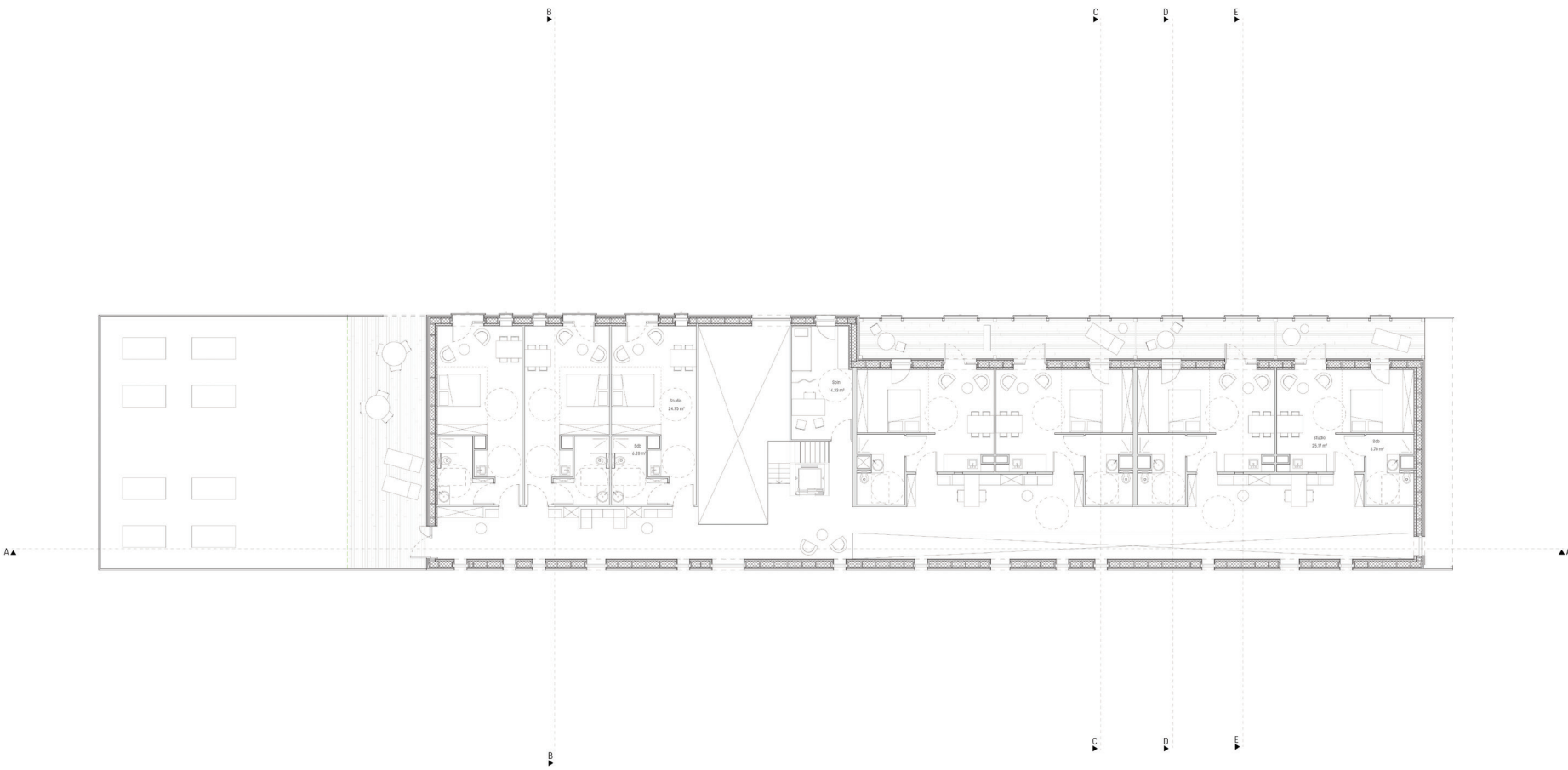
PLAN DE MASSE



PLAN DE REZ-DE-CHAUSSÉE



PLAN DE R+1





MISE EN OEUVRE & MATÉRIALITÉS

MISE EN OEUVRE & MATÉRIALITÉS

BÂTIMENT DURABLE & LABEL BIOSOURCÉ

Pour ce projet nous avons mis l'accent sur le choix de solutions durables, pour les techniques comme pour l'enveloppe. Cela passe par la sélection de matériaux biosourcés, combinés pour constituer une enveloppe performante, protégeant du froid en hiver et de la chaleur en été.

Nous avons ainsi créé une enveloppe en ossature bois, isolée avec 24cm de Ouate de cellulose en partie centrale pour les parois, et 28cm pour la toiture, davantage source de déperditions en hiver. En extérieur, afin de supprimer les ponts thermiques liés à l'ossature bois, des panneaux de fibre de bois assure un complément d'isolation sur 6cm en façade et 8cm en toiture. Le pare-pluie et les liteaux pour le bardage sont fixés dessus. Enfin, en intérieur, le vide technique destiné au passage de l'électricité et autres éléments techniques est comblé avec de la laine de chanvre sur 8cm. Une attention particulière est portée au traitement de l'étanchéité à l'air. Les parois sont ainsi performantes, avec des coefficients de déperdition inférieurs à $0.1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Volets brises-soleil coulissants en lame de bois

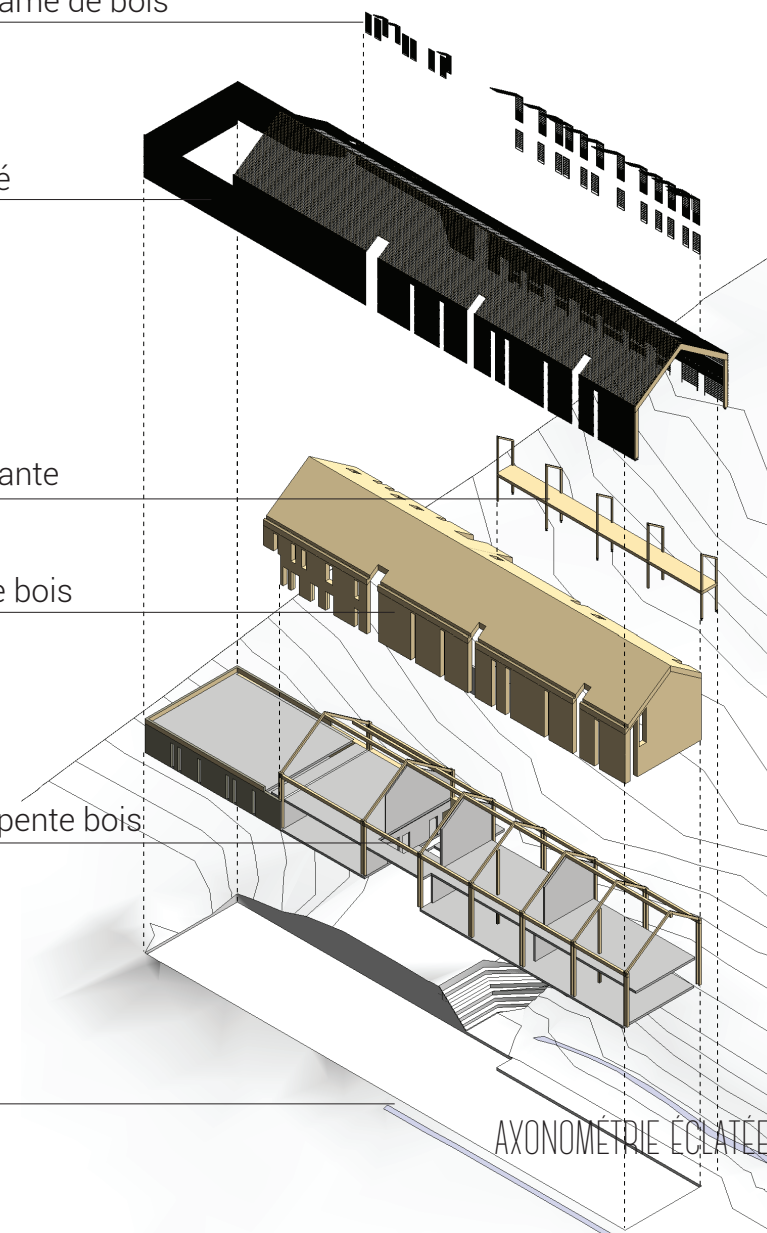
Bardage bois ajouré au rythme varié

Balcons en structure bois indépendante

Enveloppe performante en ossature bois

Structure et planchers béton - charpente bois

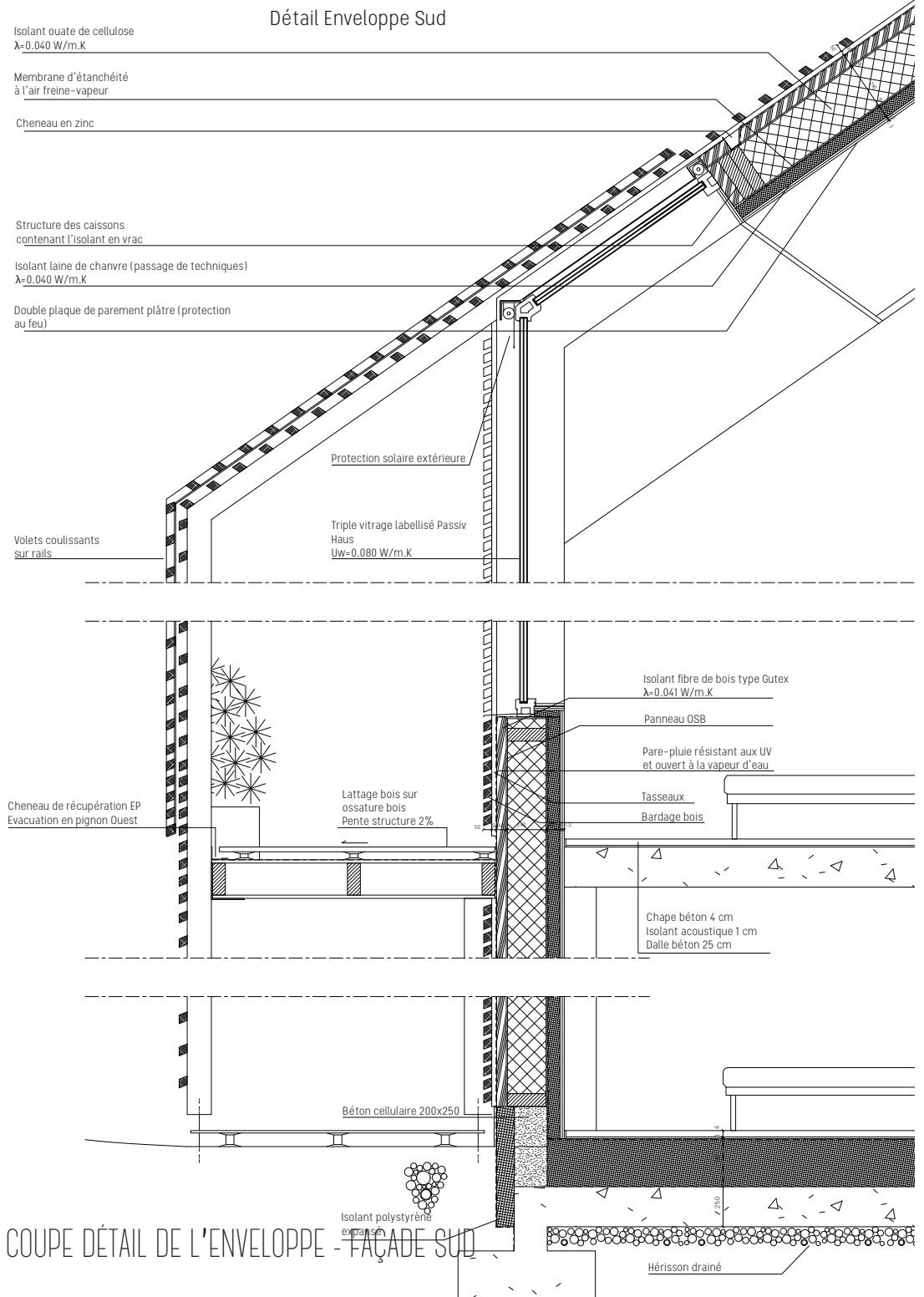
Intégration linéaire dans la pente



Le sol est quant à lui isolé avec 30cm de fibre de bois. Un traitement particulier des ponts thermiques est mis en place, afin de les rendre négligeables, notamment avec l'utilisation de blocs de béton cellulaire en pied de mur et la mise en place de la continuité de l'isolant.

La structure béton fait exception, choisie et définie pour ses caractéristiques structurelles et thermiques principalement. En effet, en raison de la nature rocheuse du sol, des risques sismiques et de l'intégration dans la pente, le béton était une solution adaptée. De plus, afin d'assurer un confort estival optimal et de réduire les besoins de chauffage en hiver, apporter de l'inertie à notre bâtiment était une volonté propre. Introduire des planchers filants et des voiles de béton était très efficace pour permettre le stockage et le déphasage.

Le tableau sur la page suivante présente les valeurs permettant de déterminer le taux d'incorporation de matériaux biosourcés dans notre projet. Le niveau 3 est atteint, le taux obtenu étant de 63 kg/m², supérieur aux 36kg/m² requis.



SURFACE DE PLANCHER		PRODUIT	RATIO DU PRODUIT	RATIO DU PRODUIT	RATIO DU PRODUIT	NOMBRE D'UNITES	EPAISSEUR/ LONGUEUR DU PRODUIT	SURFACE COUVERTE PAR LE PRODUIT	VOLUME DE PRODUIT	MASSE DE PRODUIT BIOSOURCE	TAUX
864	m ²	-	kg/ml	kg/m ²	kg/m ³	-	m	m ²	m ³	kg	kg/m ²
STRUCTURE											
FACADE		Plan ossature bois porteur	-	15	-	-	0,24	502	120,48	7530	8,7
TOITURE		Charpente traditionnelle en bois reconstitué	-	20	-	-		502		10040	11,6
ISOLANT											
			-								
FACADES		Fibre de bois extérieure	-	-	110	-	0,06	502	30,12	3313,2	3,8
		Ouate de cellulose insufflée	-	-	25	-	0,24	502	120,48	3012	3,5
		Laine de chanvre	-	-	25	-	0,08	502	40,16	1004	1,2
TOITURE		Fibre de bois extérieure	-	-	110	-	0,08	567	45,36	4989,6	5,8
		Ouate de cellulose insufflée	-	-	25	-	0,29	567	164,43	4110,75	4,8
		Laine de chanvre	-	-	25	-	0,08	567	45,36	1134	1,3
COUVERTURE ET ETANCHEITE											
TOITURE		Couverture à support discontinu	-	2,5	-	-	-	661,5	-	1653,75	1,9
FACADES		Bardage exterieur en lame de bois massif	-	12,5	-	-	-	502	-	6275	7,3
MENUISERIES											
FACADES ET TOITURE		Menuiserie bois	15	-	-	-	362	-	-	5430	6,3
		Porte intérieur bois	12,5	-	-	38	-	-	-	475	0,5
		Huisserie bois	10	-	-	38	-	-	-	380	0,4
		Claustras extérieurs et brises soleils	17,5	-	-	-	-	79	-	1382,5	1,6
		Mains courante/garde corps	-	12,5	-	-	-	12,5	-	156,25	0,2
AMENAGEMENTS EXTERIEURS											
		Platelage bois extérieur	-	10	-	-	-	353	-	3530	4,1
TOTAL											63,0

TABLEAU DÉTAILLÉ DE DÉTERMINATION DU TAUX D'INCORPORATION DE MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

DES CRITÈRES PASSIFS POUR OBJECTIF

Le bâtiment a été conçu avec l'objectif de respecter les critères passifs. Ainsi, l'ensemble du projet a été dessiné dans le but d'assurer un confort optimal dans le respect de l'environnement. L'étanchéité à l'air, la gestion des ponts thermiques, la composition des murs, le choix du système de ventilation et le dessin des différentes protections solaires et des débords ont été conçus pour tendre au maximum au respect des exigences passives. Ces dernières sont les suivantes :

- Besoin de chauffage inférieur à 15 kWh/m².an
- Besoin de climatisation inférieur à 15 kWh/m².an
- Surchauffe, à savoir température supérieure à 25°, inférieure à 10% du temps sur un an
- Étanchéité à l'air inférieure ou égale à 0.6vol/h à 50Pa.
- Besoin en énergie primaire renouvelable inférieure ou égale à 60kWhPER/m².an
- Humidité supérieure à 12 g/kg moins de 20% du temps sur un an.

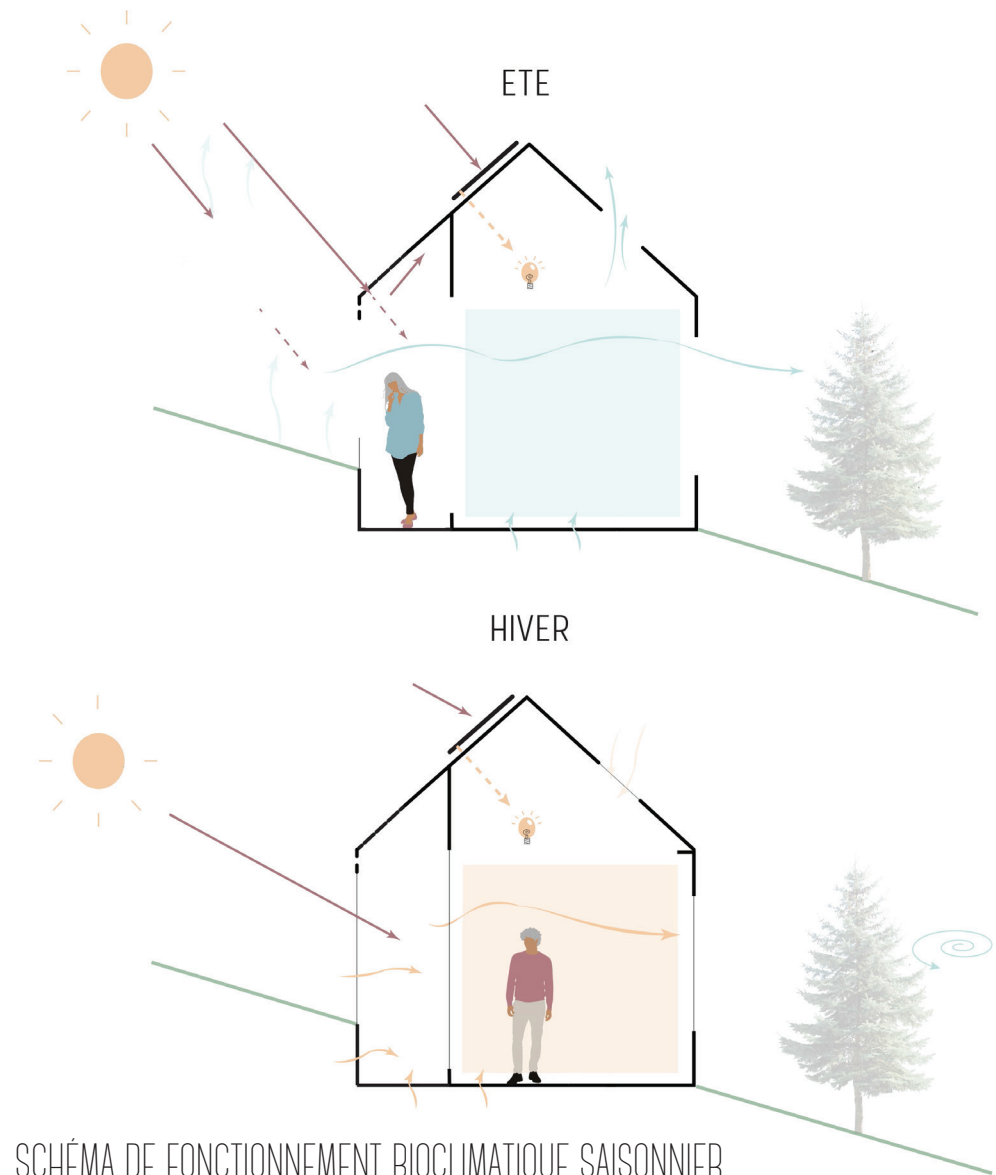


SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT BIOCLIMATIQUE SAISONNIER

DES CRITÈRES PASSIFS POUR OBJECTIF

Les murs, très isolés, couplés à une compacité optimisée, à un système de ventilation double flux, une étanchéité à l'air optimale, et la maximisation des apports solaires en hiver, permettent d'assurer le confort avec un besoin de chauffage inférieur à la limite passive préconisée. En effet, la conception se veut bioclimatique. Les logements disposent tous d'une façade au Sud, largement vitrée, sans ombrage direct. Les lattes du bardage bois sont interrompues au niveau des vitrages, et le soleil étant plus bas en hiver, les rayons passent entre celles des gardes corps. L'inertie apportée par le plancher et les voiles en béton permet de stocker la chaleur ainsi emmagasinée la journée et de la restituer la nuit.

En été, les volets en lattes de bois coulissant viennent protéger du soleil au niveau des fenêtres, et les débords de toits protègent les façades Sud, et Est et Ouest en partie. À l'étage, un système de ventilation naturelle par effet venturi est possible, via une trappe située en partie Nord de la toiture. L'inertie du béton permet le déphasage et donc la limitation de la surchauffe.

Des simulations thermiques dynamiques à l'aide du logiciel Pléiades-Comfie ont permis de démontrer l'absence de surchauffe estivale et des besoins de chauffage en hiver inférieurs à 10kWh/m².an. Néanmoins, pour pouvoir qualifier le bâtiment de «passif» il faudrait utiliser le logiciel prévu à cet effet et vérifier les autres critères également.

Concernant les techniques, nous avons choisi de privilégier les énergies renouvelables, notamment en proposant d'implanter des panneaux solaires sur le pan Sud de la toiture, inclinée à 35° de manière à favoriser un rendement optimal. 90m² y sont consacrés, principalement pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire des logements.

Pour le chauffage, au regard de la très faible puissance de chauffe nécessaire, évaluée à 13.5 W/m² suite aux études réalisées, l'implantation de radiateurs sèche-serviettes dans les salles de bain et un appoint via la VMC double flux seraient suffisants pour assurer le confort en hiver.

CONCLUSION

Pour conclure, nous avons dessiné ce projet en pleine conscience des enjeux climatiques d'aujourd'hui et de demain. Nous avons souhaité mettre l'accent sur sa durabilité, utilisant majoritairement des matériaux biosourcés. La durabilité d'un bâtiment se vit aussi au quotidien, nous avons ainsi cherché à minimiser au maximum ses besoins en énergie, tout en veillant à créer des espaces confortables tout au long de l'année, et adaptés à ses futurs habitants. Nous avons dessiné les espaces pour qu'ils favorisent le bien-être, stimulent les sens et soient agréables à vivre au quotidien, en collectivité comme en solitaire.

Enfin, nous avons conçu ce projet avec la volonté de préserver le paysage local et de le valoriser depuis l'intérieur du bâtiment. Son intégration nous semblait essentiel, et nous l'espérons réussie.