

revue DE PROJETS

BÂTIMENT DURABLE

AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Organisée par :



Et avec les précieuses contributions des acteurs des opérations présentées !



REVUE DE PROJETS

BÂTIMENTS DURABLES EN AUVERGNE RHÔNE-ALPES

Construction en pierre naturelle

8 novembre 2024 – Villefontaine (38)

Une action portée par



Avec le soutien de



Cofinancé par
l'Union européenne



Introduction

Ville & Aménagement Durable, Les Grands Ateliers

Contexte et présentation de filière

Rhôneapi, Fédération française des professionnels de la pierre sèche

Revue de projets

- **Salle polyvalente et salle de restauration scolaire, Charvieu-Chavagneux (38)**
- **Résidence Monique Jean Baetz, Lyon (69)**
- **Pierre Levée à la Sauvegarde, Lyon (69)**

Comité technique

- *Jean-Manuel Perraudin, architecte associé, Atelier Architecture Perraudin*
- *Jean-Pierre Schwarz, référent technique constructions terre-crue et paille, Alpes Contrôle*
- *Yann Le Bihan, responsable de l'Institut supérieur de recherche et de formation aux métiers de la pierre, Les Compagnons du Devoir et du Tour de France*

Conclusion – ouverture

Béatrice Vessiller, Vice-présidente de la Métropole de Lyon, à l'urbanisme et au cadre de vie



Ville & Aménagement Durable



Les Grands Ateliers





... pour améliorer les pratiques et contribuer à une culture commune en matière de construction durable

3 OBJECTIFS EN UN SEUL PROGRAMME

- Améliorer les projets présentés
- Valoriser les projets durables du territoire et leurs acteurs
- Faire progresser l'ensemble des professionnels de la région, par une démarche collaborative et transdisciplinaire

Un outil...

- D'animation
- D'évaluation participative de projets
- D'appui à la co-construction de politiques territoriales

« Un temps d'échanges précieux entre professionnels, sur des projets concrets, qui permet de les aborder dans leur globalité »





3 PROJETS PRÉSENTÉS PAR LEURS ACTEURS

Articulation autour :

- D'une **typologie** d'aménagement
- D'une **thématique** (réemploi, éco-matériaux, santé...)
- D'un **territoire**
- ...

Suivant 6 axes

Gestion de projets

Approche économique et sociale

Bâtiment dans son environnement

Matériaux

Confort & Santé

Energie & Fluides

BONNES PRATIQUES, POINTS DE VIGILANCE et AXES DE PROGRESSION par :

- Un comité technique
- Un public multi-acteur



Les Grands Ateliers Innovation Architecture

- Former à l'architecture soutenable grâce à **l'expérimentation échelle 1** et à **la mixité culturelle**
- Innover pour l'architecture frugale grâce à **des projets de recherche et des prototypages**
- Sensibiliser et valoriser l'architecture durable et solidaire grâce à **des évènements nationaux et internationaux**

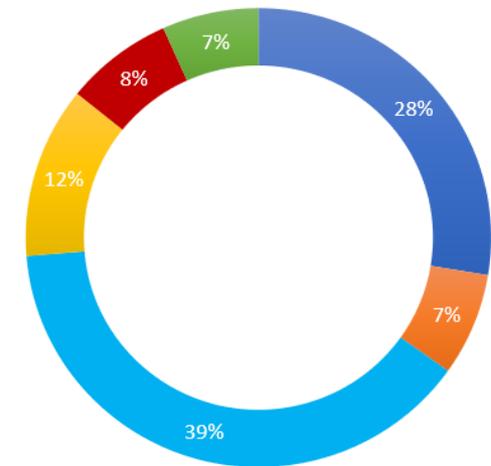




Ville & Aménagement Durable

Partager, innover, préparer l'avenir

- Acteurs de la **construction et de l'aménagement durables** en Auvergne-Rhône-Alpes
- Un réseau de plus de **2 000 professionnels** (dont plus de 460 adhérents)
- **Agir et penser les territoires de demain** par le retour d'expérience, le débat, la formation et l'information
- Des **actions collectives** où les membres sont les premiers contributeurs et le moteur de l'activité.



■ Bureaux études et conseils
■ Architectes, Urbanistes, Paysagistes, Programmistes
■ Association, institut, fédération
■ Entreprises
■ MOA
■ Tarifs réduits



Ville & Aménagement Durable

Le cycle écomatériaux

- Cycle de visite de site de production / filières matériaux
- Visites d'opérations et de chantier
- Actions croisées : réhabilitation, santé des travailleurs du bâtiment
- Capitalisation de REX : carnets de chantier, fiches opérations, observatoire
- Travail partenarial
- Soutien au développement de filières en AURA
- Diffusion : mailing list, sélection de ressources enviropôte



40 professionnels impliqués



Formations

+ modules formations intra entreprises
Ateliers et interventions diverses



Visite carrière d'Arkoze de Blavozy (43) avec Rhônapi et la FFPPS



12 mars 2024



18 janvier 2024



20 juin 2024

Visite



Logements rue Claudius Roche à Balbigny
Déconstruction sélective et construction bois

Réunion VAD+



Réunion du cycle Ecomatériaux
Réunion réservée aux adhérents. Inscription par mail

Visite



Construction et aménagement en pierre locale en Haute-Loire
Parcours de visites filière



Rhônapi



Fédération française des professionnels de la pierre sèche



Créée en **2015**, l'association Rhônapi compte aujourd'hui
77 adhérents :

Carriers, transformateurs, tailleurs de pierre, marbriers, poseurs, sculpteur, graveurs, spécialistes du patrimoine ou de la formation, fabricants de machines et d'outillage, architectes, experts, représentants associatifs, syndicaux ou de chambres consulaires, collectivités territoriales.

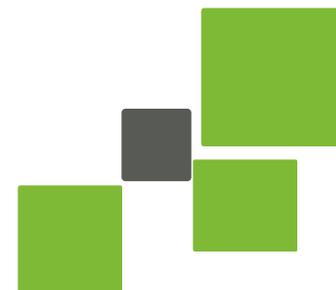
Les principaux objectifs :

- Promouvoir l'utilisation de la pierre naturelle sous toutes ses formes,
- Valoriser les savoir-faire et les métiers de la pierre naturelle en AURA,
- Favoriser les matériaux français et régionaux,
- Aider au développement des entreprises régionales.



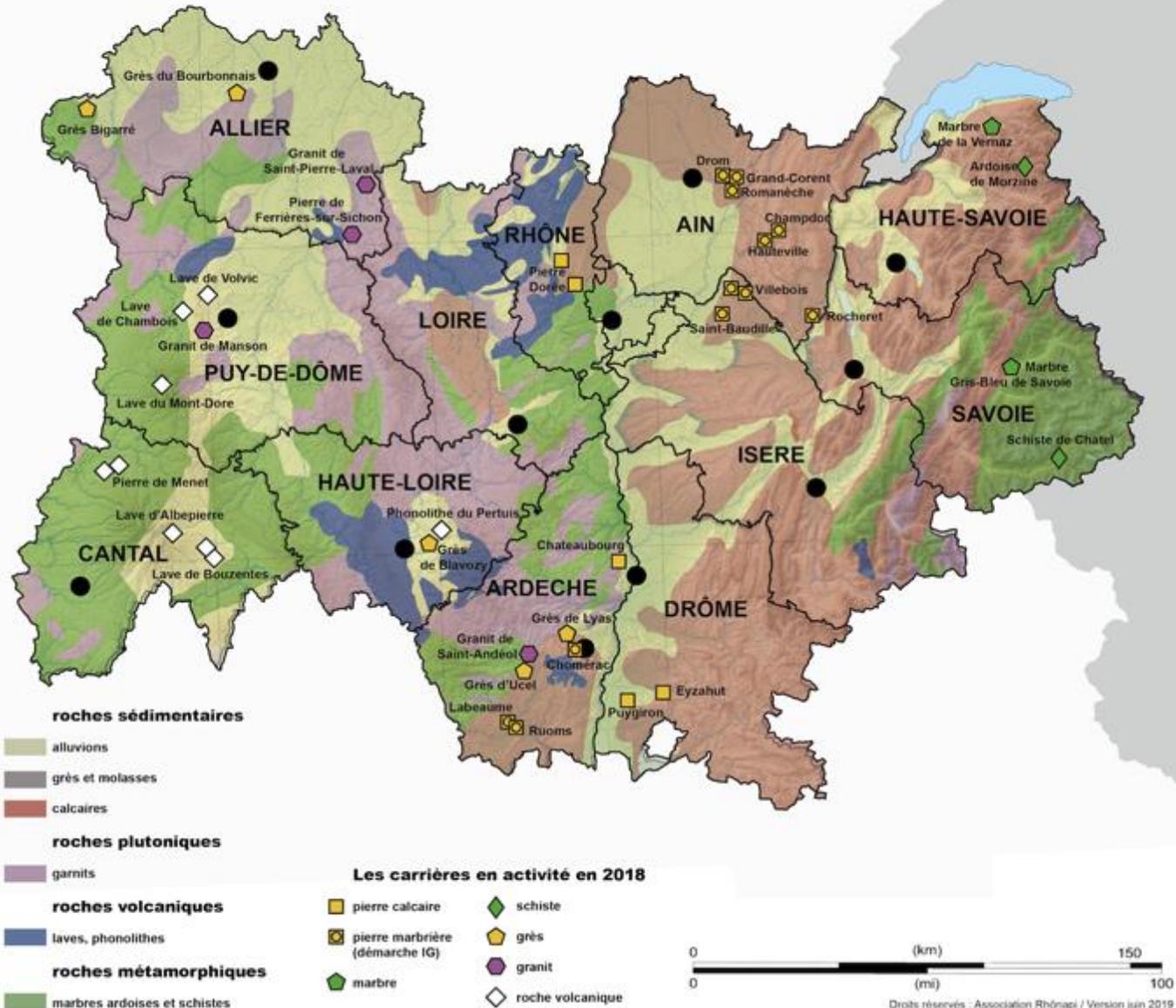
6 GROUPES DE TRAVAIL

- **L'INDICATION GÉOGRAPHIQUE Pierres Marbrières de Rhône Alpes**
- **INNOVATION DESIGN**
- **COMMUNICATION**
- **FORMATION**
- **CONSTRUIRE EN PIERRE NATURELLE**
- **VALORISATION ET RÉEMPLOI DE LA PIERRE**



RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DE RHÔNAPI

Les roches ornementales d'Auvergne Rhône-Alpes



Près de **50** carrières en activité (6% des carrières françaises)

Plus de **20 000 m³** de pierres extraites chaque année

La **1^{ère}** région de production de pierre marbrière

Plus de **650** entreprises sur l'ensemble de la filière

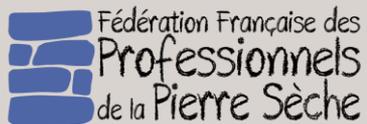
Plus de **100 millions** d'euros de chiffre d'affaires

FFPPS

La filière

Pierre sèche

Où en est-on ?



08/11/2024



La pierre sèche

Maçonnerie de pierres **peu retillées**,
bâties **sans mortier**,
selon un **arrangement savant**
qui permet d'assurer la
résistance globale de l'ouvrage et sa pérennité

Une technique constructive Universelle

→ Même réponse trouvée par les Hommes face au problème d'aménagement de l'espace

Sites UNESCO au titre de site ou paysage

© <https://www.cartograf.fr>



Economie agricole

CULTURE DE L'OLIVIER, DE LA VIGNE

Vallée du Haut Douro, Portugal



© Claire Cornu

Economie agricole

ACTIVITÉS PASTORALES

Belalp, Suisse



© Urs Lippert

Habitat

Gordes, Vaucluse



Manigod, Haute-Savoie



© Samuel Némoz

Habitat

Tolvon, Isère



© Bertrand Masse



Laboule, Ardèche



© David Bouldy



Ouvrages d'art

PONT

Vallée du Pas, Asturies, Espagne



© Claire Cornu

Chaldecoste, Lozère



© Anne-Sophie Colas

Ouvrages d'art

SOUTÈNEMENT ROUTIER

Vialas, Lozère



© Claire Cornu

Ouvrages d'art

CALADES

Majorque, Espagne



© Eric Vincens

Une filière très active

- 1997 → Début de la structuration de la filière
- 2007 → Guide de Bonnes Pratiques Pierre Sèche (collectif)
- 2010 → CQP Ouvrier professionnel en Pierre sèche (actuellement 2 niveaux)
- 2012 → Création de la FFPPS
- 2016 → Règles Professionnelles (ABPS)
cadre : mur de soutènement de talus – accessoire du bâtiment
pas de prise en compte du séisme
- 2021 → CQP Couvreur Lauzier
- 2023 → Création de l'association Culture Pierre (ABPS+lauziers)



FFPPS

→ Association de **bénévoles** dont les objectifs sont :

- Contribuer à la **reconnaissance** du système constructif Pierre sèche et de sa **qualité technique**
- **Structurer** un **réseau multi-acteurs**
- **Communiquer** et inciter à la **prescription du système constructif** notamment par la **formation**

→ **130 adhérents** dont 69 muraillers, 4 scientifiques, 7 PNR, 2 CAUE, 3 ComCom, 1 BE géotechnique,
mais aussi des cabinets d'architecture, de paysagistes



Ce que l'on sait

- **Dimensionner un mur de soutènement de talus** conforme à l'Eurocode 7 via des outils spécifiquement développés (thèses de doctorat)
- Compréhension de l'influence des matériaux, de l'arrangement dans un opus assisé sur la résistance
- Compréhension des mécanismes de rupture d'un mur de **soutènement routier**

- En cours :
 - **Dimensionner un mur de soutènement de talus** conforme à Eurocode 8
 - **Création d'un logiciel** pour faciliter le processus de dimensionnement
 - Dimensionnement des murs de **soutènement routier**
 - **Module pour réaliser l'ACV** avec base de données produit adaptée
 - Cadre de pertinence pour un usage en **soubassement de bâtiment**



MERCI POUR VOTRE
ATTENTION !

ffpps.contact@gmail.com

Fédération Française des
Professionnels de la Pierre Sèche



Présentation des projets et échanges avec le public



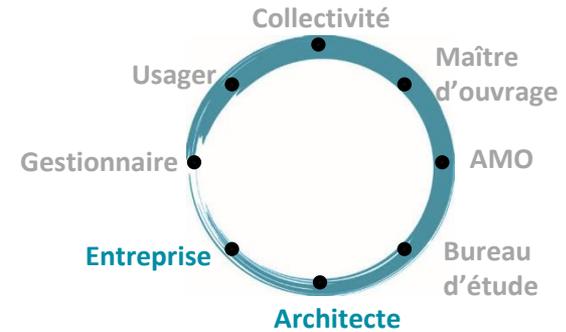
Salle polyvalente et salle de restauration scolaire Charvieu-Chavagneux (38)

Équipement public (restaurant scolaire et accueil périscolaire dont salle polyvalente, hall, cuisine, services).

Pierre massive issue des carrières d'Anstrude (Bourgogne) et béton blanc teinté.



© Jean-Baptiste Rebeyrotte



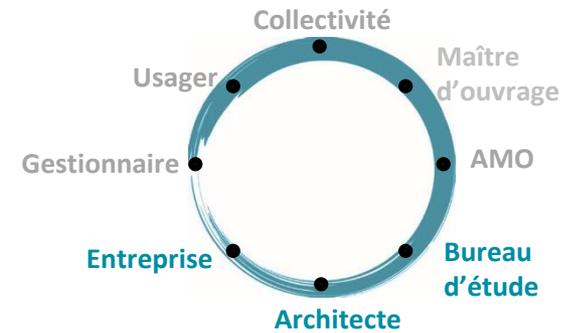
Livré 2023

Résidence Monique Jean Baetz Lyon (69)

Consolidation et réhabilitation de trois immeubles abandonnés et insalubres aux pieds des pentes de la Croix-Rousse à Lyon



© Duluermoz



Livré 2023

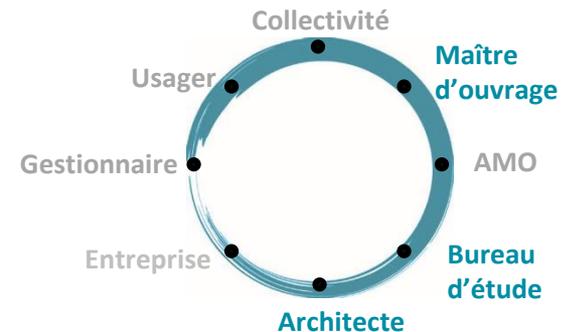
Pierre Levée La Sauvegarde, Lyon (69)

Construction neuve de 69 logements collectifs.

Construction mixte géosourcée et biosourcée : murs porteurs piliers pierre massives, façades ossature bois, planchers béton



© Habitée / Icade / Wyswyg



APD



Jean-Manuel Perraudin
architecte associé, Atelier
Architecture Perraudin



Jean-Pierre Schwarz
réfèrent technique
constructions terre-crue et
paille, Alpes Contrôle



Yann Le Bihan
responsable de l'Institut
supérieur de recherche et
de formation aux métiers
de la pierre, Les
Compagnons du Devoir et
du Tour de France



Pour chaque projet...



15 Min de présentation du projet

30 Min d'échanges avec la salle
Initiés par le comité technique



Salle polyvalente Restaurant scolaire Charvieu-Chavagneux (38)

Grands Ateliers, Villefontaine (38) – 8 novembre 2024

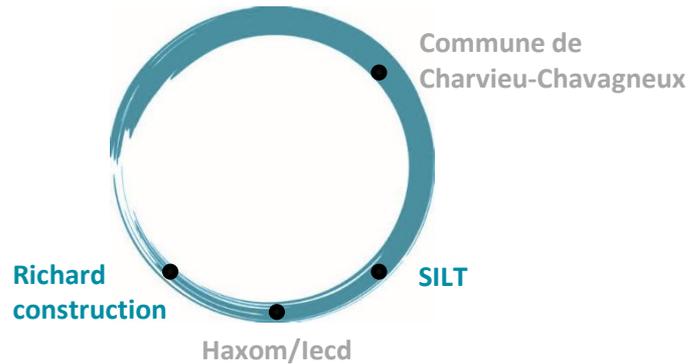
Intervenants :

Nicolas Scharff, Architecte associé – SILT

Stéphane Chahelot, Conducteur de travaux GO/Pierre – Richard Construction



Acteurs



Etat d'avancement



Contexte du projet par rapport à la thématique

Ici pas de charme, pas d'esprit pittoresque, la structure urbaine est le résultat d'une politique du « tout voiture » caractérisés par une succession de bordures, barrière, rond-point, etc. À rebours de la demande initiale, le projet tente d'éviter le repli sur soi sécuritaire en offrant d'une part un parvis public bénéficiant aussi à l'école située de l'autre côté de la rue et d'autre part une respiration urbaine bienvenue.

Les deux ensembles principaux du programme aux dimensions équivalentes sont disposés perpendiculairement l'un par rapport à l'autre. Volontairement détachés en toiture, ils peuvent être lus comme un ensemble ou comme deux bâtiments distincts reliés par un hall commun.

Deux volumes jumeaux construits en pierre d'Anstrude s'articulent autour d'un hall commun dont la position par rapport à la rue esquisse les contours d'une nouvelle centralité, le parvis.

La pierre naturelle est ici utilisée dans sa plus simple expression. L'empilement de blocs de longueur libre permet l'élévation des murs. Un couronnement en béton donne la possibilité de franchir pour créer des ouvertures et une galerie couverte.



Objectif du projet :

- _ Construction d'un restaurant scolaire et d'une salle polyvalente

Lieu:

- _ Charvieu-Chavagneux, Isère.

Type de consultation :

- _ Procédure adaptée ouverte

Programme Technique et Fonctionnel :

- _ Salle Polyvalente : 230 personnes
- _ Restaurant Scolaire : 120 places + self
- _ Espaces Communs et Techniques

Motivations environnementales :

- _ Néant





Maîtrise d’Ouvrage: Commune de Charvieu-Chavagneux

Maîtrise d’Œuvre : SILT | HAXOM | Iecd | AUVERFLUID | Onnix

Surface : 740 m² su

Coût :

- _ Coût d’objectif MOA : 1 500 000 €HT
- _ Montant AVP : 1 519 000 € HT
- _ Montant estimé en DCE : 1 566 605 € HT
- _ Montant des marchés signés : 1 651 120 € HT
- _ Coût réel en fin de chantier : 1 687 985 € HT

Calendrier :

- _ Notification MOE : Septembre 2020
- _ Démarrage du chantier : Octobre 2021
- _ Livraison du projet : Juin 2023



Suivi-Évaluation des Performances : ...

Gouvernance :

_ Copil MOA (Maire + Dgs + Adjoint urbanisme) + SILT

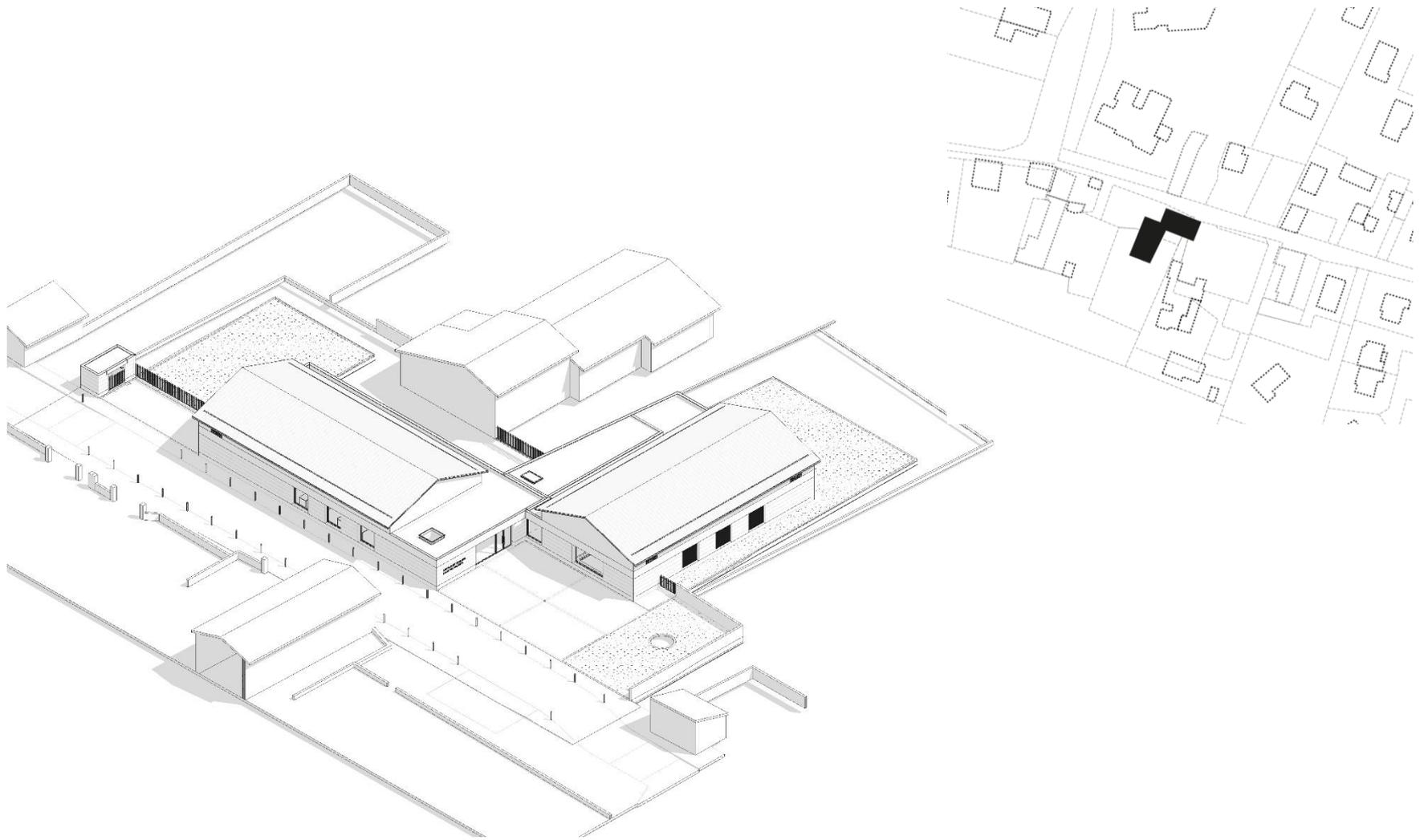
Concertation-Participation futur Usager :

_ « Consultation » des utilisateurs finaux en phase PRO

Commissionnement : ...

Qualité d'Usage : ...

Économie Circulaire : ...





Pierre massive structurale

- _ Caractéristiques : Anstrude clair, carrière d'Antrude à Bierry-les-belles-fontaines (89)
- _ Quantité : 265 m² de mur en pierre massive soit 80 m³ et 1 100 tonnes au total.

Béton Brut :

- _ Caractéristiques : béton brut a base de ciment blanc teinté dans la masse
- _ Quantités : 500 m² de parement en béton brut, incluant 180 m³ de mur et 280 m² de planchers avec sous-face en béton brut.

Bois :

- _ Caractéristiques : Charpente en bois lamellé-collé et massif Epicéa
Habillages intérieurs en 3 plis épicea





Quatre types de pierre décrits et chiffrés

_ Pierre froide

- > Carrière Anstrude à 268 km du chantier
- > Carrière Poiseul à 264 km du chantier

_ Pierre tendre

- > Carrière Saint-Leu à 551 km du chantier
- > Carrière de Fontvieille à 280 km du chantier



Anstrude



Poiseul



Saint-Leu



Fontvieille



Chauffage :

- _ Pompe à Chaleur Air/Eau Réversible
- _ Système de chauffage et de rafraîchissement + distribution par radiateurs à eau chaude.

Eau Chaude Sanitaire (ECS) :

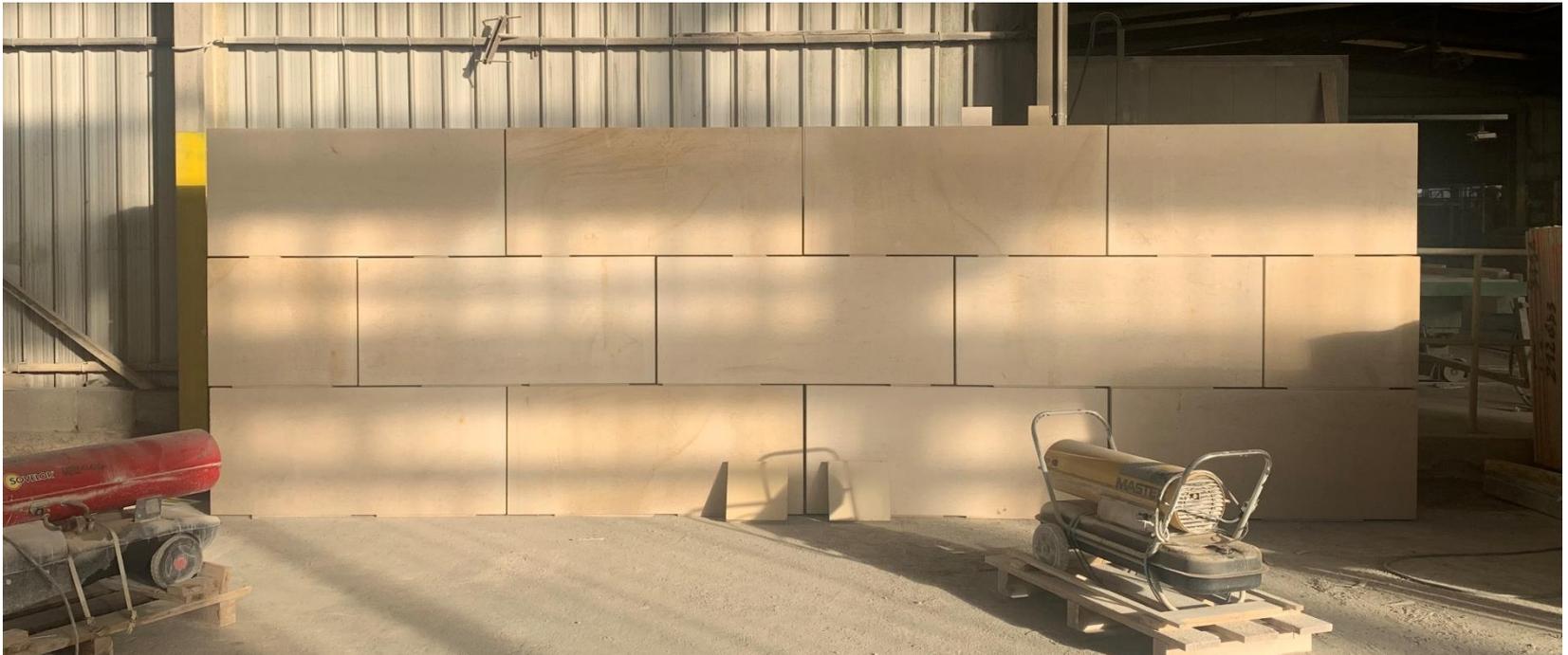
- _ Préparateur ECS Électrique** pour la cuisine et
- _ Chauffe-eau électriques pour les sanitaires.

Ventilation :

- _ Ventilation Double Flux : Deux Centrales de Traitement d'Air
- _ VMC : Pour la cuisine et les sanitaires, avec hottes d'extraction intégrées.

Traitement des Eaux Pluviales :

- _ Système de collecte et de gestion avec cuves de rétention



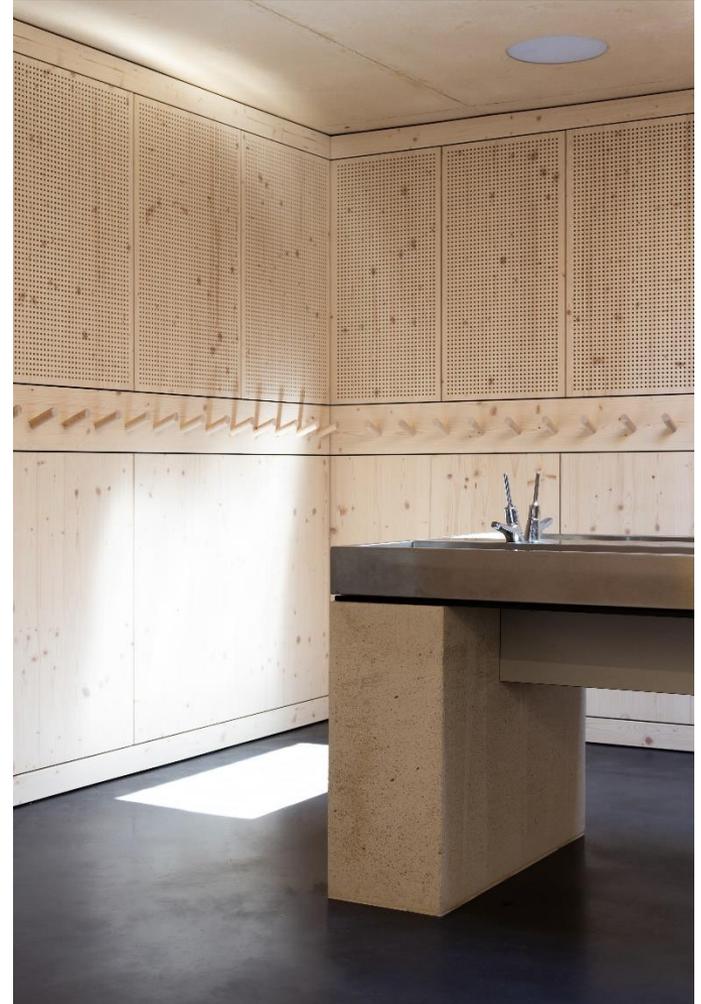


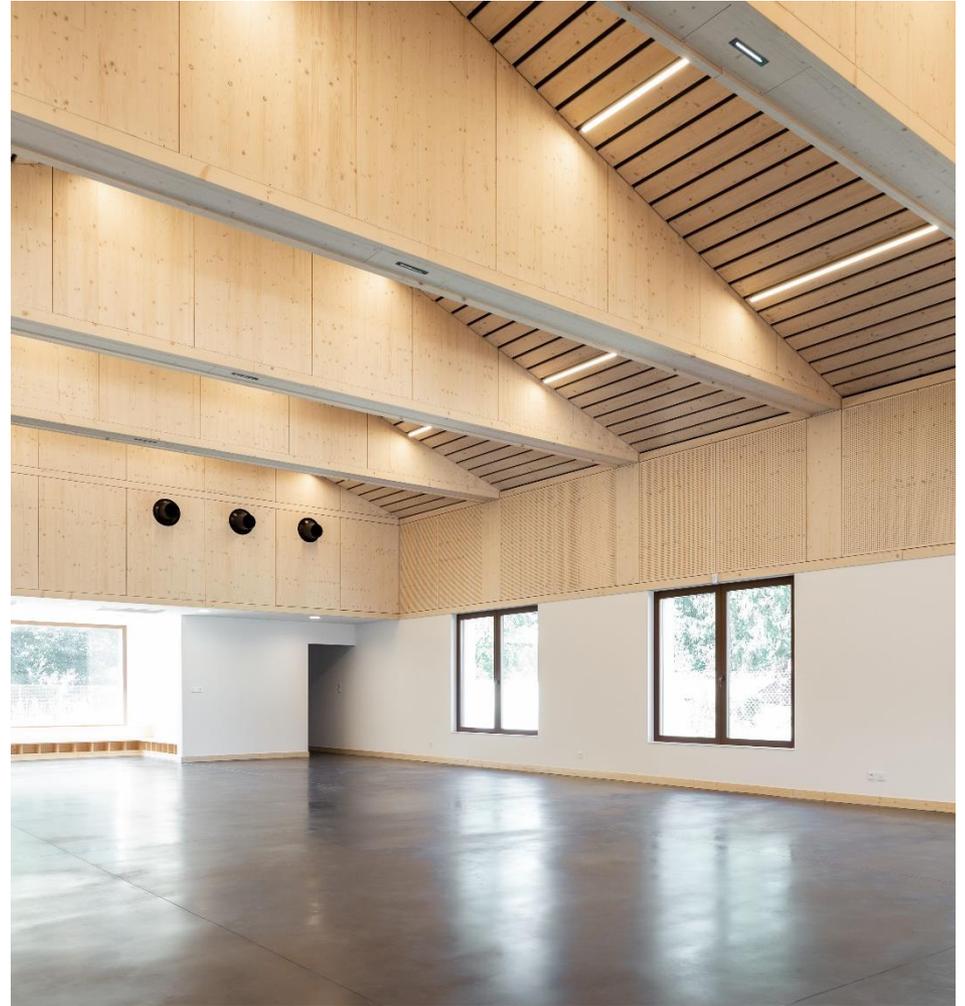


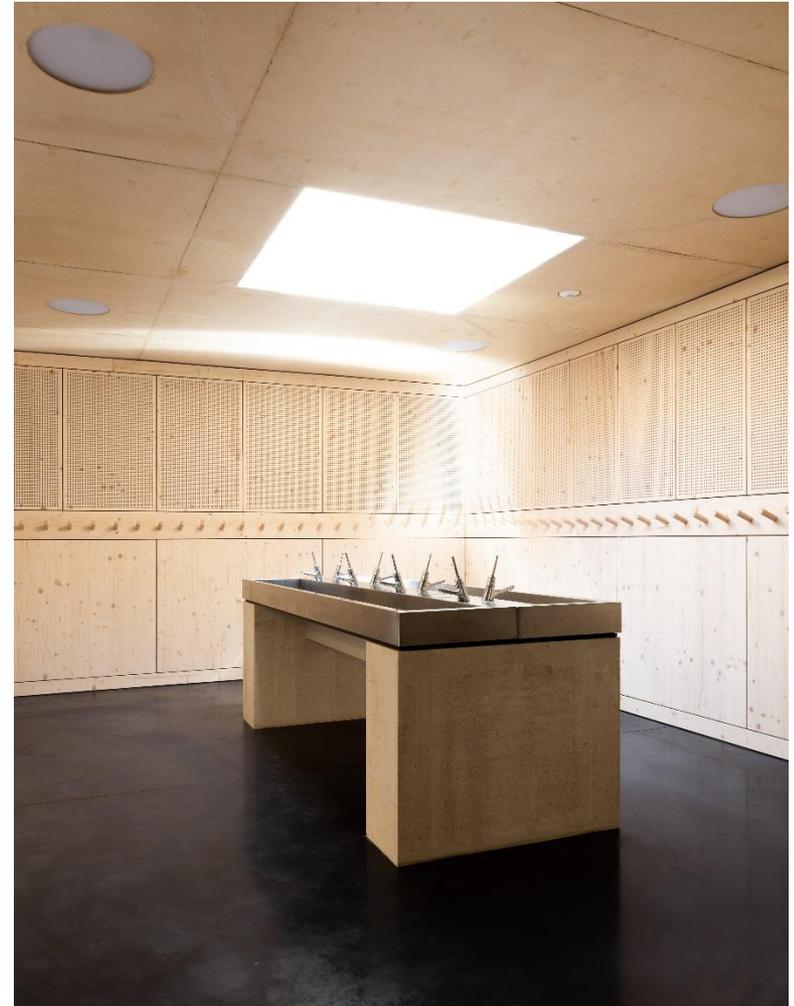














revue DE PROJETS

BÂTIMENT DURABLE

AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Organisée par :



Avec le soutien de :



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes



Cofinancé par
l'Union européenne



© Deluermoz

Résidence Monique Jean Baetz

Résidence Fernand Rey

Réhab de 3 Immeubles abandonnés et insalubres
aux Pieds des Pentes de la Croix-Rousse à Lyon

Grands Ateliers, Villefontaine (38) – 8 novembre 2024

Intervenants :

Nicolas MOUTERDE – Architecte – JSA Architectes

Karima BOUISS, Responsable Pôle Structure – NEPSEN

Loïc MOUTERDE, Chef de Groupe Travaux – DELUERMOZ

Xavier MOURADIAN, Directeur du Patrimoine – DELUERMOZ



Nom du Projet **Résidence Monique Jean BAETZ
Réhabilitation Fernand Rey**

Budget opération 5 600 000 € HT

Lancement opération 2021

Maître d'ouvrage ADOMA



Architecte JSA Architectes



Bureau d'étude TCE NEPSEN



Entreprise Générale DELUERMOZ





Présentation du projet

Réhabilitation de trois bâtiments datant des années 1830 pour les transformer en une résidence sociale. Ces ensembles immobiliers construits au 19ème siècle, sont restés inoccupés pendant de nombreuses années. En novembre 2019, Adoma a acquis ces immeubles par le biais de baux emphytéotiques d'une durée de 65 ans auprès de la Métropole de Lyon.

Deux des bâtiments sont liés par les escaliers de distribution du 26 rue de l'Annonciade et desservant le 5 Impasse Fernand Rey, le troisième appartenant à une entité symétrique et distribuée par le 28 rue de l'Annonciade (copropriété privée)





Façade Impasse Fernand Rey



Façade rue de l'Annonciade



L'objectif était de transformer ces immeubles composés de logements « bourgeois » sur la rue de l'Annonciade et de logements ouvriers des 5 et 7 impasse Fernand REY, en une résidence sociale de 66 studios (T1, T1' et T1 bis meublés) sur 7 niveaux :

- 24 T1 de 16 m²
- 36 T1' de 19 m²
- 6 T1 bis de 28 m²

La Résidence Sociale est équipée de tous les locaux usuels, y compris des bureaux, une salle collective, une laverie, une lingerie et des locaux techniques. Un ascenseur a été créé à l'intérieur du bâtiment afin de respecter le caractère remarquable des deux cours intérieures référencées par l'UDAP avec d'autres cours et traboules des pentes de la Croix-Rousse. Une chaufferie collective a été créée au niveau de la Cour et dessert tous les logements en chauffage et eau chaude sanitaire.

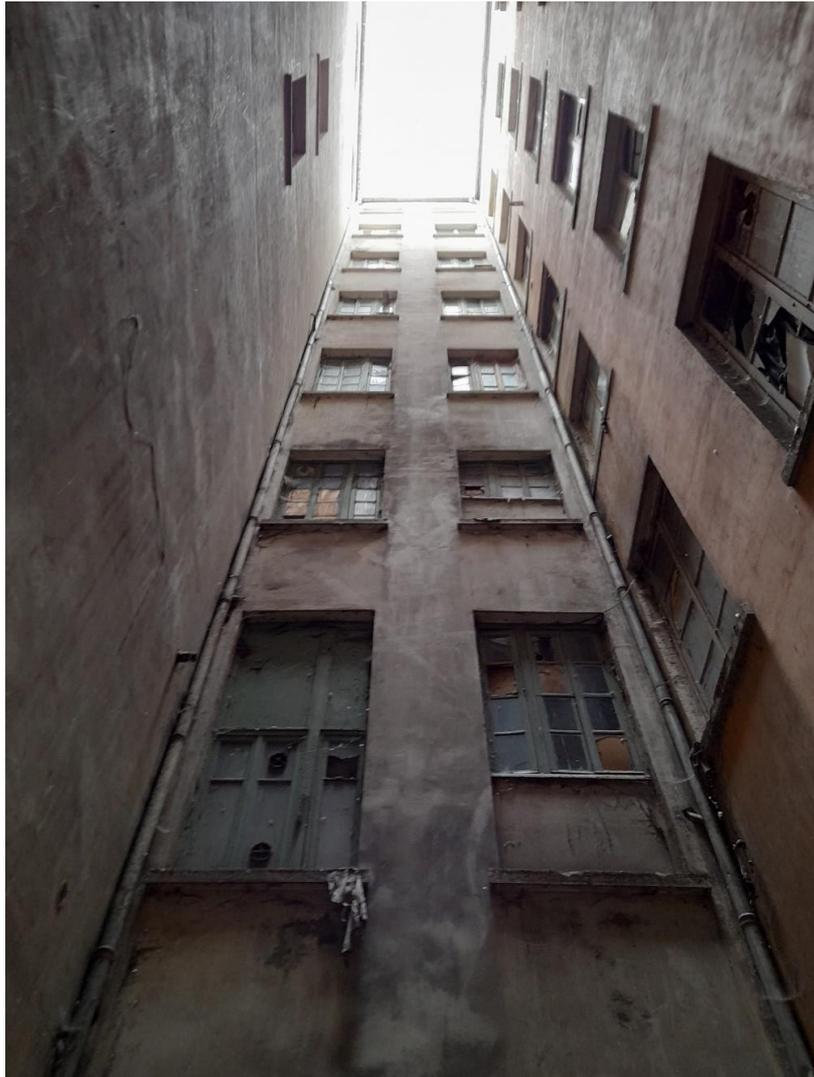




Un bâti abandonné depuis plusieurs décennies

Ce projet, c'est aussi mise en valeur du patrimoine de notre cité lyonnaise, patrimoine de la ZPPAUP des pentes de la Croix-Rousse, qui par leur caractère patrimonial et l'ancienneté des bâtiments font le charme et l'intérêt du centre urbain. Patrimoine caractéristique de nos bâtiments lyonnais avec un haut RdC en gros blocs de Villebois taillés et des étages en maçonnerie de pierres. Patrimoine parfois abandonné et dans un état de délabrement impressionnant, au cœur de la ville de Lyon.

C'est l'occasion de mettre en avant une réhabilitation totale de ce bâti en pierres, des travaux complets et complexes, dans un secteur très contraint et d'accès particulièrement difficile : absence de grue, absence d'accès rue Annonciade, livraison par impasse Fernand Rey seulement, autorisation d'emprise sur domaine public minimale, accès véhicules petits gabarits seulement, etc...







Une rénovation totale

Ce projet, c'est une rénovation totale de vieux bâtiments composés de

- murs en pierres (pierre de taille au RdC et pierres maçonnées dans les étages),
 - planchers bois (poutres + solives + plancher) avec marin,
 - charpente ferme bois tradi,
 - couverture tuile,
 - escaliers pierres de taille,
 - menuiseries extérieures bois,
 - cloisons briques et divers remplissage avec aisseliers,
 - faux plafond lattis plâtre,
 - divers revêtements de sols superposés,
- etc...



Mettre à jour le squelette du bâtiment



Et découvrir l'état du squelette



Et découvrir l'état du squelette



Somme toute une rénovation d'immeubles de composition assez classique :

- Désamiantage, déplombage et curage des 3 immeubles
- Consolidation et restauration des structures pierre, notamment les escaliers en pierre de taille
- Création d'un ascenseur, avec la réalisation d'ouvertures en sous-œuvre pour relier les bâtiments et de trémies
- Consolidation et restauration des structures bois des planchers, puis la mise en œuvre de chapes allégées
- Restauration des charpentes, remplacement de la couverture tuile et des zingueries, restauration des souches de cheminées en briques
- Remplacement des menuiseries, avec des lambrequins et des brise-soleil orientables motorisés en aluminium, dans le style "jalousies lyonnaises"
- Restauration des façades enduit mortier de chaux et badigeon (surveillance de l'UDAP) ;
- Isolation complète du bâtiment, compris 2 étages d'isolant chaux chanvre
- Cloisonnements des logements en plaques de plâtre
- Cloisonnements brique et maçonnerie pour les locaux de maintenance, laverie, lingerie, chaufferie et autres locaux techniques au RdC
- Création complète des réseaux de distribution des fluides eau, élec, ventilation, chauffage, compris création d'une chaufferie collective.



Travaux toiture et cheminée





La pierre du bâti

Structure pierre du bâti est typique des constructions lyonnaises :

- un grand RdC en blocs de Villebois taillé
- superstructure en maçonnerie de pierres hourdées au mortier (pierre à bâtir)
- encadrements de baie en pierre de taille
- escalier (piliers, limons, marches, paliers) en calcaire type Villebois et calcaire à gryphées

Les bâtiments et surtout les deux cours intérieures étant référencées par l'UDAP comme éléments des traboules à caractère remarquable des pentes de la Croix-Rousse, les escaliers en pierre ont fait l'objet d'un soin particulier et d'une restauration conservant les caractéristiques originelles de l'escalier en pierre.

L'ensemble des réparations ci-dessous a donc été réalisé en pierre de Villebois.



Restauration des structures en pierre :

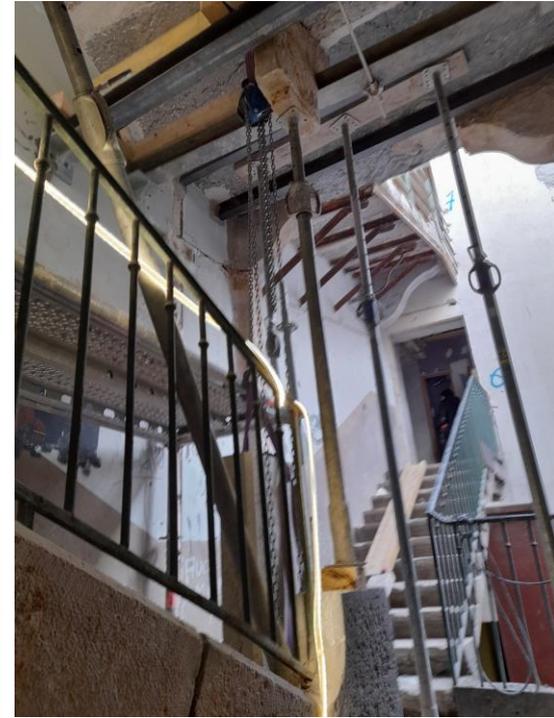
Un diagnostic structure avait constaté que certains piliers en pierre de la cage d'escaliers nécessitaient une réparation. Des fissures de taille importante et un flambement des piliers ont en effet été mis en avant.

Les éléments concernés ont donc été boisés en début de chantier pour réaliser la mise en sécurité. Les éléments ont ensuite été déposés et changés par des pierres neuves en suivant la procédure ci-dessous :

- Relevé sur site par l'appareilleur puis taille en atelier des éléments à remplacer
- Etalement de l'intégralité de la cage d'escalier
- Dépose du pilier pierre au piqueur, maintien de l'escalier en phase provisoire
- Amené et mise en œuvre des nouveaux éléments, goujonnage, jointoiement et coulinage
- Réalisation des finitions d'aspect de taille in situ en raccord avec l'existant



Un bâti traditionnel en pierre





Un bâti traditionnel en pierre





Réparation de divers éléments :

Le chantier a nécessité également la réparation d'éléments dégradés par le temps ou par les divers usages que le bâtiment a pris au cours du temps :

- Nez de marche
- Jambages de baies élargie pour permettre le passage d'essieux de charrette
- Linteaux et jambages des ouvertures de baie

Les éléments ont ensuite été changés par réalisation de bouchons en pierre la procédure ci-dessous :

- Relevé sur site par l'appareilleur puis taille en atelier des éléments à changer
- Refouillement et réalisation d'une engravure à la place de l'élément à réparer
- Mise en œuvre du bouchon, goujonnage et coulinage à la chaux
- Réalisation des finitions d'aspect de taille in situ



Un bâti traditionnel en pierre





Mise en valeur de l'existant :

L'architecte du projet a pris le parti de mettre en valeur la pierre de l'immeuble. Cela s'est matérialisé de différentes manières :

- RdC en pierres de Villebois : décapage peintures et tag, nettoyage complet (hydro-gommage), jointoiement au mortier de chaux et patine sur les parements
- Encadrements de baies et les corniches : nettoyage des pierres, rejointoiement des éléments puis badigeon
- Sous-faces paliers et escaliers : décapage peintures et couches de ratissage plâtre, nettoyage complet afin de retrouver l'aspect de la pierre, jointoiement au mortier de chaux pour consolidation et mise en valeur.



Un bâti traditionnel en pierre





Consolidation du bâti en pierres maçonnées :

Curieusement l'aspect le plus méconnu du travail de consolidation : consolider les murs !

Piquage, dégarnissage des joints, refichage au mortier de chaux, injection de coulis, ... avant d'attaquer les dégrossis, enduits de finition et badigeon.



Le liant du bâti à l'épreuve du temps



Un bâti traditionnel en pierre

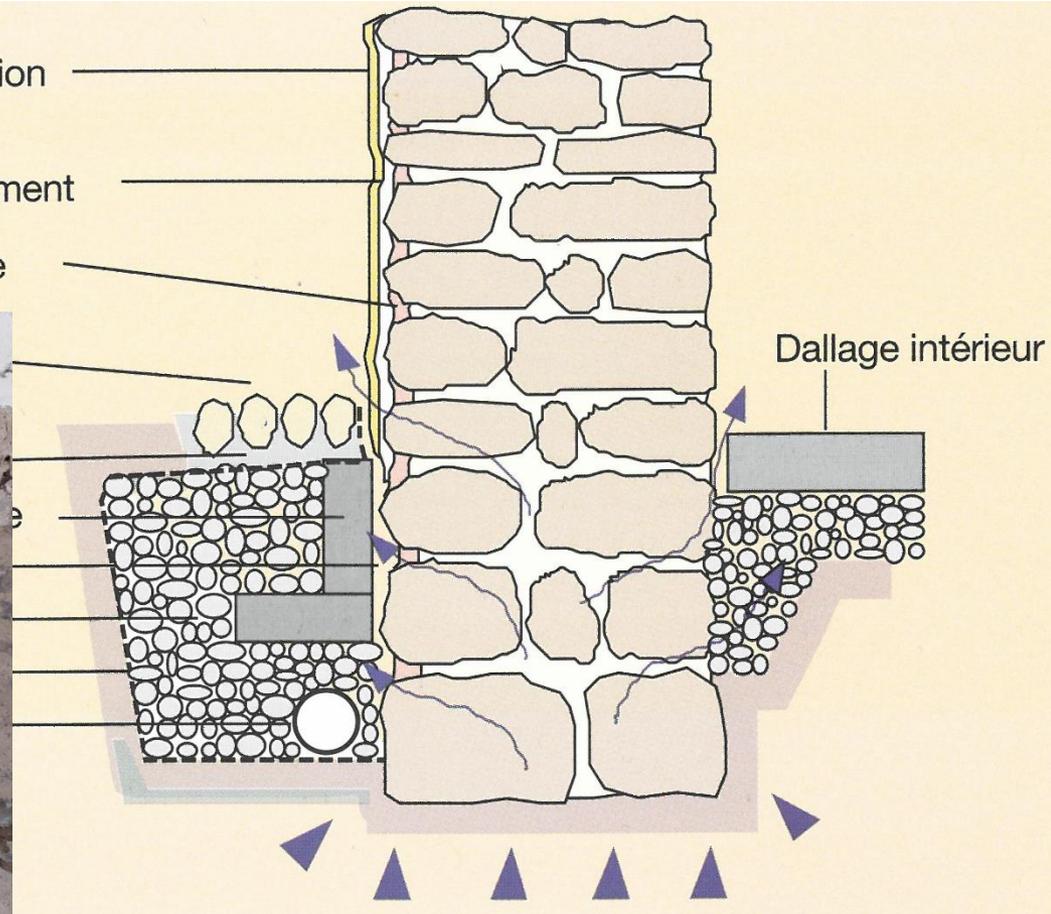


Crépi de finition

Crépi
d'assainissement

Rempochage

Dallage intérieur



Nota sur la pose des treillis :

- La pose d'un treillis galvanisé ou d'une trame en fibre de verre permet de maintenir les enduits en place en cas d'apparition d'éventuelles microfissures.
- Les structures en pans de bois sur lesquelles sont généralement fixés les grillages, subissent, lorsqu'elles se mettent en charge après l'application des enduits, des mouvements inhérents à ce type de structure. Ces mises en charge pouvant entraîner des microfissurations.



Autres techniques utilisées pour conserver les structures

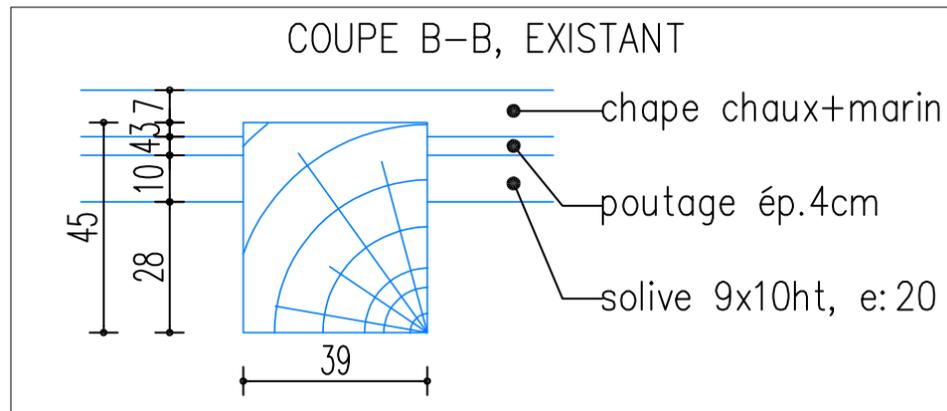
Pour conserver au maximum le bâti existant en pierre et ne pas perturber la structure du bâti, les techniques ci-dessous ont été mis en œuvre :

- Consolidation et restauration de planchers bois :

Les planchers des 3 immeubles rénovés sont constitués d'une structure bois classique :

poutre / solive / poutage.

Sur le poutage était réparti du marin de construction permettant une isolation acoustique et thermique entre logement



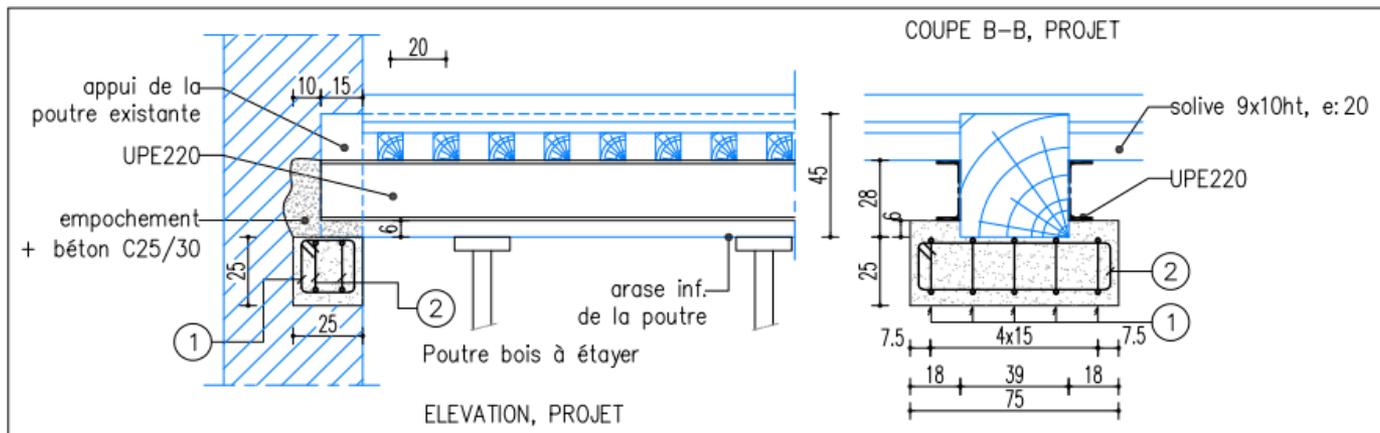


Après curage de l'ensemble des plafonds et des sols, les éléments bois ont été sondés et un diagnostic réalisé pour permettre au bureau d'étude structure de vérifier la capacité portante des planchers.

Le diagnostic a permis de révéler un état avancé de dégradation de certaines poutres, endommagées par des infiltrations d'eau ou des dégâts des eaux.

Des solutions de renforcements ont donc été étudiées par Deluermoz et Nepsen en fonction des différents cas rencontrés :

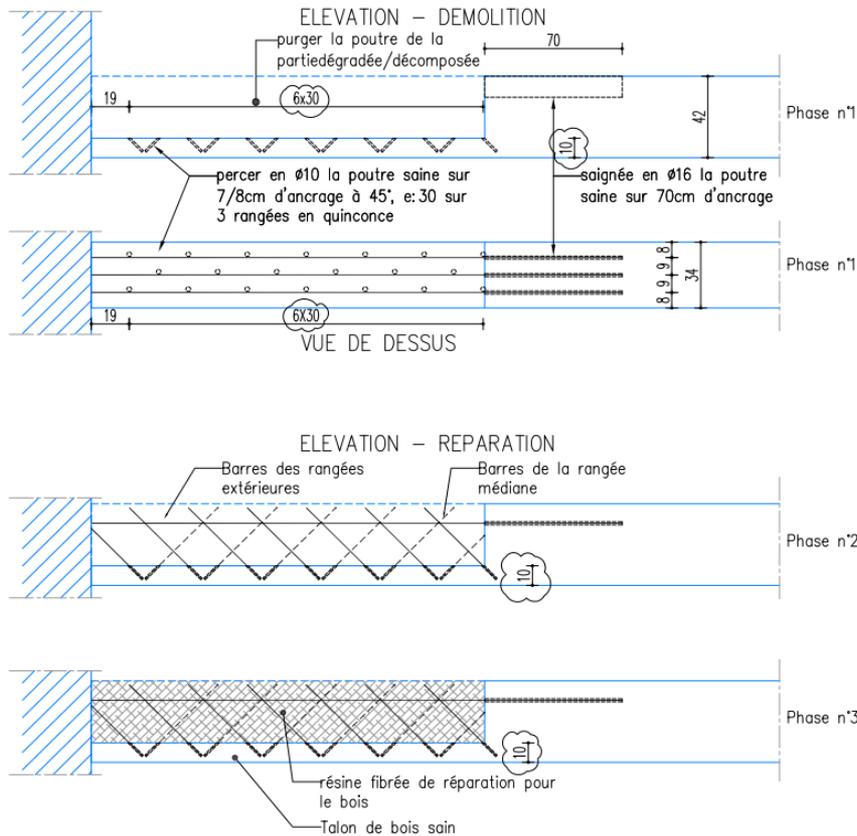
- Mise en place de fer traversant pour moiser la poutre existante et reprendre la charge des solives.





- Renforts composites des appuis des poutres à la résine époxy :

PRINCIPE DE RENFORCEMENT DES POUTRES A LA RESINE EPOXY



METHODOLOGIE

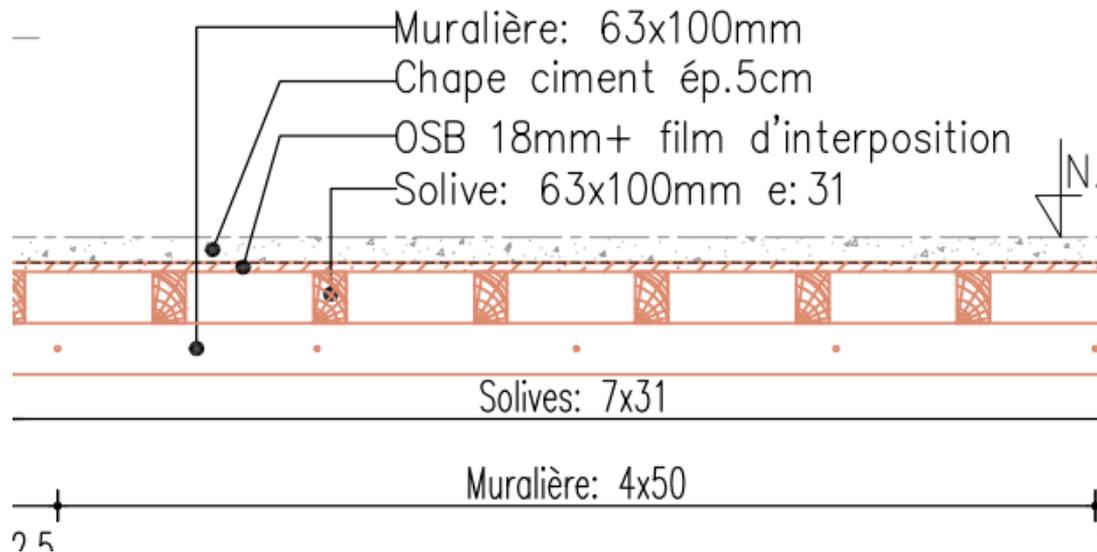
1. Curer/purger la poutre de sa partie supérieure dégradée jusqu'à la partie saine (Phase n°1).
2. Préparer les saignées pour les barres horizontales: $3\varnothing 14$ à insérer sur 70cm de profondeur dans la poutre
3. Parallèlement préparer les percements $\varnothing 10$ dans le talon sain restant de la poutre, HA8 e:30 à incliner en vis à vis pour former maillage (Phase n°1)
4. Insérer les barres dans les saignées et perçements évoqués ci-avant et souder les barres horizontales aux barres obliques (Phase n°2)
5. Coffrer et couler une résine fibrée de réparation pour le bois ainsi que dans les saignées et percements (Phase n°3)

!/ \ UN CONTROLE DE L'ÉPAISSEUR DE BOIS SAIN DE 10cm EST À EFFECTUER !/ \



En parallèle, certaines solives dégradés ont été changée, ainsi que certaines planches du poutage.

COUPE A-A



La réparation des planchers bois permet de ne pas modifier la descente de charge et donc de conserver au maximum le bâti en pierre, en limitant l'usage du béton.



Enduits de façade à la chaux :

Les façades ont été réalisées par un enduit chaux-sable traditionnel.

Ce choix est motivé par le respect des recommandations de l'UDAP; mais aussi et surtout pour les caractéristiques de ces enduits : protection des façades, respirabilité, ...





Doublage intérieur chaux chanvre :

Dans le même esprit que les enduits de façades, Adoma a souhaité mettre en œuvre des doublages chaux-chanvre dans certains logements. Ceci afin de :

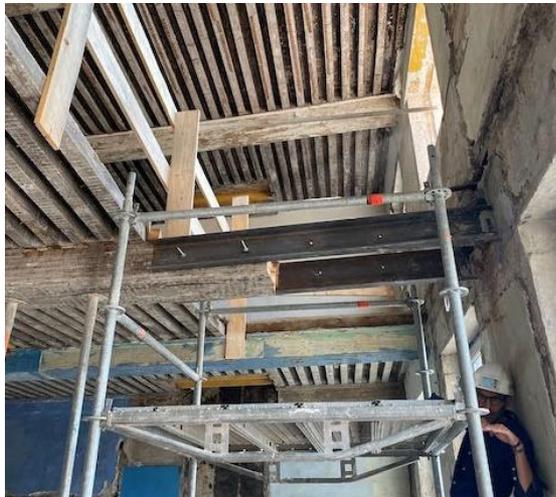
- Favoriser l'emploi de matériaux durables
- Bénéficier des qualités hygrométriques du chaux-chanvre et de son fort déphasage, notamment pour améliorer le confort d'été

Un enduit fin chaux-sable et un badigeon ont été réalisés pour constituer la finition du doublage.

Pour cela, un enduit de 5 cm d'épais a été projeté en deux passes. Cela permet d'atteindre un R de 0.75 m².K/W (Lambda = 0.067 W/m.K)

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET PERFORMANCES

CARACTÉRISTIQUES ET PERFORMANCES	Densité sèche Kg/m ³	Résistance à la compression Rc à 90 jours	Conductivité Thermique λ en W/m.K ⁽¹⁾	Résistance Thermique R pour 35 cm ⁽²⁾	Facteur de Diffusion à la Vapeur d'Eau μ	Réaction au feu
BATICHANVRE® OU BATICHANVRE® BL-TS + ISOCANNA®	350 à 400	> 0,7 MPa	0,073	4,80	4,5 à 10	B-s1,d0
BATICHANVRE® ISOL' + ISOCANNA®	300 à 350	> 0,4 MPa	0,067	5,20	4 à 8	B-s1,d0



Réparation poutres et planchers bois



Un bâti traditionnel en pierre

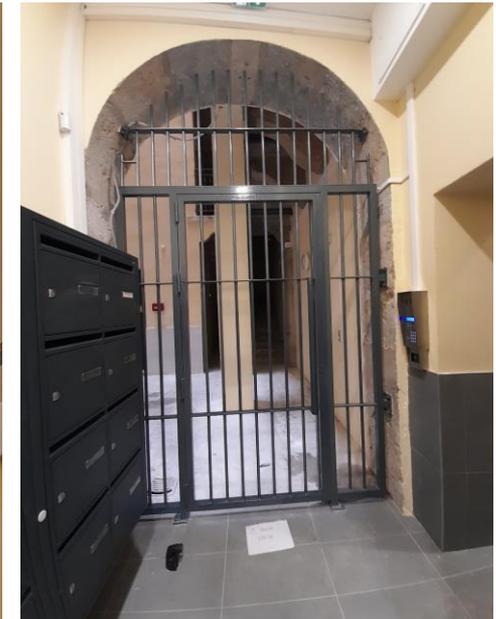
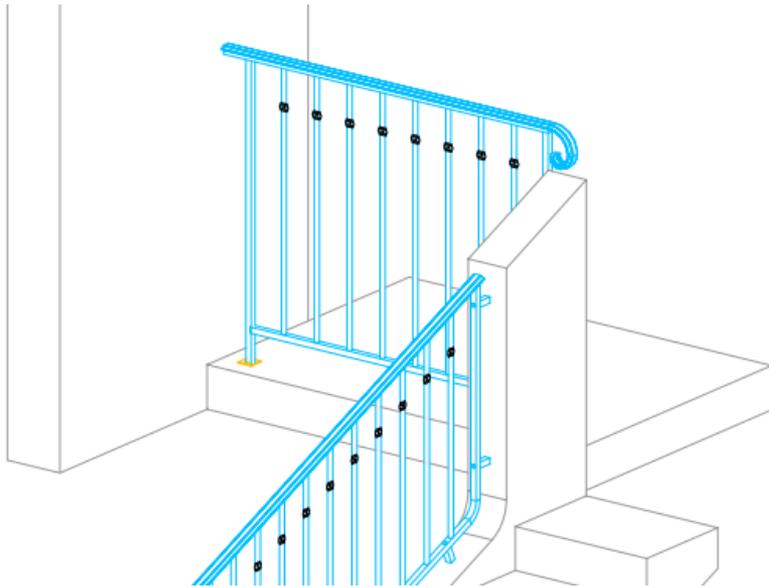




Travaux de serrurerie pour mise aux normes :

Pour conserver la cage d'escaliers en pierre, il a été nécessaire de la « mettre aux normes » en posant des garde-corps métalliques. La même problématique s'est posée pour les hauteurs d'allèges.

Ces gardes corps ont été dessinés par l'architecte afin de respecter le caractère du lieu.





revue DE PROJETS

BÂTIMENT DURABLE

AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Organisée par :



Avec le soutien de :



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes



Cofinancé par
l'Union européenne



Pierre Levée - Lyon

Grands Ateliers, Villefontaine (38) – 8 novembre 2024

Intervenants :

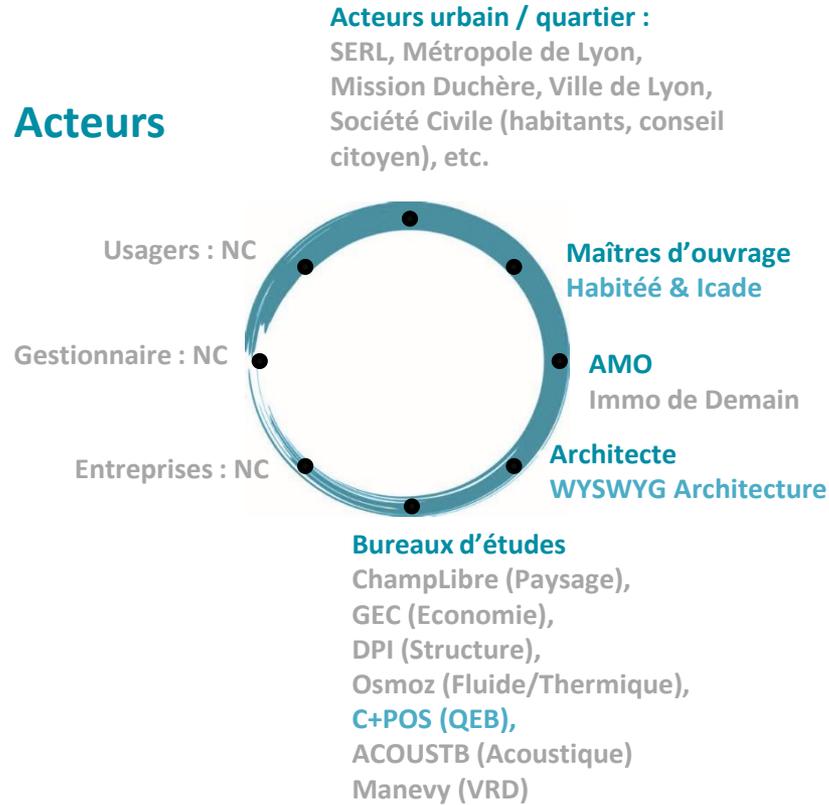
Thomas JENNEQUIN, architectes – WYSWYG/Architecture

Kainoa ARCHER, Bureau d'étude QEB – C+POS

Rémi PASCUAL, dirigeant – SCIC HABITÉÉ



Acteurs



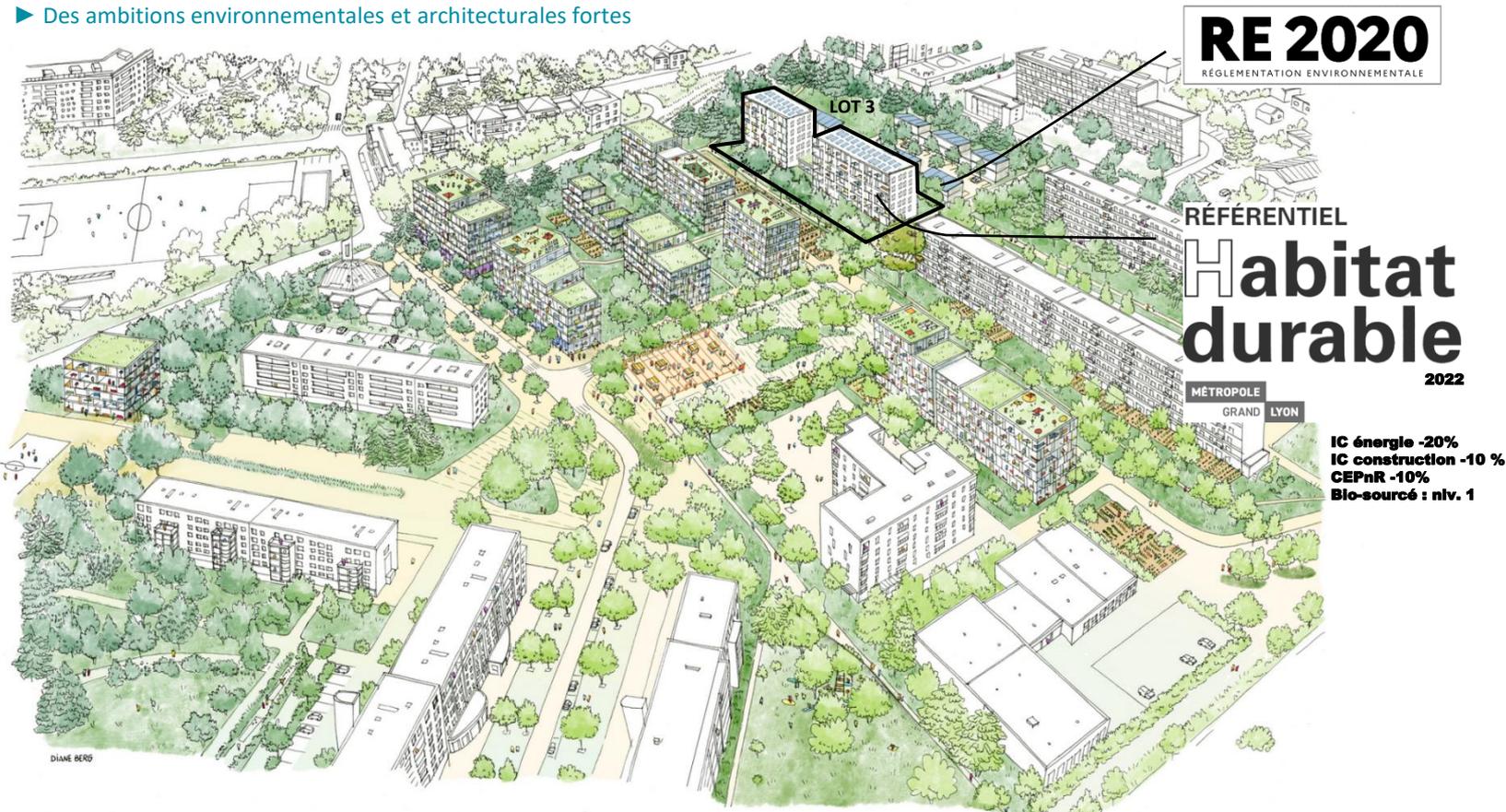
Etat d'avancement janvier 2025





Contexte : La Sauvegarde, cité paysagère et fertile

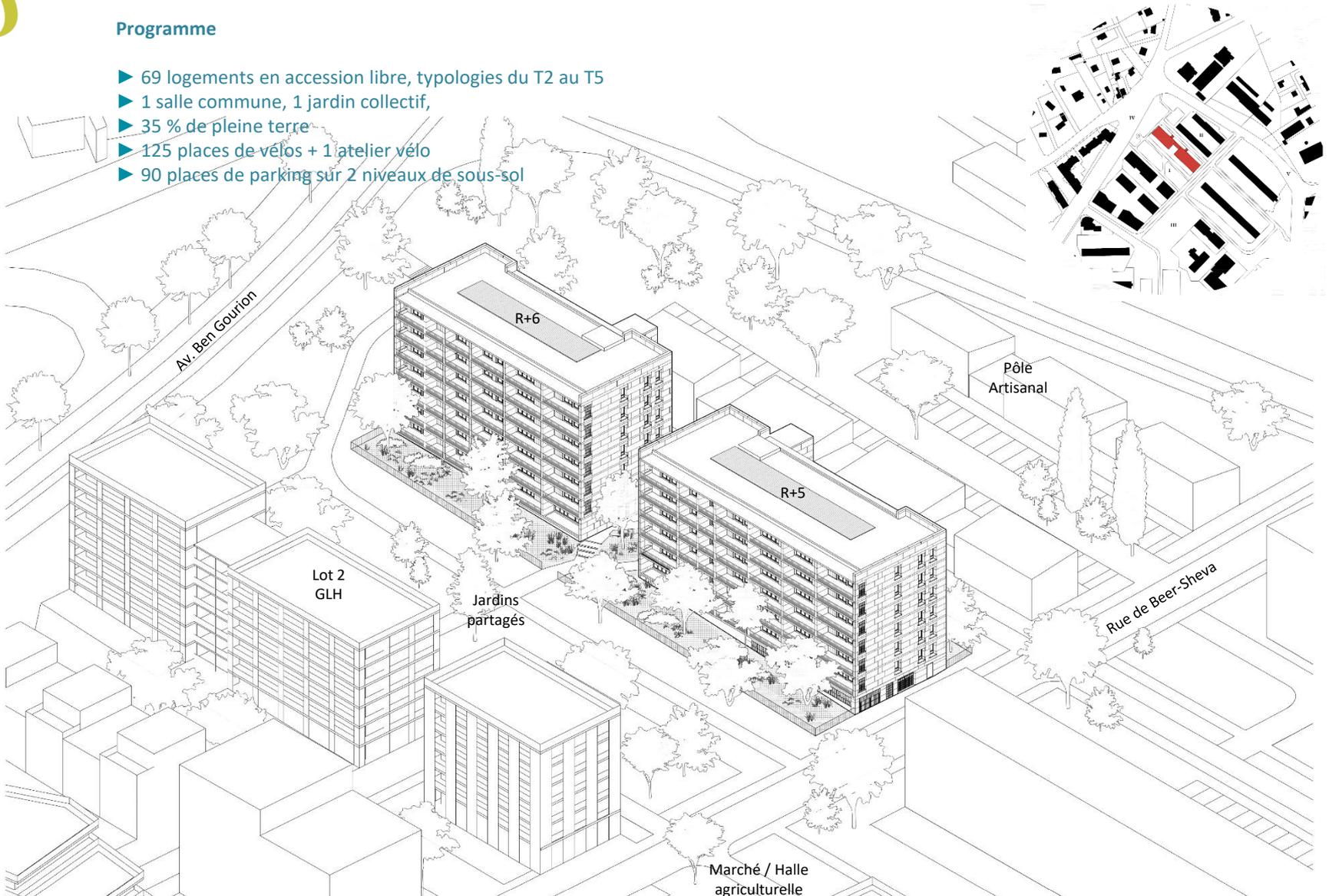
- ▶ Le “Déjà-là” : Une trame végétale existante forte
- ▶ Un quartier en plein renouvellement / Un projet urbain fort
- ▶ Une continuité végétale généreuse : “Ré-ensauvager le quartier”
- ▶ Des ambitions environnementales et architecturales fortes





Programme

- ▶ 69 logements en accession libre, typologies du T2 au T5
- ▶ 1 salle commune, 1 jardin collectif,
- ▶ 35 % de pleine terre
- ▶ 125 places de vélos + 1 atelier vélo
- ▶ 90 places de parking sur 2 niveaux de sous-sol





Équipe de projet

- ▶ Maîtres d'ouvrage : HABITEE & ICADÉ PROMOTION + Immo de demain (AMU)
- ▶ Maîtrise d'œuvre :
 - Architecte mandataire : scop WYSWYG/ARCHITECTURE
 - Paysagiste : scop CHAMP-LIBRE
 - Economiste : GEC RHONE-ALPES
 - BET structure : DPI STRUCTURE
 - BET fluides : OSMOZ INGENIERIE
 - BET QEB : C+POS
 - BET Acoustique : ACOUSB
- ▶ Autres acteurs
 - Assistance à Maîtrise d'Usage : IMMO DE DEMAIN
 - Bureau de Contrôle & CSPS : APAVE
 - Géotechnicien : EQUATERRE

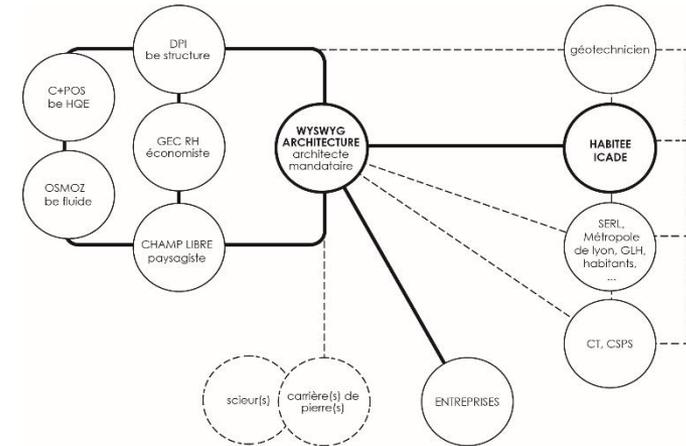
Chiffres

- ▶ Surface de plancher : 5 363 m² SDP
- ▶ Surface habitable : 5 010 m² SHAB
- ▶ Coût objectif : 2 000 m²/SHAB
- ▶ Principe constructif :
 - Pierre massive structurelle
 - Bois - Façade Ossature Bois
 - Infrastructure et planchers béton
- ▶ Performances :
 - Ic construction = 675 kgCO₂/m² SHAB
 - Ic énergie = 210 kgCO₂/m² SHAB
 - Cep, nr = 25 kWhep/m²SHAB.an
 - Cep, nr max = 70 kWhep/m²SHAB.an
 - Biosourcé : 19,5 kg/m² (niveau 1)
 - Géosourcé : 1 428 m³ (pierre massive)
- ▶ Planning : Livraison prévue courant 2027



Conception du projet :

- ▶ Des ateliers de co-conception thématiques (8 ateliers)
 - La SERL (Aménageur)
 - La Métropole de Lyon,
 - La Mission Lyon la Duchère,
 - La Ville de Lyon
 - La société Civile (habitants, Conseil citoyen, etc)
 - Equipe MOE ET MOA
- ▶ Faire participer l'ensemble des acteurs à la valeur du bâtiment
- ▶ La coopération et intelligence collective au service du projet
- ▶ Rencontre des entreprises pendant la phase de conception



Ateliers de travail



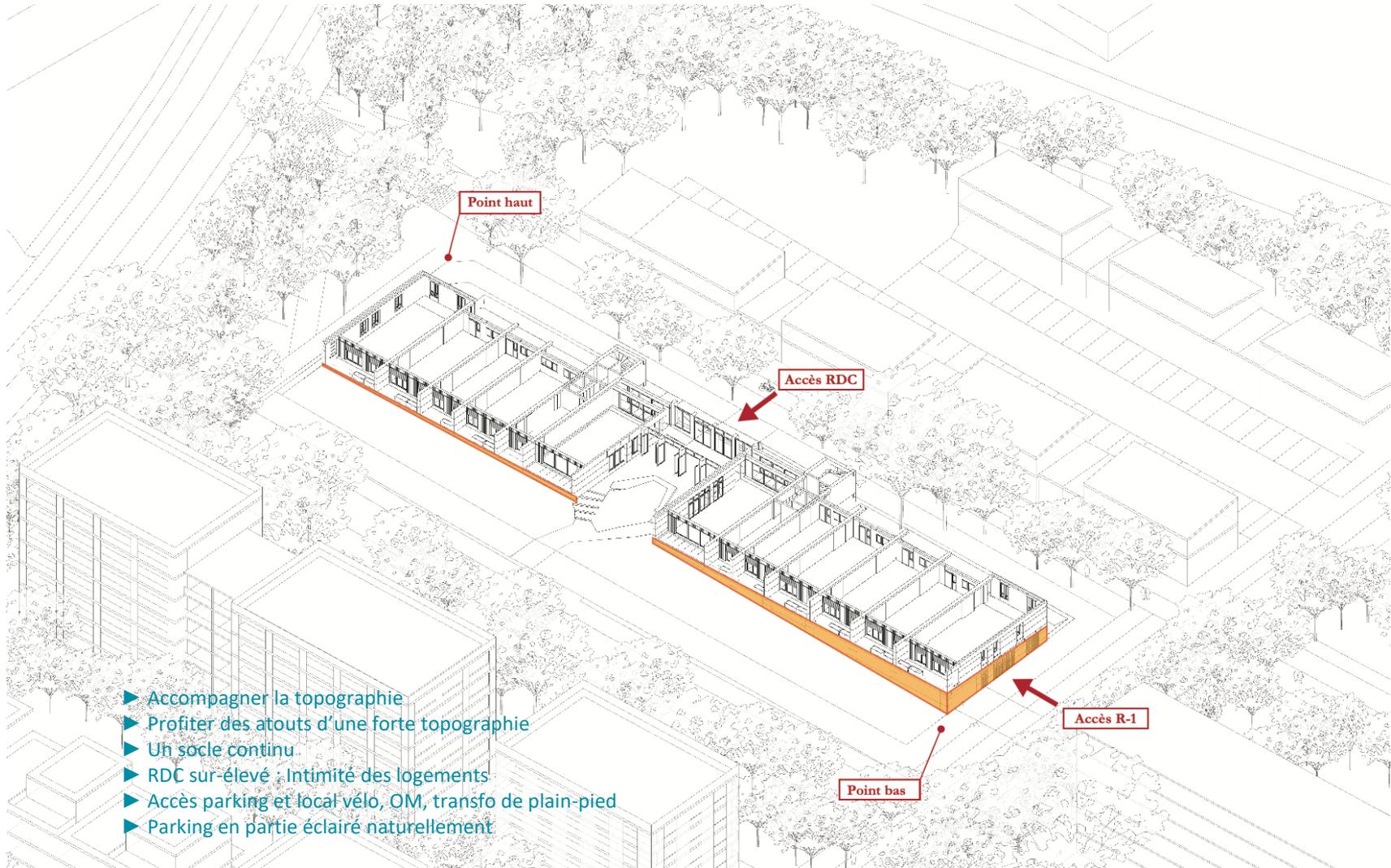
Visite d'équipe MOE MOA du quartier et du site



Ateliers de concertation citoyenne

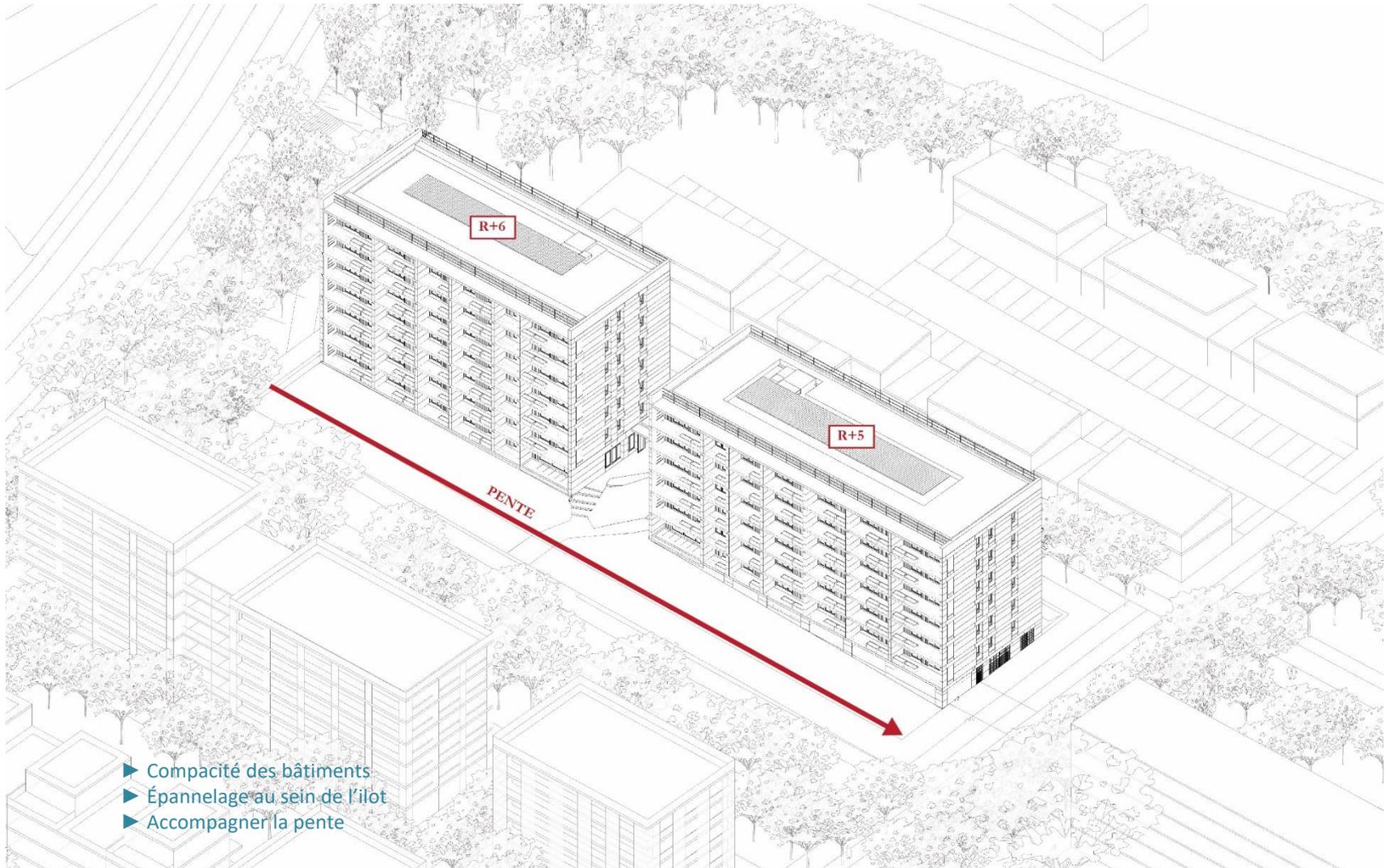


Accroche au sol



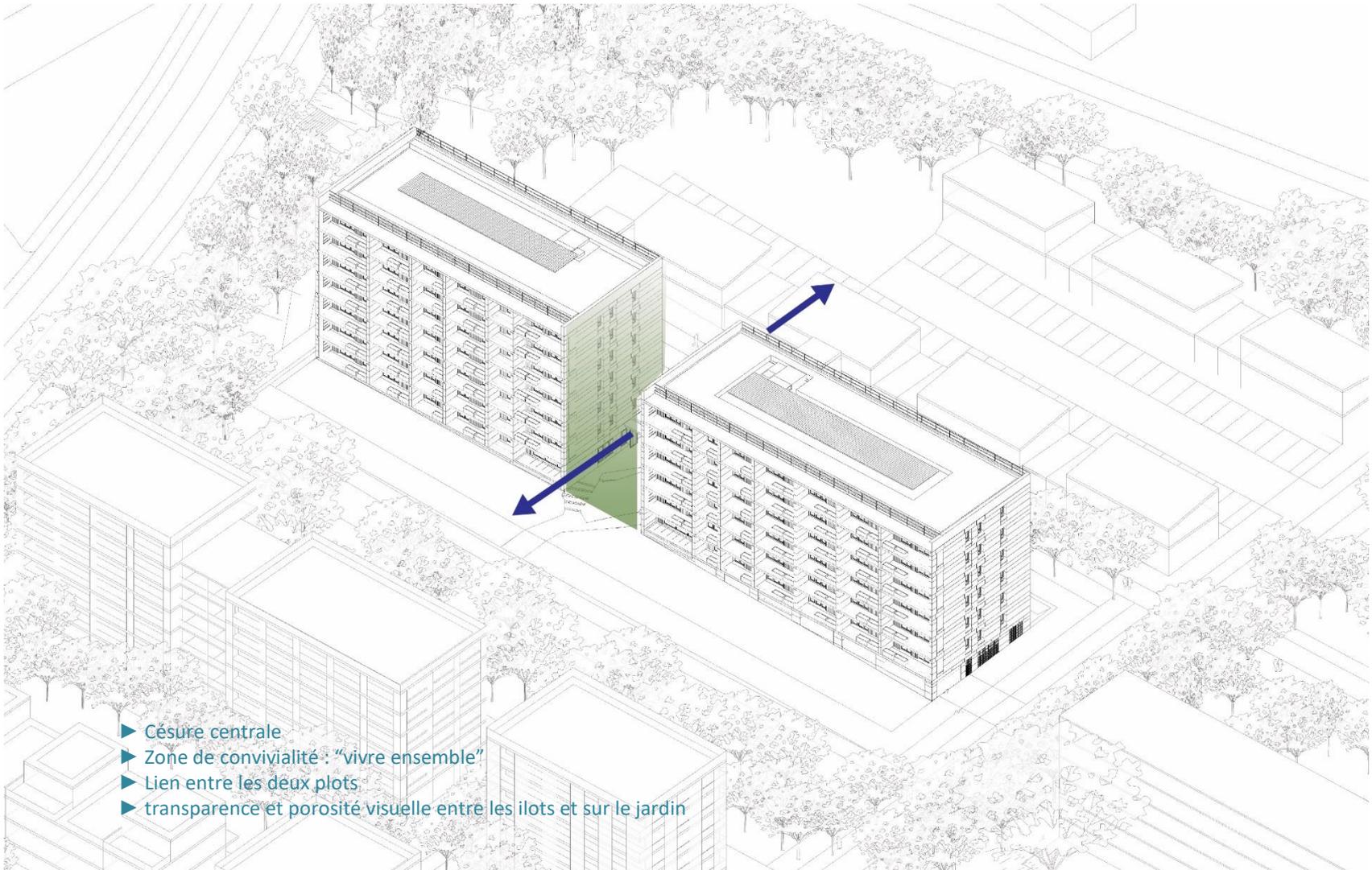


Épannelage





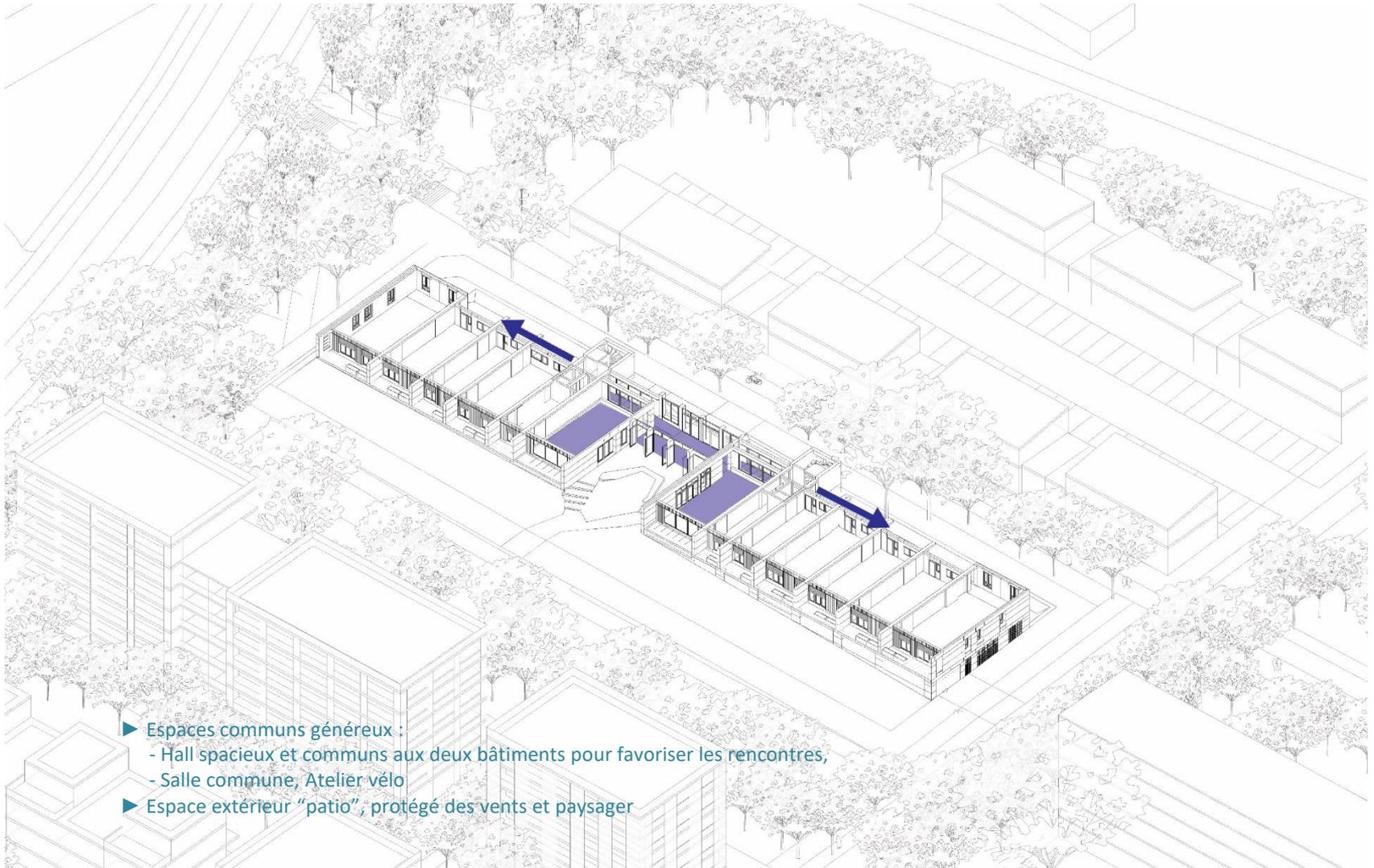
La césure comme prolongement du paysage



- ▶ Césure centrale
- ▶ Zone de convivialité : "vivre ensemble"
- ▶ Lien entre les deux plots
- ▶ transparence et porosité visuelle entre les îlots et sur le jardin



Les espaces partagés - Lien entre les deux plots





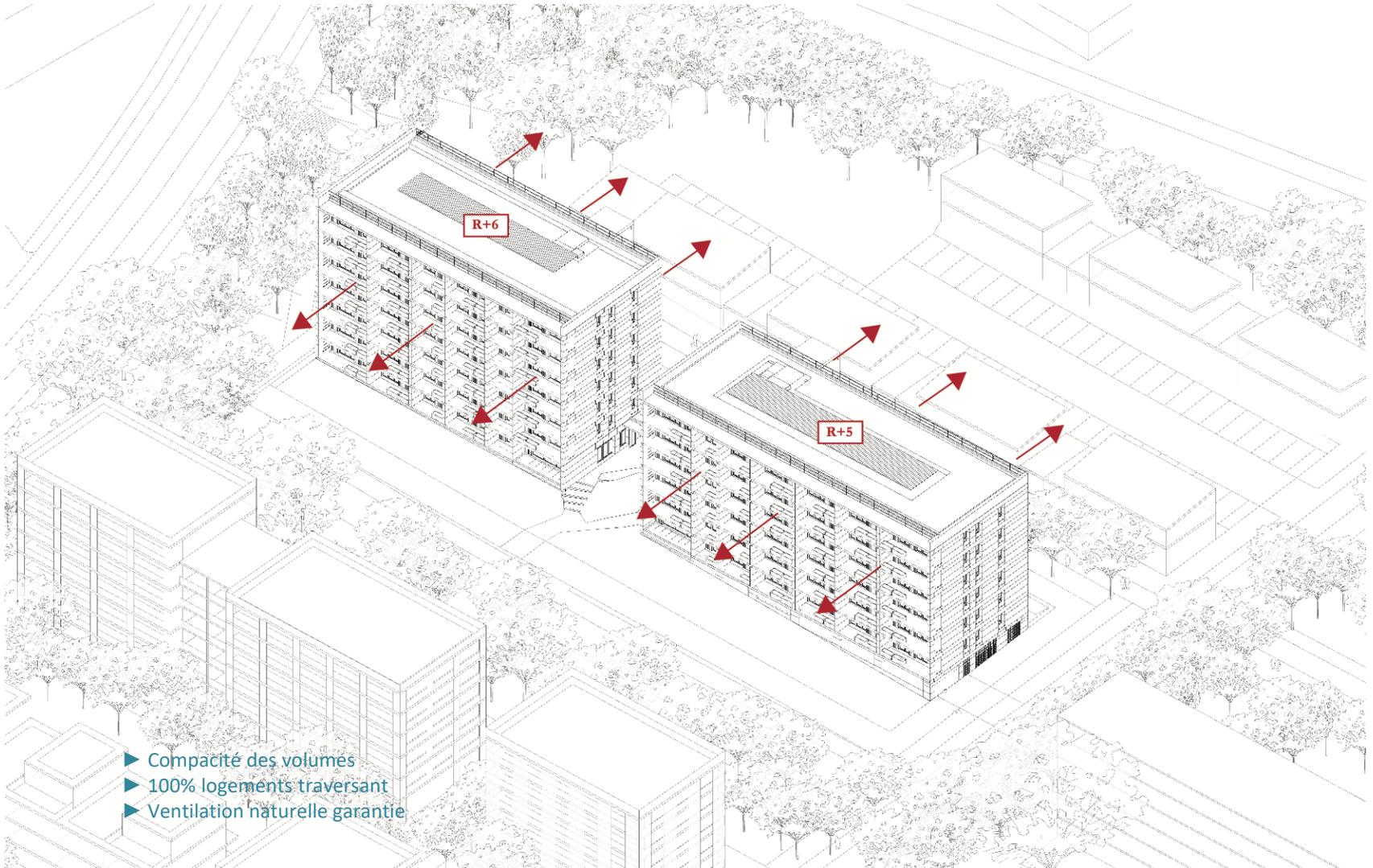
Des coursives et des loggias - Des espaces extérieurs généreux et appropriables



- ▶ Coursives
 - Circulations extérieures Nord/Est couvertes desservant l'ensemble des logements
- ▶ Loggias filantes
 - Espace extérieur privatif généreux au Sud/Ouest pour 100% des logements

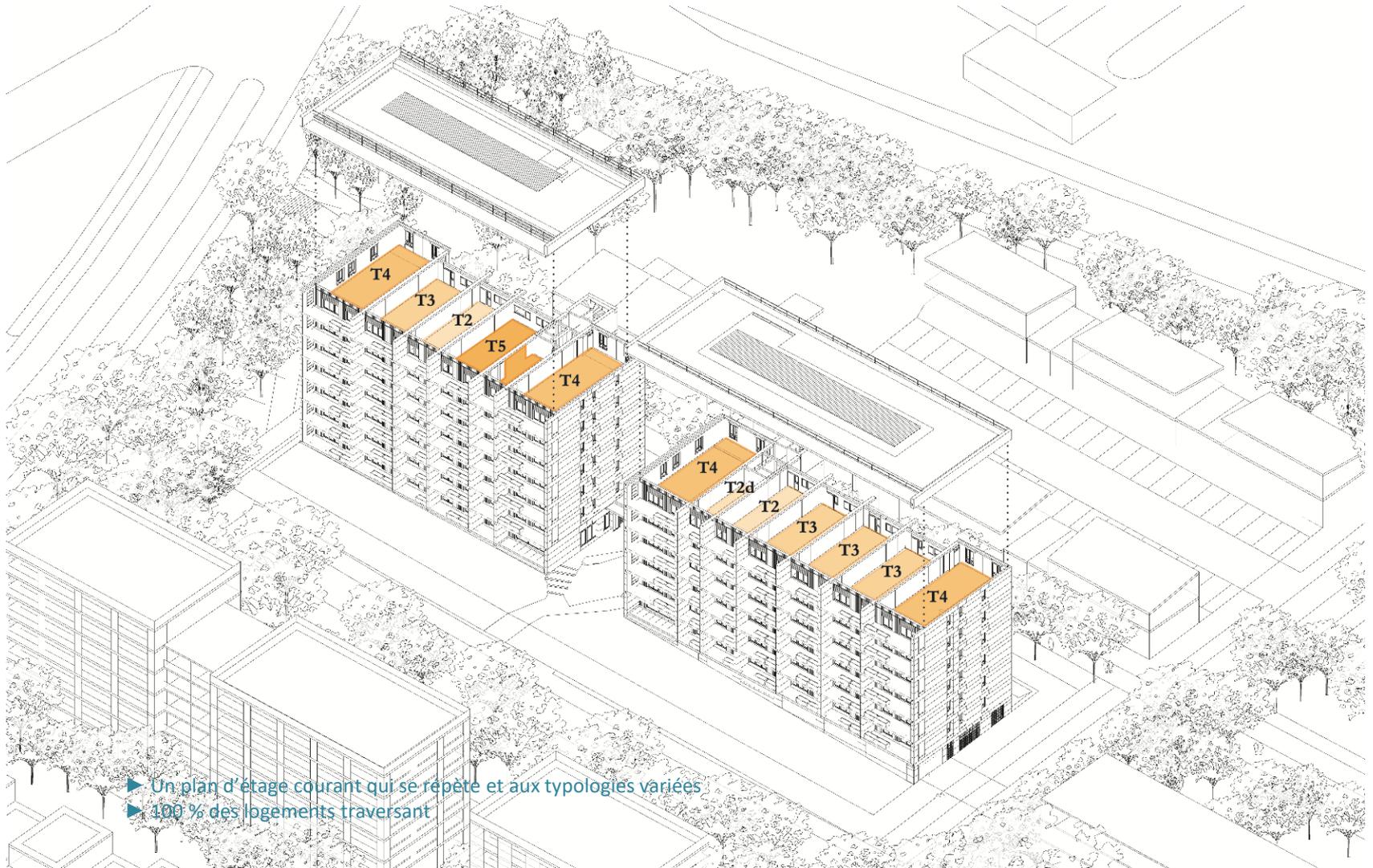


Deux volumes compacts et des logements traversant





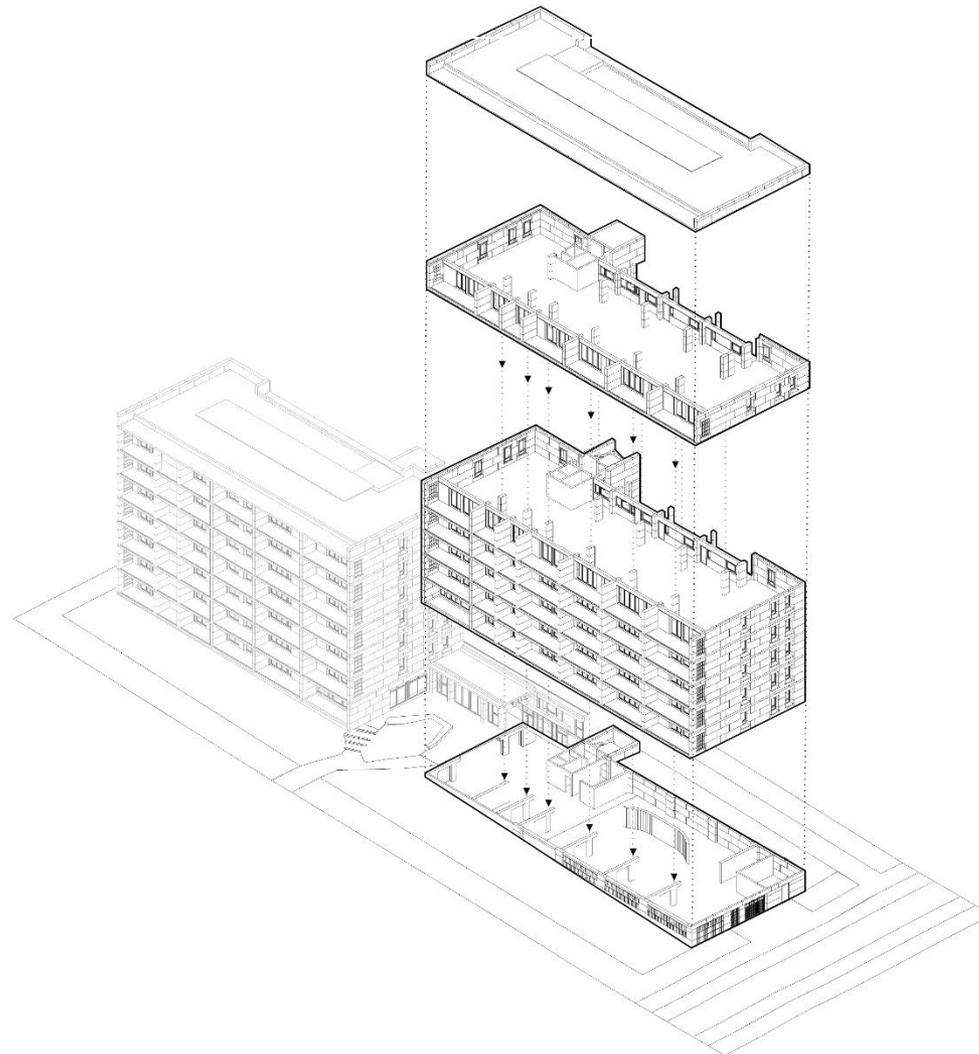
Répétitivité



- ▶ Un plan d'étage courant qui se répète et aux typologies variées
- ▶ 100 % des logements traversant

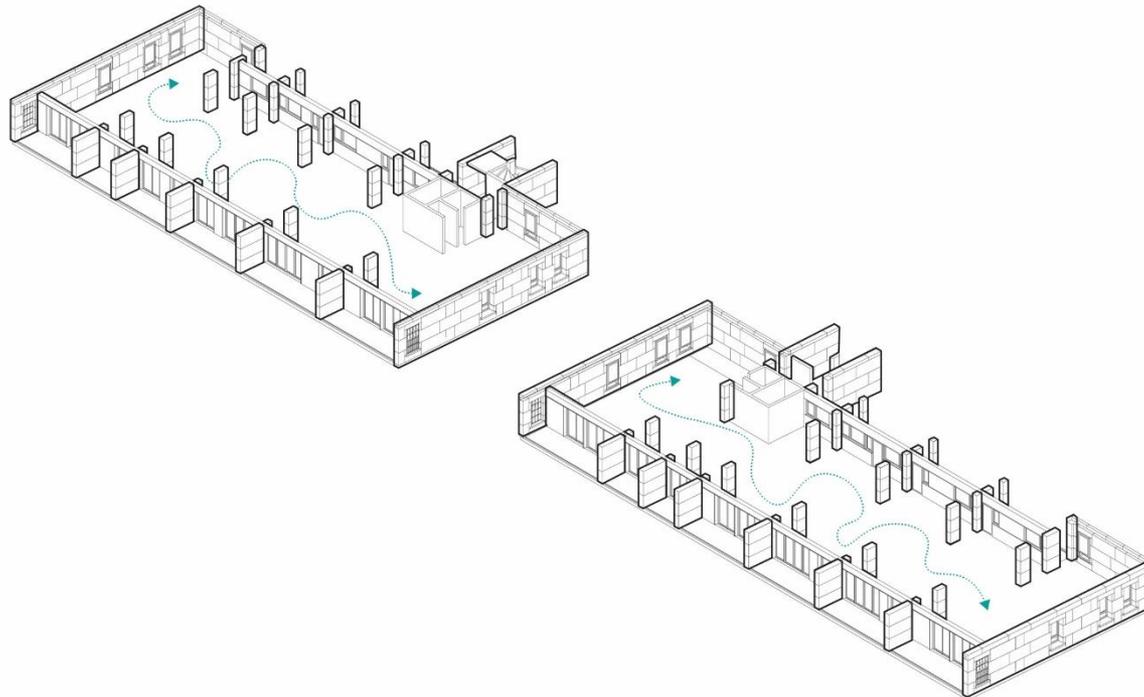


Rationalité structurelle





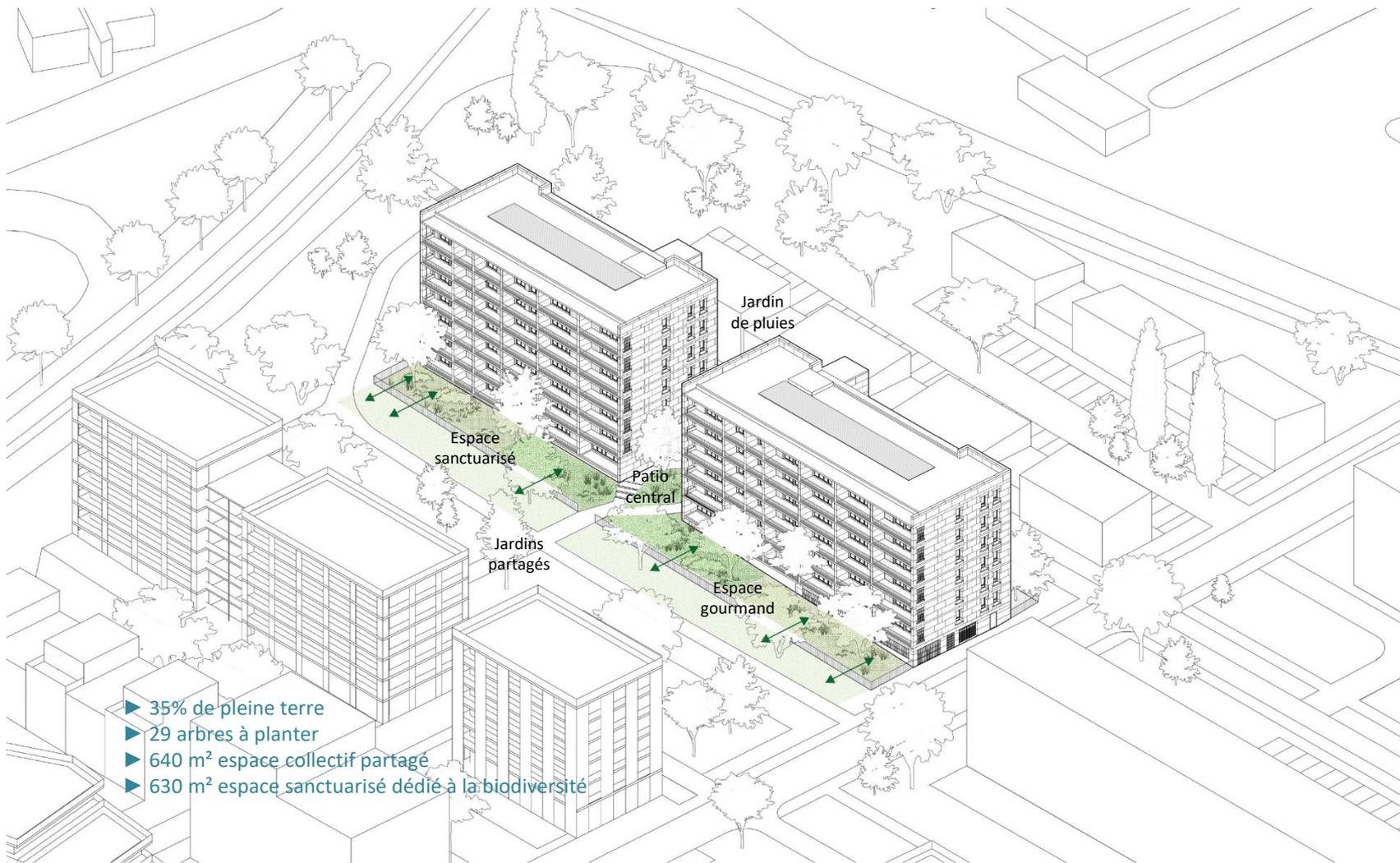
Permettre une souplesse de plan et garantir une future réversibilité



- ▶ Structure simple : poteau/poutre
- ▶ Une rationalité structurelle
- ▶ Des plans d'étages réversibles
- ▶ Une économie de matière

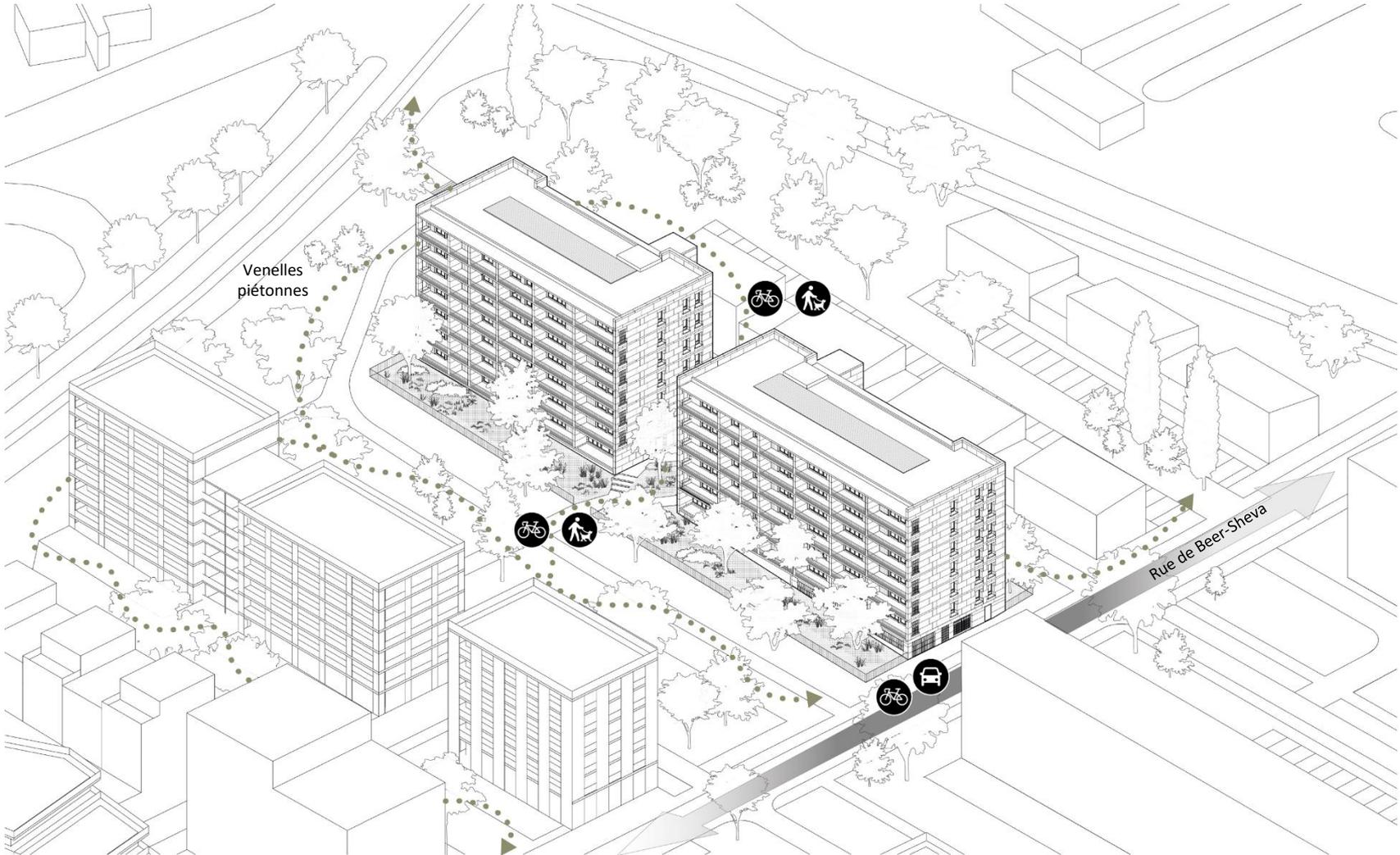


Le projet paysagé



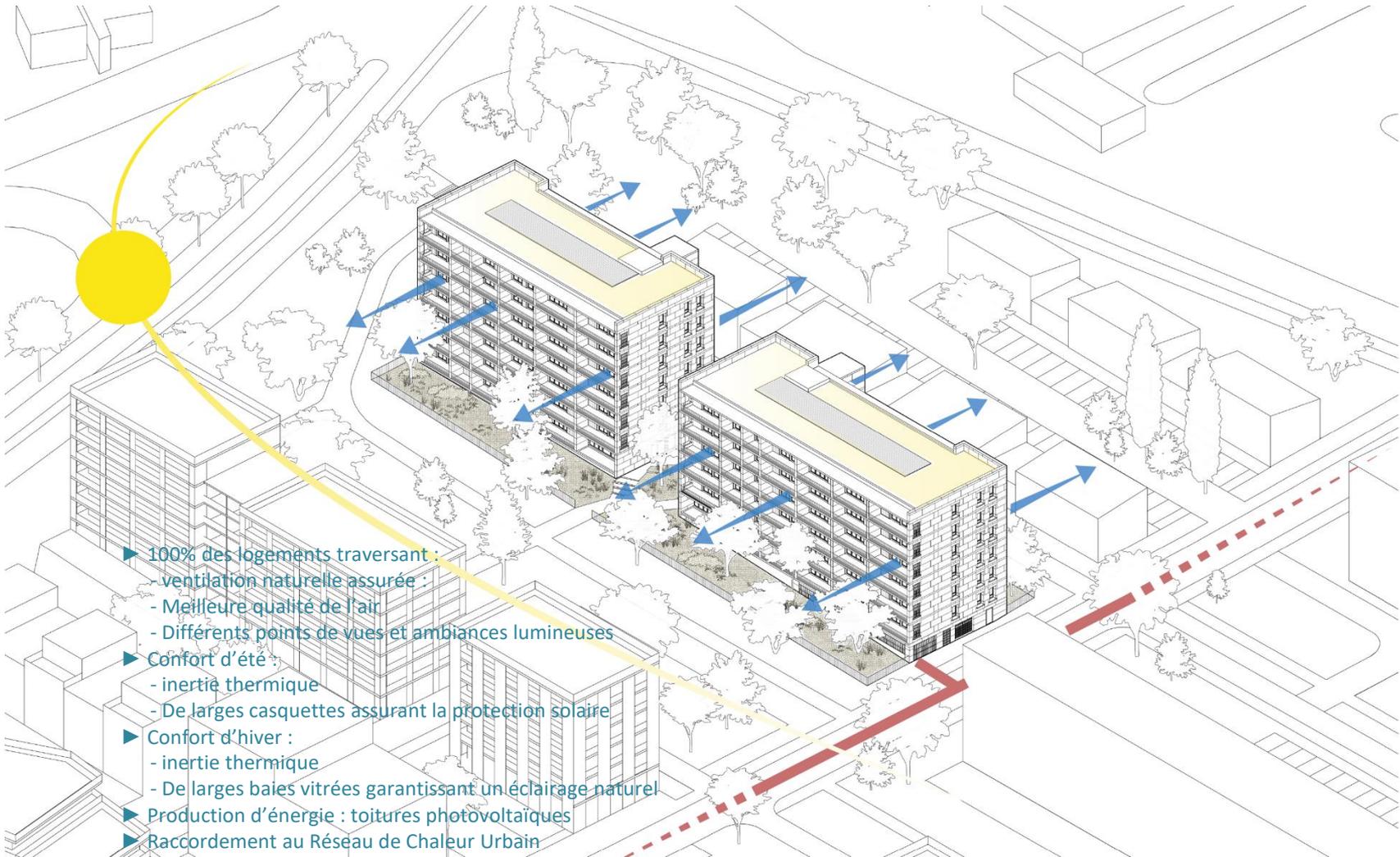


Mobilités et modes doux





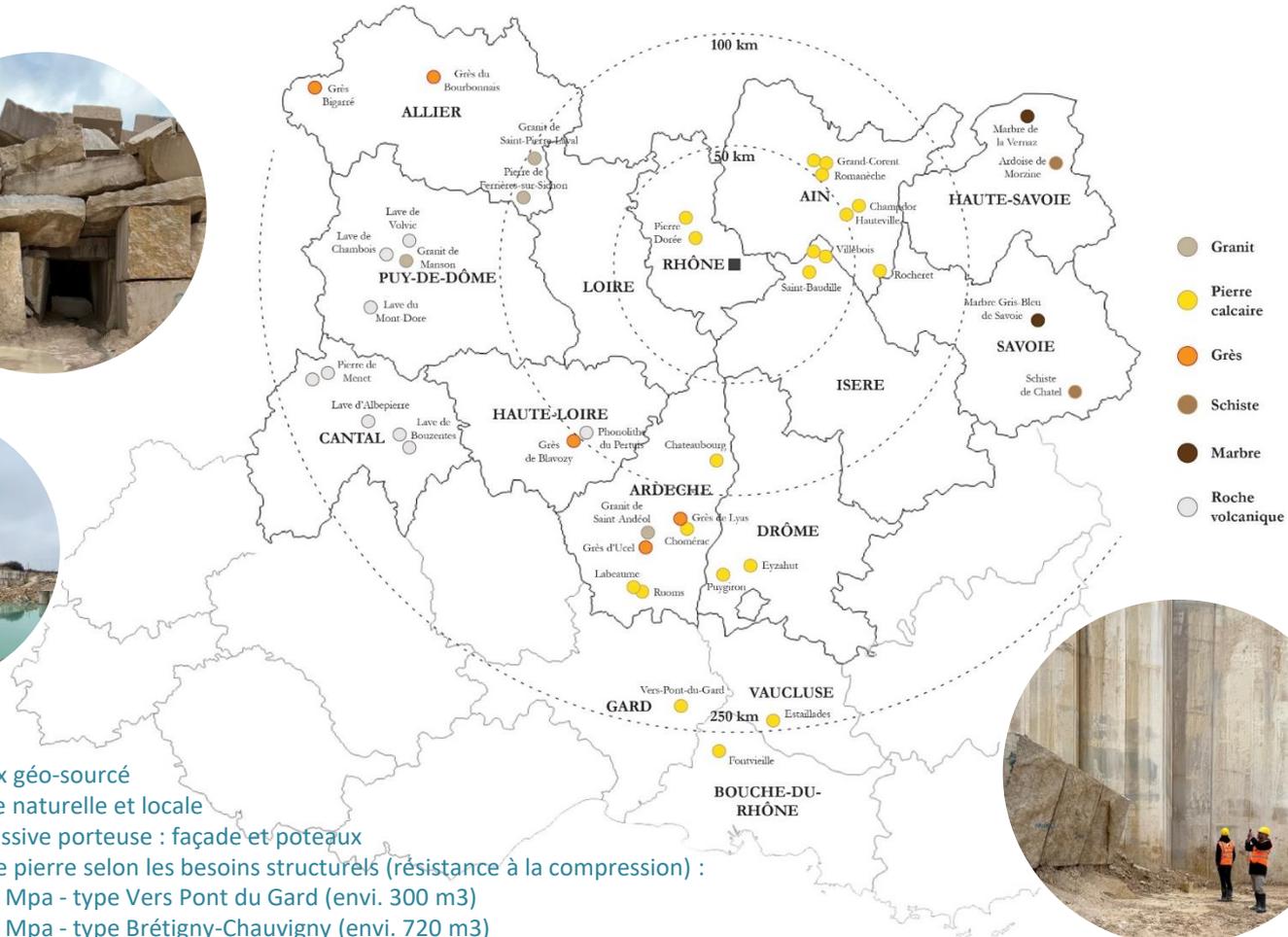
Vers une architecture située



- ▶ 100% des logements traversant :
 - ventilation naturelle assurée :
 - Meilleure qualité de l'air
 - Différents points de vues et ambiances lumineuses
- ▶ Confort d'été :
 - inertie thermique
 - De larges casquettes assurant la protection solaire
- ▶ Confort d'hiver :
 - inertie thermique
 - De larges baies vitrées garantissant un éclairage naturel
- ▶ Production d'énergie : toitures photovoltaïques
- ▶ Raccordement au Réseau de Chaleur Urbain



La pierre massive



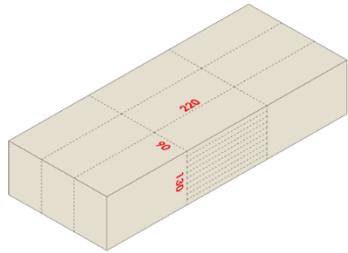
- ▶ Matériaux géo-sourcé
- ▶ Ressource naturelle et locale
- ▶ Pierre massive porteuse : façade et poteaux
- ▶ 3 types de pierre selon les besoins structurels (résistance à la compression) :
 - envi. 10 Mpa - type Vers Pont du Gard (envi. 300 m3)
 - envi. 75 Mpa - type Brétigny-Chauvigny (envi. 720 m3)
 - envi. 130 Mpa – type Villebois (envi. 20 m3)



Crédits Photos :
Carrière de Massangis
Carrière de Hauteville

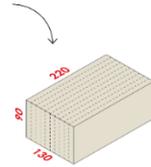


La pierre, du gisement au bâtiment



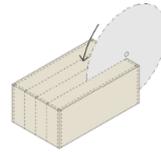
1 FRONT DE TAILLE

Prélèvement en grands blocs sur le front de taille de la carrière.



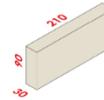
2 EXTRACTION

Bloc de base sur son lit



3 DÉBIT EN ATELIER

Débit calibré en tranches de 30cm d'épaisseur et suivant le plan de calepinage.



4 STANDARD

Le bloc standard scié six faces est prêt à être posé. C'est le format que l'on retrouvera le plus souvent dans l'appareillage des murs et qui calibre le projet architectural.



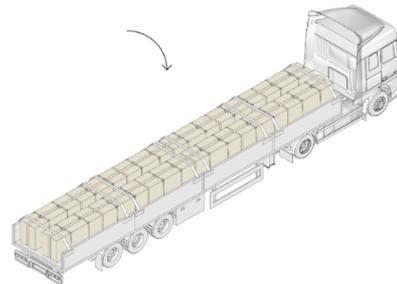
5 REPÉRAGE

La numérotation des pierres permet d'organiser et repérer l'emplacement de pose des pierres.



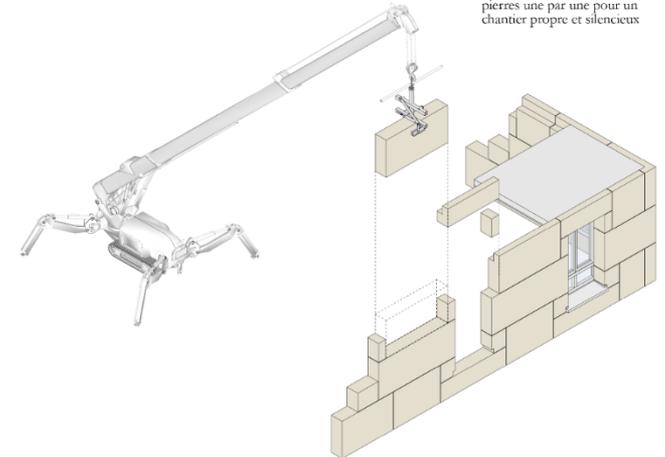
6 PRÉPARATION

Conditionnement des pierres sur palettes consignées.



7 TRANSPORT

Transport sur semi-plateau ou semi-bâché livrés dans l'ordre de pose sur le chantier. Distance du gisement au bâtiment : 200 km - 2h

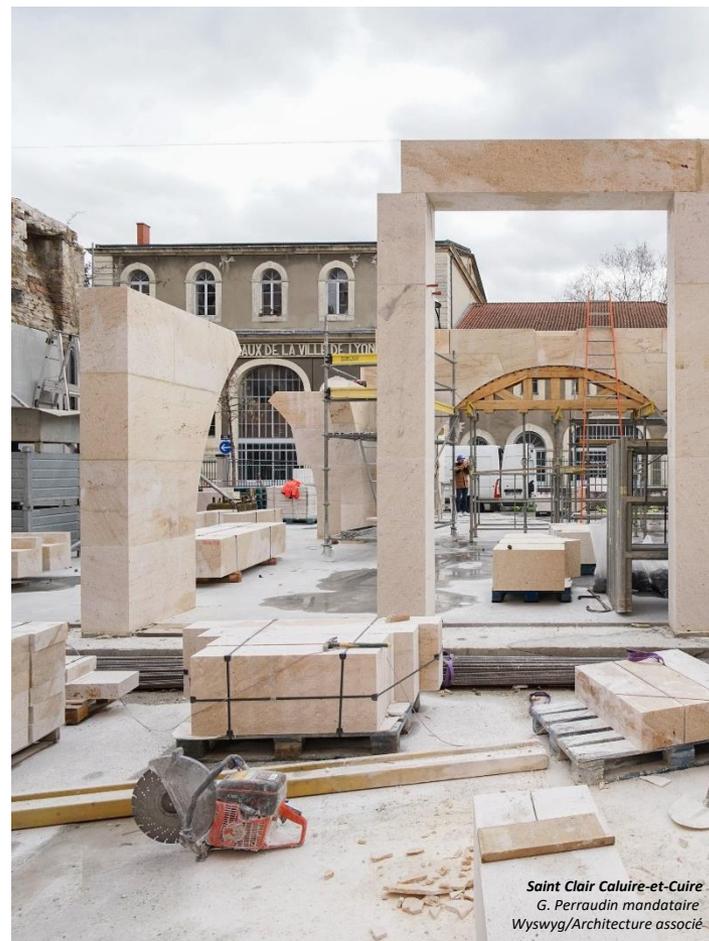


8 CHANTIER PROPRE

Levage à la grue et pose des pierres une par une pour un chantier propre et silencieux



La pierre, révéler et explorer le matériau



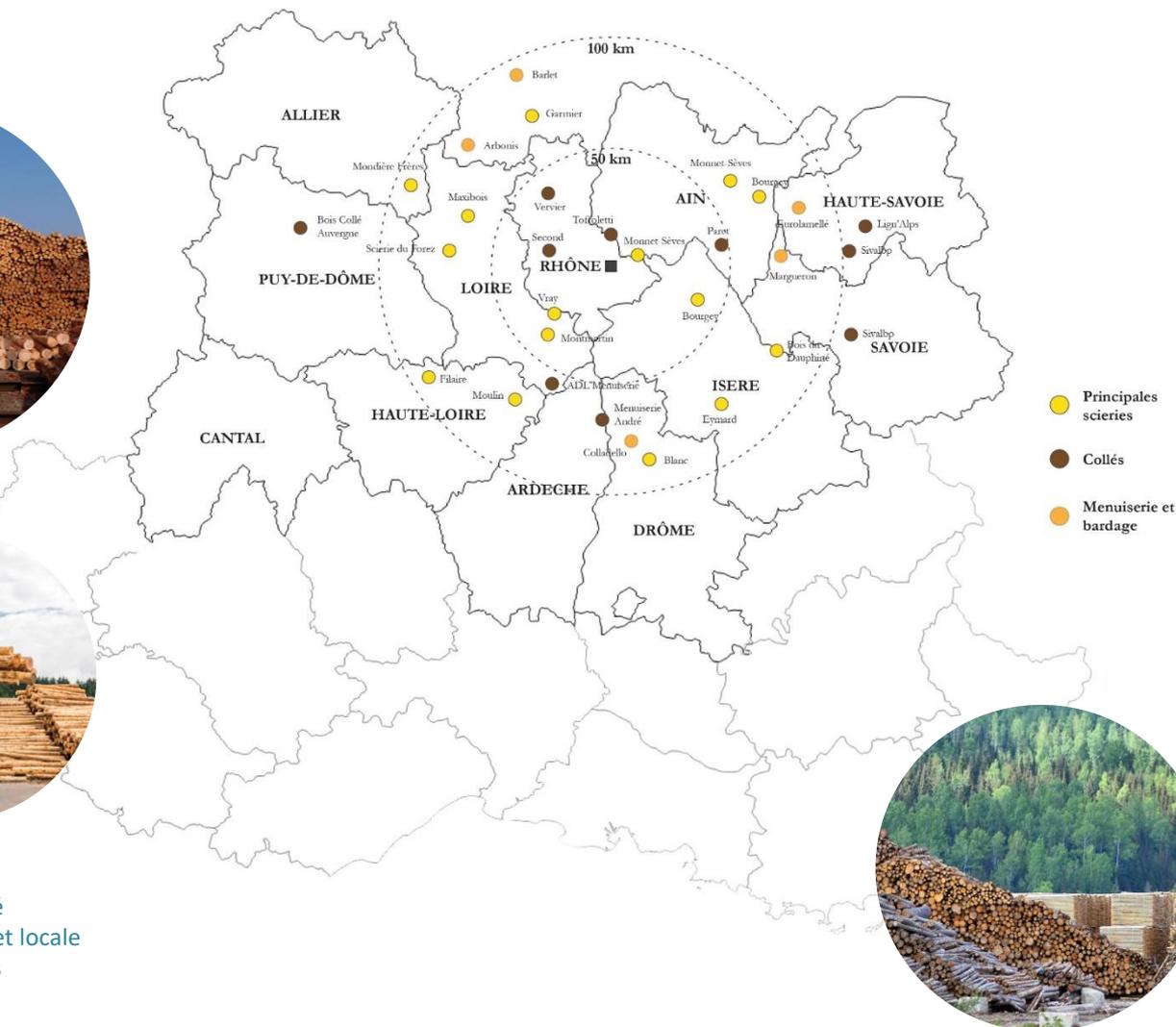
Crédits photos : WYSWYG



Le bois

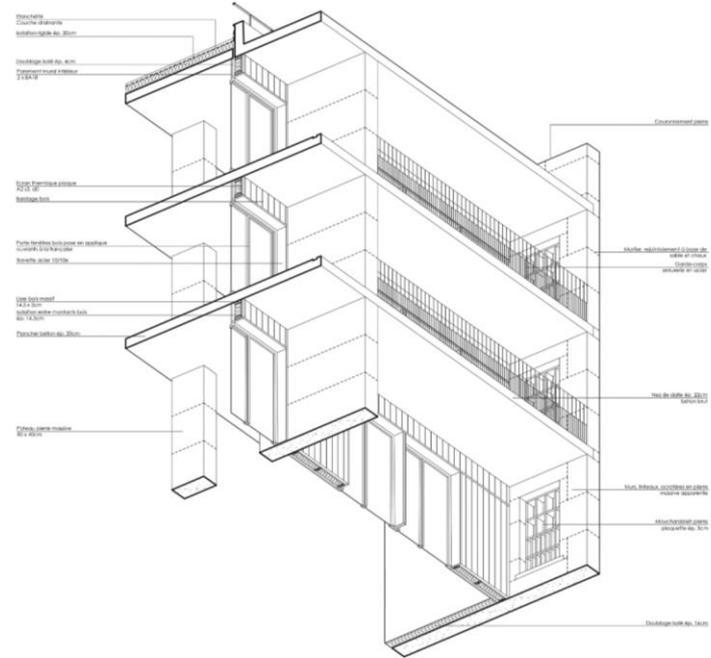
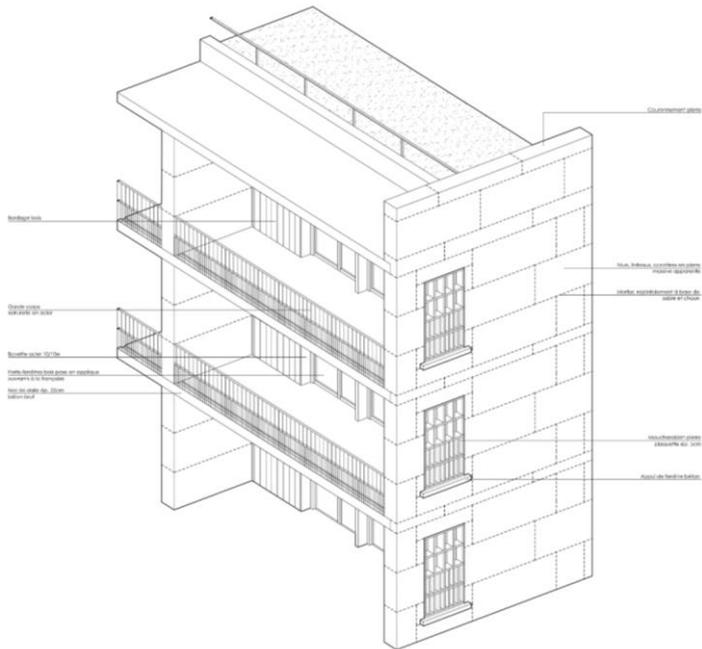


- ▶ Matériaux bio-sourcé
- ▶ Ressource naturelle et locale
- ▶ Façade Ossature Bois
- ▶ Menuiseries bois



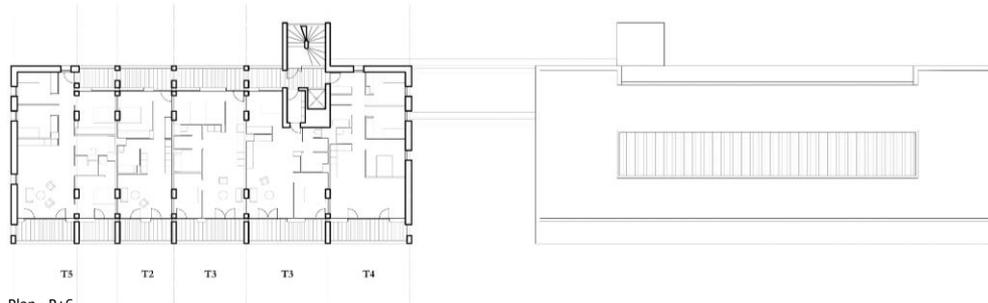


Une construction mixte biosourcée et géosourcée

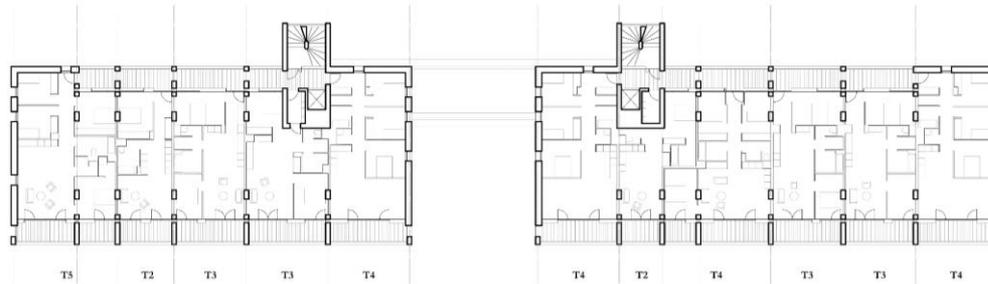




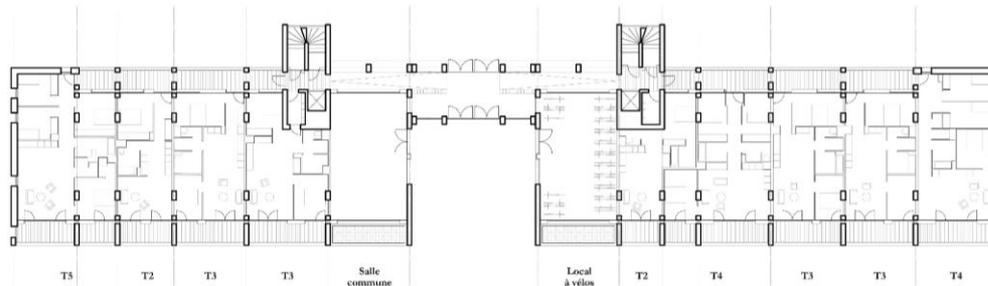
Plans et coupes types



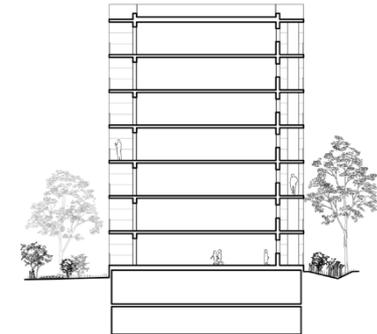
Plan - R+6



Plan - Etage courant



Plan - Rez-de-chaussée

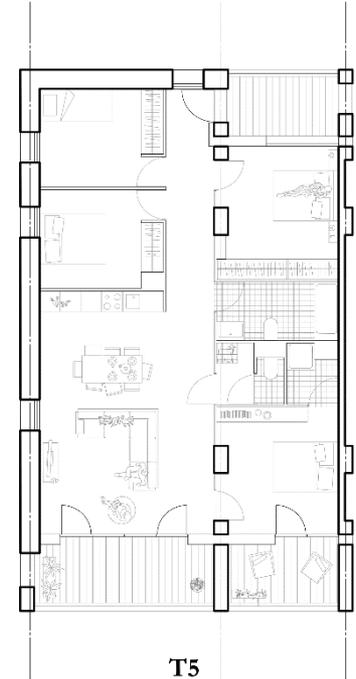


Coupes types





Plans de cellules types











Ce que la pierre massive permet

- ▶ Matériau naturel et sain
- ▶ Proximité et disponibilité de la ressource (France)
- ▶ Qualités « naturelles » : inertie, échanges hygrométriques, pérennité,
- ▶ Peu de transformation (donc peu de dépenses énergétiques pour produire le bloc), à condition de ne pas mettre de béton dans la pierre
- ▶ Coûts maîtrisés ou maîtrisables
- ▶ Pérennité :
 - Durée de vie de la construction : au moins 100 ans
 - Durée de vie du matériau pierre : ré-employable à l'infini ou presque
- ▶ Chantier propre, silencieux et rapide (assimilé à la préfabrication)
- ▶ Une alternative sérieuse aux solutions standardisées
- ▶ Oblige à concevoir une architecture simple et rationnelle, où l'on doit se préoccuper de la trame et de la structure
- ▶ Impose rigueur et sobriété de la conception architecturale

Ce qui contraint la pierre massive

- ▶ Une réglementation et des normes peu adaptées sur tous plans : calculs de structure, thermique, normes diverses et variées attachées à la construction
- ▶ Une «valorisation» dans le cadre des nombreux labels et certifications environnementales sous-évaluée
- ▶ Une image de «luxe» qui impacte tous les maillons de la conception à la réalisation, qui nécessite engagement, pédagogie et négociations pour convaincre
- ▶ Une architecture sobre, parfois perçue comme austère
- ▶ Encore trop peu de carrières qui «jouent le jeu» en termes de prix, un secteur à convaincre plus largement



revue DE PROJETS

BÂTIMENT DURABLE

AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Organisée par :



Avec le soutien de :



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes



Cofinancé par
l'Union européenne



Béatrice Vessiller, Vice-présidente de la Métropole de Lyon, à l'urbanisme et au cadre de vie



En savoir plus
(calendrier des événements, enseignements et supports des revues de projets passées...)

www.ville-amenagement-durable.org/-Revue-de-projets-



Organisée par

