



**1**

**RT 2012**

**& construction en bois**



**Le bâtiment est le plus gros consommateur d'énergie: 42,5 % de l'énergie finale totale.**

**Il génère 23% des émissions de gaz à effet de serre (GER).**

**Depuis la mise en place d'une réglementation thermique (1974),  
la consommation des constructions neuves a été divisée par 2.  
Le Grenelle environnement prévoit de la diviser par 3 grâce à la RT 2012.**

**Le plafond de 50 KWhep / (m<sup>2</sup>.an),  
valeur moyenne du label "bâtiment basse consommation", BBC,  
devient la référence dans la construction neuve en 2012.**

## □ Quelques dates:

**1974:** 1ère réglementation thermique

**RT 2000:**

**RT 2005:**  $\leq 110 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$

**RT 2012:**  $\leq 50 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$

**RT 2020: Objectif, bâtiments publics à énergie positive BEPOS**

**1992:** Sommet de la terre à **Rio**

**1998:** Ratification du **Protocole de Kyoto**

**2005:** Entrée en vigueur du **Protocole de Kyoto**

**2007:** **Grenelle** de l'environnement

## □ Les textes principaux de la RT 2012:

- Arrêté du 26 octobre 2010 (+ modificatif)
- Décret n° 2010-1269 du 26 octobre 2010
- Décret n° 2011-544 du 18 mai 2011
- Arrêté du 20 juillet 2011
- Arrêté du 11 octobre 2011
- Arrêté du 28 décembre 2012
- Décret n° 2012-1530 du 28 décembre 2012

## Prochaine RT : la réglementation thermique 2020 ou le BEPOS

Le BEPOS ou Bpos, bâtiment à énergie positive. C'est une construction à très basse consommation d'énergie et qui produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme.

Un bâtiment dit BEPOS :

- Consomme trois fois moins, par rapport à une construction conforme à la RT 2005,
- présente une consommation de chauffage inférieure à 12 kWh/m<sup>2</sup>/an
- présente une consommation totale d'énergie primaire chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage, tous appareils électriques confondus soit tous usages, de 100 kWh/m<sup>2</sup>/an.


Le bâtiment à énergie positive sera obligatoire pour tous les logements neufs à partir de 2020.

Pour arriver à une telle performance en premier lieu en construction neuve ou en lourde réhabilitation, le besoin énergétique doit être ramené à un niveau dit passif.

Le BEPOS est avant tout un BEPAS (Bâtiment à Energie Passive) qui va encore plus loin dans la performance énergétique en utilisant toutes récupération d'énergie (exemple sur les eaux grises) et en utilisant de surcroît les énergies gratuites et renouvelables avec des stockages plus importants avec l'énergie solaire par exemple...

Le concept de BEPAS ou de maison passive provient de références déjà existantes chez nos voisins Allemands (citons à titre d'exemple le concept Passiv Haus )

En France, c'est l'association Effinergie qui poussera avant l'heure, soit avant 2020, le label BEPOS, soit les constructions à énergie positive ; comme elle l'a fait pour pousser le niveau basse consommation BBC quand la RT 2005 s'appliquait.



La RT 2012 a pour objectif de limiter la consommation d'énergie primaire des bâtiments neufs à un maximum de

**50 kWhEP/(m<sup>2</sup>.an) en moyenne**, tout en suscitant :

- une évolution technologique et industrielle significative pour toutes les filières du bâti et des équipements,
- un très bon niveau de qualité énergétique du bâti, indépendamment du choix de système énergétique,
- un équilibre technique et économique entre les énergies utilisées pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.

**La RT 2012 est applicable à tous les permis de construire :**

- **déposés à compter du 28 octobre 2011** pour certains bâtiments neufs du secteur tertiaire (bureaux, bâtiments d'enseignement primaire et secondaire, établissements d'accueil de la petite enfance) et les bâtiments à usage d'habitation construits en zone ANRU ;
- **déposés à partir du 1er janvier 2013** pour tous les autres bâtiments neufs.



**La réglementation thermique 2012 est avant tout une réglementation d'objectifs et comporte:**

- **3 exigences de résultats** : besoin bioclimatique, consommation d'énergie primaire, confort en été.
- Quelques **exigences de moyens**, limitées au strict nécessaire, pour refléter la volonté affirmée de faire pénétrer significativement une pratique (affichage des consommations par exemple).

## Les exigences de résultats de la RT2012 sont de trois types :

- **L'efficacité énergétique du bâti**

L'exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti est définie par le coefficient « **Bbiomax** » (besoins bioclimatiques du bâti).

Cette exigence impose une limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées à la conception du bâti (*chauffage, refroidissement et éclairage*), imposant ainsi son optimisation indépendamment des systèmes énergétiques mis en œuvre.

- **La consommation énergétique du bâtiment**

L'exigence de consommation conventionnelle maximale d'énergie primaire se traduit par le coefficient « **Cepmax** », portant sur les consommations de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaires (*pompes et ventilateurs*).

La valeur du Cepmax s'élève à **50 kWh/(m<sup>2</sup>.an)** d'énergie primaire, **modulé** selon la localisation géographique, l'altitude, le type d'usage du bâtiment, la surface moyenne des logements et les émissions de gaz à effet de serre pour le bois énergie et les réseaux de chaleur les moins émetteurs de CO<sub>2</sub>.

Cette exigence impose, en plus de l'optimisation du bâti exprimée par le Bbio, le recours à des **équipements énergétiques performants, à haut rendement.**

- **Le confort d'été dans les bâtiments non climatisés**

Comme la RT 2005, la RT 2012 définit des catégories de bâtiments dans lesquels il est possible d'assurer un bon niveau de confort en été sans avoir à recourir à un système actif de refroidissement. Pour ces bâtiments, la réglementation impose que la température la plus chaude atteinte dans les locaux, au cours d'une séquence de 5 jours très chauds d'été n'excède pas un seuil.

## **Quelques exigences de moyens**

*Les trois exigences de résultats sont complétées par quelques exigences de moyens afin d'encourager de nouvelles pratiques et de nouveaux comportements.*

### **Accélérer le développement des énergies renouvelables :**

- généralisation en maison individuelle.

### **Garantir la qualité de mise en œuvre :**

- traitement des ponts thermiques.
- traitement de l'étanchéité à l'air.

### **Garantir le confort d'habitation :**

- obligation d'une surface minimale de baies vitrées (1/6 de la surface habitable).

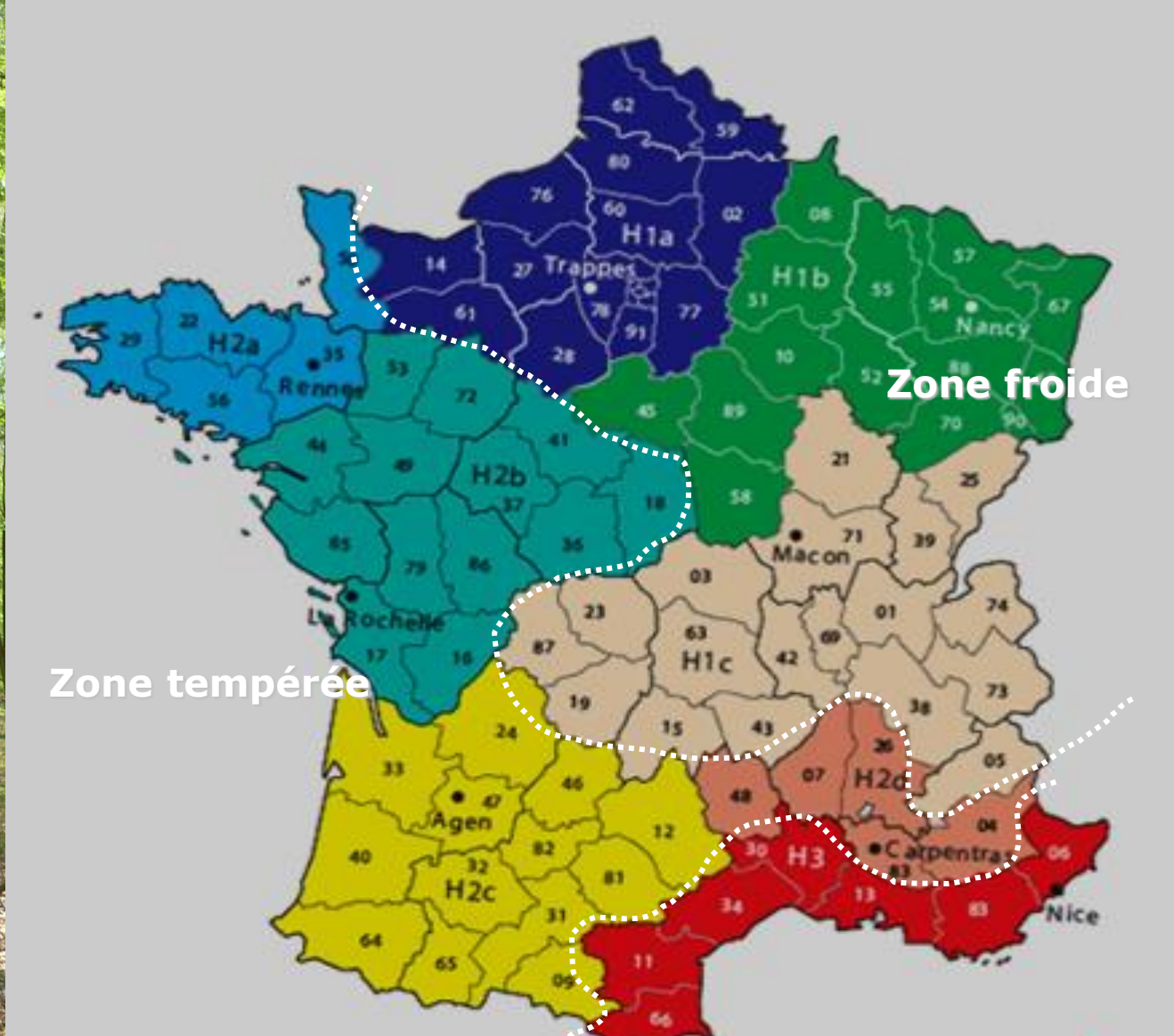
### **Encourager un bon usage du bâtiment:**

- mesure ou estimation des consommations d'énergie par usage.
- information de l'occupant.

### **Améliorer la qualité énergétique globale:**

- dans les bâtiments résidentiels produisant de l'électricité localement (photovoltaïque, éolienne), augmentation de la consommation maximale d'énergie plafonnée à 12 kWhEP/m<sup>2</sup>/an.





Zone froide

Zone tempérée

Zone méditerranéenne

- 3 zones climatiques:**
- H1: zone froide; H1a, H1b, H1c
  - H2: zone tempérée; H2a, H2b, H2c, H2d
  - H3: zone méditerranéenne.



Les paramètres propres au projet seront optimisés par le concepteur afin de limiter les besoins énergétiques.

Orientation des baies vitrées au sud (récupération de la chaleur et de la lumière en hiver)

Masque végétal au nord  
Garage au nord (espace tampon)

Protection solaire  
(limiter les apports solaires en été)

Isolation de la toiture  
Isolation des murs extérieurs

Fenêtre double vitrage  
Traitement de l'étanchéité à l'air des fenêtres

Traitement de l'étanchéité à l'air, double vitrage, isolation des murs extérieurs, etc. : autant de paramètres intervenant dans le calcul de l'indicateur Bbio.  
Bonne inertie de la dalle pour un meilleur confort thermique (été/hiver)

*D'autres paramètres interviennent dans le calcul comme la chaleur dégagée par les occupants et par les équipements. Ceux-ci sont fixés de façon conventionnelle.*

## Quels paramètres prendre en compte dans le calcul du Bbio ?



Outre une bonne conception bioclimatique du bâtiment, la mise en place d'équipements performants et la production d'énergie renouvelable permettent de limiter la consommation d'énergie primaire sur les 5 usages réglementaires.

Energies renouvelables  
(panneaux photovoltaïques et  
panneaux solaires thermiques)

Plancher chauffant

Chauffage thermodynamique (PAC  
air/eau, PAC géothermique)  
Ventilation performante (double flux)

Chaudière à condensation à gra-nulés  
bois, micro cogénération...pour le  
chauffage et l'eau chaude sanitaire

Chauffe-eau thermodynamique  
solaire

Protections solaires et ouvrants


## Des équipements performants pour une consommation énergétique réduite





**2**

**Pourquoi le bois ?**



En France, la construction bois connaît un développement très important depuis le début des années 2000, lié notamment à une nouvelle prise de conscience des atouts environnementaux du bois. Elle est le principal moyen de créer un débouché valorisant à nos forêts, qui permettra de mieux les préserver et les pérenniser. Construire avec le bois, c'est stocker durablement le carbone dans la structure des bâtiments.

« L'effet bois » est antérieur au Grenelle de l'environnement et se traduit par une demande de plus en plus forte des clients finaux et des maîtres d'ouvrages. En construction publique le bois représente 20% des bâtiments culturels, et de plus en plus de maîtres d'ouvrages publics imposent le matériau bois dans leur programme de logements collectifs.

Le système constructif « ossature bois » est le plus utilisé (dans 75 % des cas), suivi par les systèmes « poteaux poutres » (12 %) et « bois massif empilé » (5 %). La technique constructive en panneaux massifs porteurs, apparue récemment, est en pleine évolution, notamment pour les constructions à étages.

## Les performances du bois dans la construction :

**Mécanique** : le bois est un matériau d'une grande résistance mécanique. A performances égales, une structure bois pèse un tiers de moins qu'une structure en acier et 18 fois moins qu'une structure en béton armée.

**Thermique** : les constructions bois mises en oeuvre dans les règles, assurent un confort optimal en toutes saisons, répondent facilement aux critères exigés aujourd'hui.

**Confort d'hiver et d'été** : le bois est un excellent isolant thermique naturel. Adapté à tous les climats, il isole mieux qu'une construction maçonnée à épaisseur égale. Par grande chaleur, une bonne conception de la maison permet d'avoir une habitation confortable sans climatisation : lames d'air sous toiture et dans les murs, ventilation des façades... Enfin, les parois constituées de matériaux organiques, contribuent de manière décisive à obtenir un climat d'habitation confortable, grâce à leur capacité à absorber et à restituer l'humidité de l'air ambiant.

**Un matériau sain** : Le bois, très bon régulateur hygroscopique, offre aux occupants un environnement sain. Il ne diffuse aucune substance nocive et peut sans risque être employé dans l'habitat, où, contrairement à d'autres matériaux, il ne génère pas d'électricité statique, de Radon (gaz légèrement radioactif) et d'acariens.

**Longévité et durabilité** : Le bois est un matériau naturel et biodégradable. Un bâtiment à base de bois bien conçu peut durer des générations. Une construction à base de bois bien conçue présente bien des avantages en termes d'entretien, de réparation et de transformation.

## Les performances du bois dans la construction :

**Acoustique** : Le bruit arrive en troisième position des nuisances urbaines selon une étude de l'IFOP en 2003. La structure cellulaire et la faible densité du bois offrent un grand confort

acoustique à condition de respecter les règles de conception technique. La juxtaposition des matériaux composant les murs structures bois et des matériaux dits "ressorts" (laines et fibres isolantes), ainsi que l'application des règles constructives au niveau des jonctions en garantissent la parfaite isolation.

Le bois est fréquemment utilisé dans des contextes où l'acoustique a son importance : studios d'enregistrement, salles de concert, restaurants, gymnases, usines, écrans acoustiques.... Parce que c'est un matériau qui a un fort pouvoir d'absorption acoustique, le bois permet d'atténuer ou d'accentuer des sons.

**Economique** : le choix du bois construction permet de réaliser indirectement des économies : coûts des fondations, rapidité et propreté du chantier, économies liées à la performance thermique réelle...

Les coûts peuvent par exemple être réduits en raison du faible poids propre d'un bâtiment bois, plus particulièrement sur les terrains de mauvaise qualité ou en pente.

Dans le cas d'extensions ou de surélévations de constructions ayant des capacités portantes limitées, le bois peut offrir des solutions particulièrement avantageuses.

Le bois étant un matériau à très forte inertie thermique, la consommation énergétique y est faible et moins coûteuse. Ses valeurs d'isolation thermique permettent d'importantes économies d'investissement et de fonctionnement, jusqu'à 20 à 30 %, et cela sans rien sacrifier au confort...

## Bois: Les systèmes constructifs

- **Bois empilés**

- Rondins
- Madrier massif, contrecollés ou lamellécollés empilés horizontalement

- **Poteaux poutres**

- Structure porteuse de fortes sections avec descentes de charges ponctuelles
- Remplissage entre poteaux variés
- Fabrication en atelier
- Utilisation de la structure comme élément architectural
- Moyens de levage et bonne qualification du personnel sur chantier

- **Panneaux bois massifs**

- Panneaux de grandes dimensions en planches contrecollées, clouées ou chevillées en plusieurs plis croisés
- Mise en oeuvre rapide mais avec moyens de levages importants
- Possibilité d'utiliser le panneau en parement intérieur
- Ingénierie poussée, prévision des incorporations des fluides en atelier

- **Ossature bois**

- Structure légère
- Assemblage de composants industriels
- Filière sèche: rapidité salubrité...
- Parements extérieur variés



## Maisons à ossature bois :

- Caissons constitués de montants
- Niveaux indépendant« plateforme »
- Ossature sur plusieurs niveaux « ballon frame»
- Contreventement par panneaux bois
- Remplissage isolation entre montant
- Préfabrication possible
- Montage rapide
- Habitations, locaux commerciaux (restaurants, hôtels), bâtiments sociaux éducatifs
- DTU 31.2 : construction de maisons et bâtiments à ossature en bois

### Ossature bois

#### Construction par petits panneaux

- Réalisation de panneaux de petites dimensions manipulables assemblés entre eux sur chantier
- Souplesse de mise en oeuvre pour accès difficiles
- Pas de moyen de levage nécessaire
- Soins particuliers pour le traitement des joints

### Ossature bois

#### Construction par grands panneaux

##### **panneaux ouverts**

- Fabrication en atelier de murs, pignons et refends
- Pose des bardages et des menuiseries possible
- Diminution des temps sur chantier
- Logistique importante: atelier, transport, levage)

##### **panneaux fermés**

- Panneaux terminés sur leurs deux faces avec l'ensemble des constituants
- Opérations sur chantier limitées à l'assemblage
- Avantage du travail en atelier (intempéries, moyens, précision...)
- Attention particulière aux traitements des assemblages

##### **modules tridimensionnels**

- Le volume est divisé en cellules élémentaires, entièrement finies en atelier, assemblées sur chantier
- Maîtrise des étapes et des corps d'état
- Montage industriel: main d'oeuvre moins qualifiée
- Logistique et moyens de levages importants
- Liberté architecturale limitée au gabarit routier.

# Étanchéité à l'air

Liste des points d'entrée selon le DTU 31-2.

1. Liaisons soubassement / Lisse basse.
2. Liaison lisse basse /élément de mur
3. Liaisons planchers intermédiaires/murs
4. Liaisons menuiseries/gros oeuvre
5. Liaisons mur/plafond
6. Liaison murs extérieurs en angle
7. Liaison entre éléments de murs adjacents
8. Gains, conduits, coffres de volets roulants
9. Trappes d'accès aux combles
10. Présence de boîtiers électriques et autres équipements.



**3**

**Réalisations**



**BCDE Architecture – Laurent Debrix et Anne Reyman.**

## Revisiter la cité-jardin, à Bethény

La société HLM Le Foyer Rémois renouvelle ici l'image de la cité-jardin. Sur le terrain en friche de Bétheny, les architectes réalisent une cité-jardin contemporaine ayant pour préalable l'attention portée à l'écologie.

Le site naturel est structuré en îlots définis par un arrangement végétal singulier.

Les principes HQE ont été développés par les architectes privilégiant les aménagements économiques et non polluants, avec une maîtrise de l'impact du bâti sur l'environnement et un traitement attentif des intérieurs. La charte Haute Qualité Environnementale née de la volonté commune maîtrise d'ouvrage/maîtrise d'oeuvre, est soumise à l'adoption des habitants comme règle d'usage et de vie, ensemble.

**Maître d'ouvrage :** Le Foyer Rémois

**Architectes conseil :** BCDE Architecture – Laurent Debrix et Anne Reyman,

**Architectes Maîtres d'oeuvre :** BCDE Architecture, Bernard Bonhaume, atelier Kaba, In Situ Architecture & Environnement et François Lausecker, Atelier d'architecture et d'urbanisme Marjolijn Boudry et Pierre Boudry, architectes

**Programme** 111 maisons individuelles

**Partenaire** Puca - Livraison échelonnée jusqu'en 2006

**BCDE:**

**"Maisons au talus":**

Les 12 maisons, sobres, simples, identiques (formes, matériaux, conception intérieure) et qui répondent à la charte HQE, sont inscrites dans un écrin végétal de type talus, offrant un cadre de vie propice aux usagers.

**"Au soleil" (Jardin des Senteurs):**

Le thème des senteurs se développe sur des treilles, dans les jardins, autour de maisons colorées et largement ouvertes, afin de recevoir une chaleur et une lumière solaires maximales.





**"Quand le maître d'ouvrage nous a demandé de construire en bois, on a établi un cahier des charges préconisant l'utilisation de ce matériau, en ossature comme en revêtements extérieurs, aménagements intérieurs et en décoration. Le maître d'ouvrage nous a demandé de réaliser les 23 premiers pour tester la validité de notre cahier des charges. Celui-ci a ensuite été intégré au concours de concepteurs pour la réalisation des autres jardins. Actuellement tous les jardins sont en cours de construction.**

**L'opération de 23 logements comprend deux types de maisons : au talus et au soleil, toutes orientées au Sud, de façon à bénéficier des apports solaires gratuits. Il a fallu trouver des maisons de compacité maximale, de manière à réduire les déperditions, et les charges de chauffage d'environ 40 à 50%.**

**Comment s'organisent les maisons: la partie arrière des maisons à talus abrite le garage, dont la toiture est végétalisée; la toiture des maisons est en panneaux sandwichs disposés sur une seule pente. Une partie du logement est sous comble dans la partie arrière, côté Nord, mais on a un plénum au-dessus des chambres côté séjour. Au RDC le grand séjour est une pièce totalement ouverte, avec cuisine séparée, un bar et un escalier ouvert sur l'entrée et le séjour. On a conservé un élément de la structure bois apparent, la poutre au milieu du séjour, des panneaux en médium dans le séjour.**

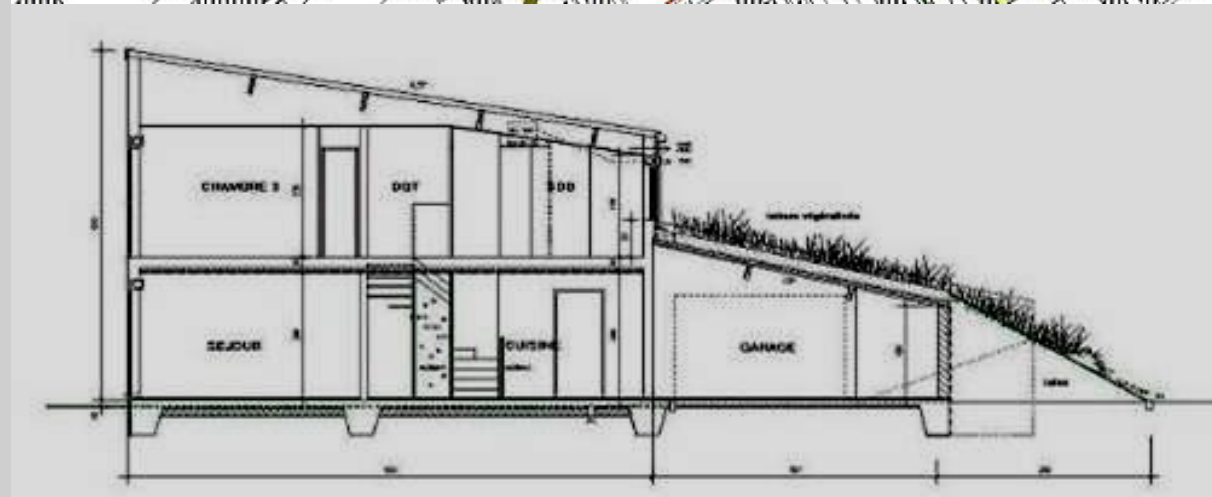
**L'autre type de maison est la maison-soleil, qui bénéficie au maximum du soleil ; à l'étage on retrouve toutes les chambres et les pièces de service, placées côté nord de façon à faire tampon.**

**Les maisons sont bioclimatiques dans la mesure où on a essayé de prendre en compte le maximum de règles de bâtiments à très faible consommation d'énergie, le bois étant un élément majeur ».**

**M. DEBRIX Architecte**

## “Maisons au talus”

Tous les murs sont à ossature bois et ont été préfabriqués en atelier sauf la partie arrière des “ maisons talus ” qui est en béton. Planchers et charpente sont également en bois. La toiture est à pente unique, et la façade la plus grande est orientée au sud.





**Maisons au soleil**





Maisons au soleil





Tectoniques architectes



## Quatre maisons dans un vallon à Champagne au Mont d'Or. Tectoniques architectes

Privilégier le paysage et construire dans la ligne de plus grande pente. Il s'agit de trouver une juste mesure entre protection du paysage et urbanisation. Il faut construire et densifier un terrain encore libre dans une commune résidentielle en respectant son équilibre paysager et l'architecture qui l'entourne.



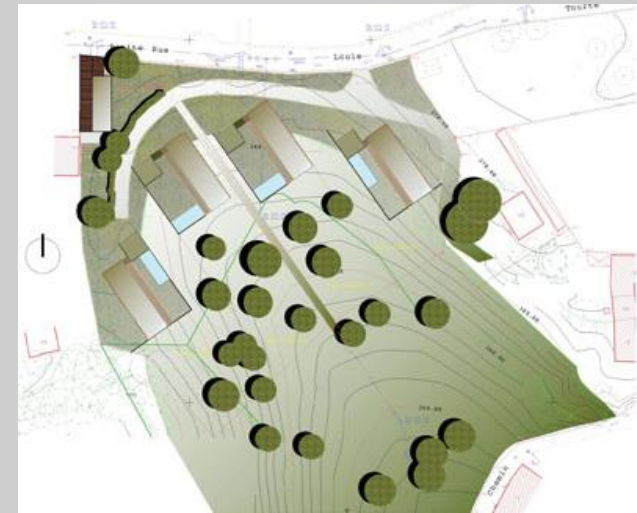
Le programme prévoit quatre lots de 1500 m<sup>2</sup>, pour des maisons de 200 à 400m<sup>2</sup> de surface.

Seule la partie haute du site est construite, pour libérer le bas du vallon et préserver une vaste pièce de paysage, face aux maisons. L'ancien verger est ainsi restitué, conférant un caractère bucolique et campagnard à l'ensemble, alors que nous sommes à quelques minutes du centre de Lyon.

Le vallon est orienté vers le Sud qui offre la plus belle vue.

Les maisons sont parallèles entre elles, au Nord, sur d'étroites parcelles en fuseaux, et placées sur la ligne de plus grande pente. De cette manière, les constructions n'entravent pas le paysage, qui glisse librement entre les maisons.

Construire la pente permet d'exploiter les courbes de niveau intelligemment. L'architecture s'adapte au terrain en limitant ainsi les hauteurs construites avec la possibilité de gagner de la surface dans le sous-sol.



### Cinq faces appropriées

Les maisons se présentent de plain-pied sur l'accès au Nord, puis s'élèvent progressivement au-dessus du sol, en avançant dans la pente, en direction du sud.

Pour soutenir ce dispositif, les quatre faces de la maison ont des statuts différents.

La petite face, en pignon Sud, agit comme façade principale de la maison pour la lumière et les vues. Elle est très ouverte et éventuellement équipée de balcons et de claustras. Le pignon Nord, par lequel on accède, comporte très peu d'ouvertures, et affiche le volume sans dévoiler l'intimité du logement. La façade Est adoucit le vis-à-vis entre les maisons avec un traitement sobre et peu perméable. Au contraire, la façade Ouest est généreusement vitrée, ouverte sur des terrasses jardin et des galeries, adaptées au choix des clients. La cinquième façade est une toiture terrasse végétalisée.

## Un territoire partagé

L'objectif du projet est de préserver un territoire privé, tout en maintenant un principe d'ouverture et de partage. Il s'agit d'éviter les écueils du lotissement classique, avec notamment le découpage des lots, les accès individualisés, les fermetures et les protections sécuritaires, la place offerte à la voirie et aux réseaux.

Les maisons sont parallèles et à égale distance les unes des autres. Les co-visibilités sont minimisées avec une façade filtre à l'Est, peu perméable et affectée aux espaces circulations intérieures.

Les façades Ouest, en face à face, sont offertes aux pièces de vie et peuvent s'ouvrir très largement.

Les garages sont systématiquement dissociés du corps principal, et placés au Nord le long de la desserte, pour protéger les terrasses extérieures des regards et du vent, sans utiliser de murs ou de clôtures, et encore moins de portails.

Pour l'ensemble du terrain, un jeu de filtres végétaux délimite chaque propriété.

## Jeu de taquin

Le cadre architectural est envisagé comme un jeu avec une base fixe commune et la possibilité de finitions personnalisées.

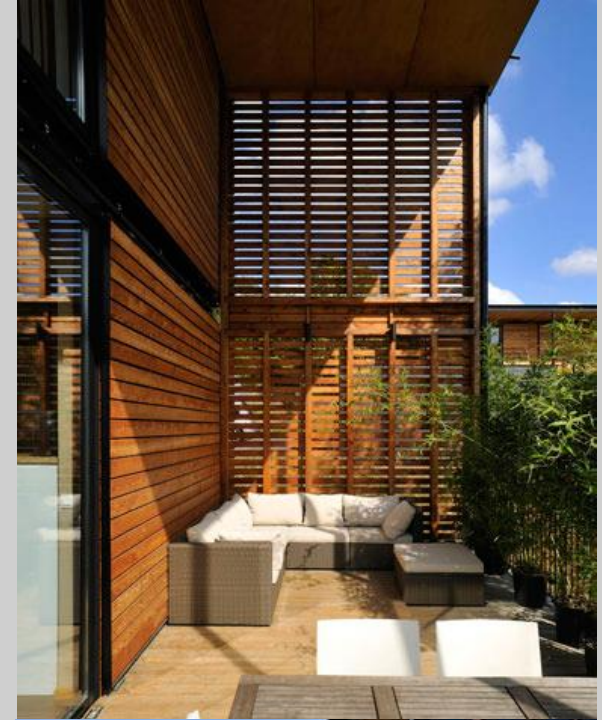
La structure de base est une figure constructive simple.

Un socle de béton absorbe le dénivelé du terrain et supporte deux niveaux habitables, construits en filière sèche, sur un gabarit identique.

Ce rapport lourd/léger, socle/cabane, terre/ciel, est la figure générique du projet.

Le soubassement peut se développer pour accueillir des surfaces annexes. Il est surmonté d'une ossature bois acier très simple, qui forme un bloc parallélépipédique de 6,2 m de largeur intérieure.

Sur cette base, chaque client personnalise sa maison avec une large gamme d'accessoires et de finitions possibles: galeries, fenêtres, auvents, volets, storespanneaux.



## Filière sèche bois-métal

Outre le béton des socles, les maisons sont construites à partir d'une ossature bois-métal, habillée par des façades et une toiture terrasse en ossature bois.

Le métal assure la structure primaire et le franchissement d'une portée principale sans appui intérieur (6,2 mètres portés de façade à façade, dans la largeur des maisons).

La structure secondaire et les solivages sont en bois. Les planchers reçoivent ensuite des chapes flottantes, avec incorporation du système de chauffage.

Les façades sont traitées en isolation croisée avec des finitions intérieures et extérieures « libres ».

Les bois utilisés sont majoritairement le Mélèze et le Douglas.

Les matériaux d'origine végétale sont privilégiés, notamment pour les isolants. Le binôme bois-métal est particulièrement efficace pour libérer les surfaces intérieures de l'emprise des structures et permettre une plus grande évolutivité des maisons. Le bois seul est en effet pénalisé par des trames courtes. Dans ce cas précis, offrir plus de six mètres de portée intérieure sans appui nous conduirait à des ouvrages en bois coûteux avec de fortes retombées.

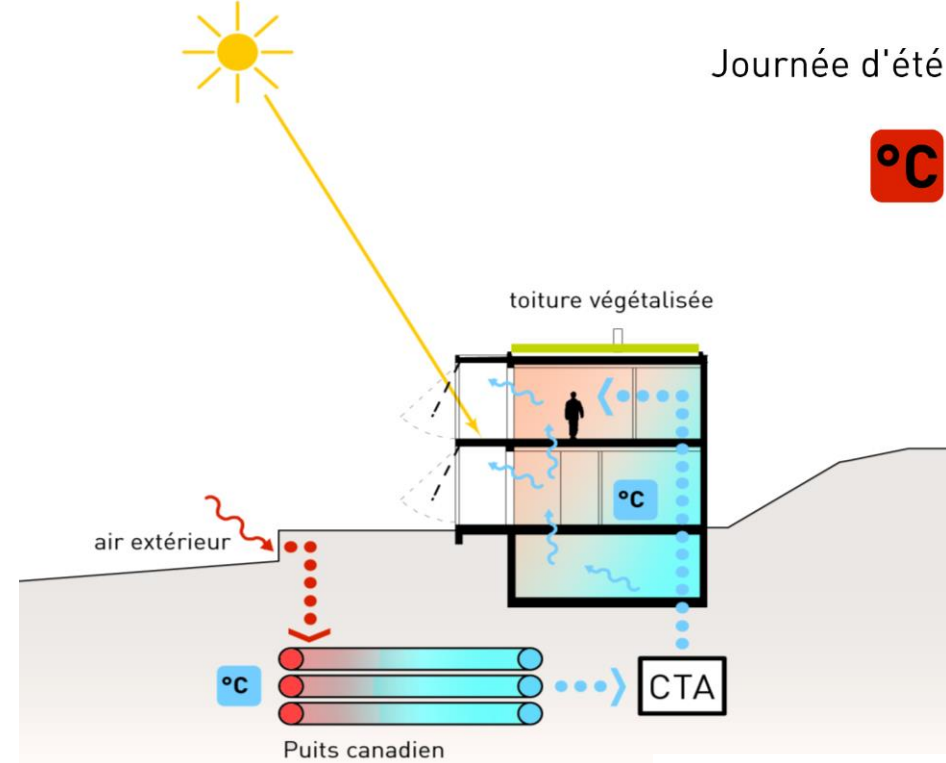
Le métal, au contraire, assure le franchissement sans problème, avec des profils industriels standards et de faibles retombées. Nos recherches actuelles nous conduisent de plus en plus souvent à des solutions structurelles mixtes, en utilisant les matériaux là où ils sont les plus performants. Plus radicales, les filières mono matériaux présentent une efficacité incomplète qu'il faut compenser à grands frais.

## Maisons écologiques

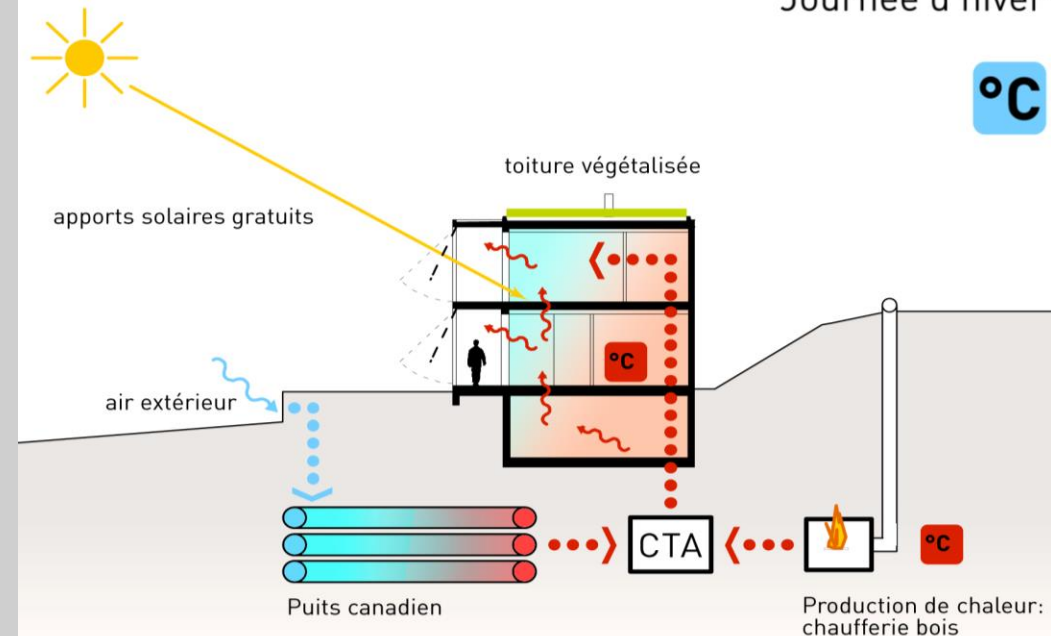
La caractéristique énergétique des enveloppes est optimisée avec la compacité des volumes, le recours à l'ossature bois, l'isolation renforcée, les toitures terrasses végétalisées et les protections solaires systématiques.

Pour la production de chaleur, les maisons utilisent le bois énergie, la géothermie, des planchers réversibles, ou la production d'eau chaude sanitaire solaire.

Journée d'été



Journée d'hiver





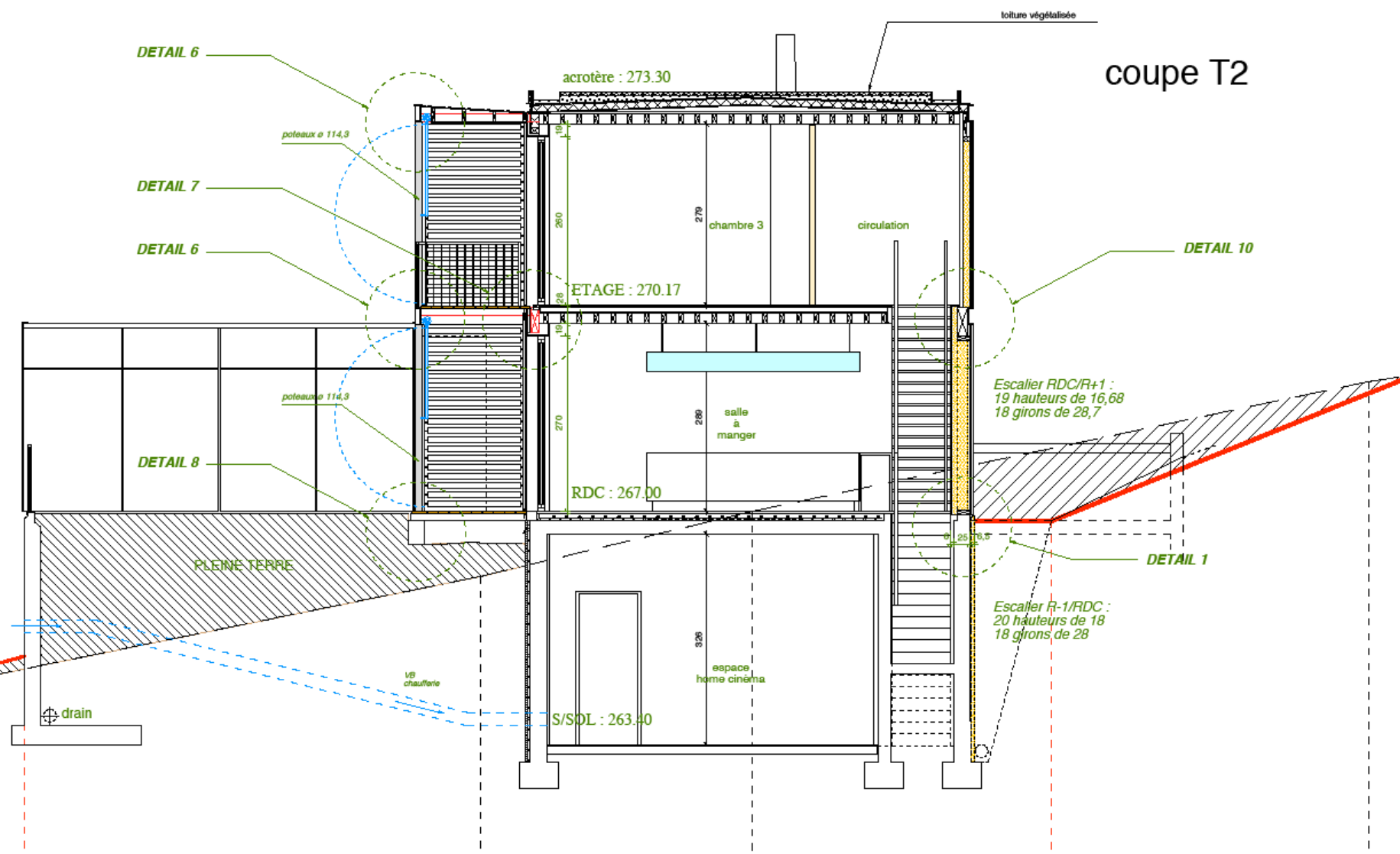


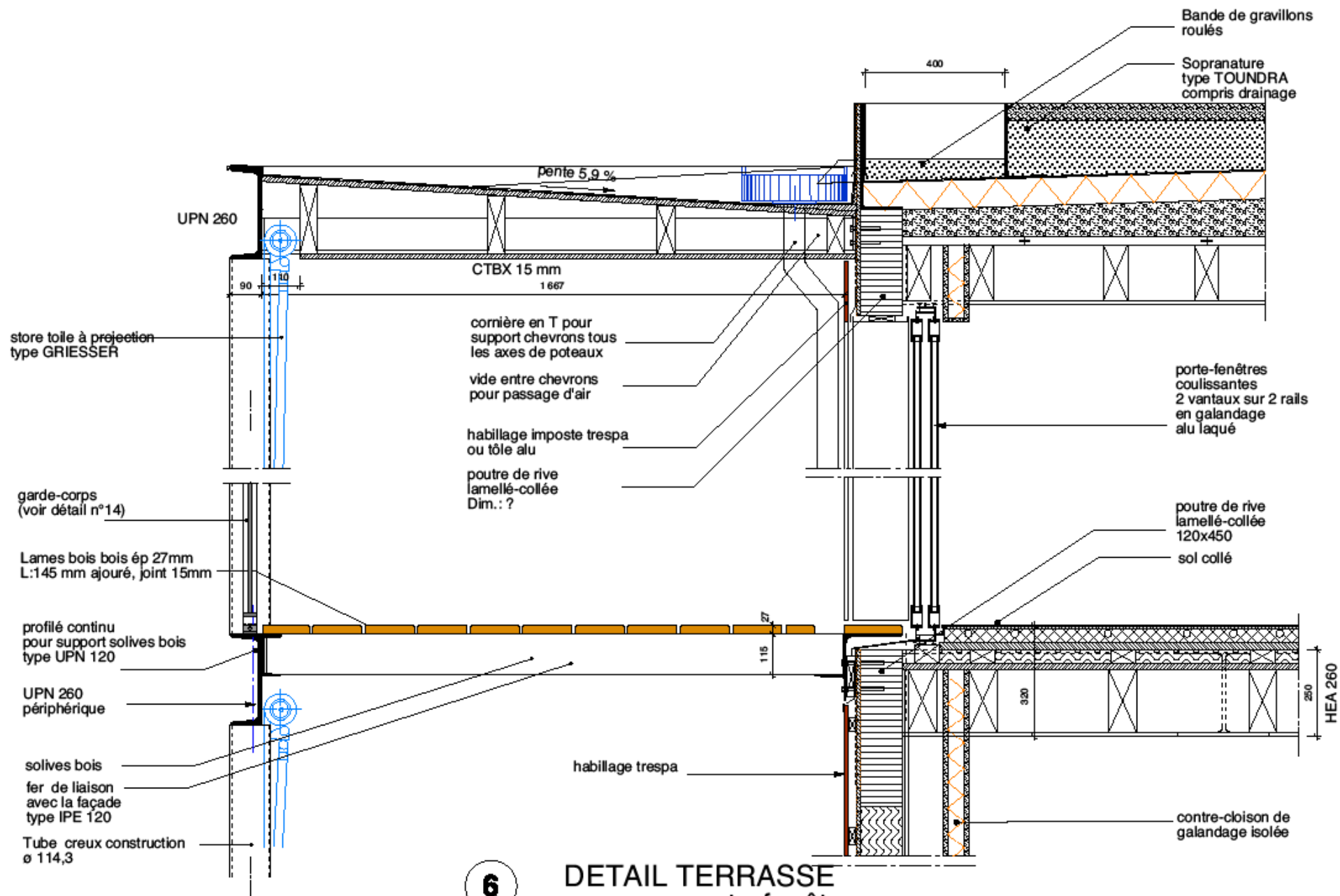






# coupe T2





6

## DETAIL TERRASSE coupe sur porte-fenêtre



# Black box

La maison DI-VA occupe une dent creuse, entre les immeubles du quartier très résidentiel de la Croix-Rousse, à Lyon.

Face à l'exiguïté de la parcelle et aux multiples vis-à-vis, les architectes ont adopté une stratégie de judoka. La maison s'adosse et se tourne, en évitant la confrontation frontale. Elle exploite les quelques failles du paysage qui libèrent de furtives perspectives, pour alimenter les vues et les ambiances de la maison.

Entièrement préfabriquée, la maison a été construite en moins de huit jours.

Malgré sa couleur noire et sa forme sans concession, elle n'affiche aucune agressivité. Elle s'inscrit au contraire en douceur dans le paysage de la rue, avec une présence paisible et une relative discrétion.

## S'installer dans un interstice.

La maison DI-VA est construite sur une parcelle rectangulaire de 200 m<sup>2</sup>, inoccupée et délaissée depuis des années. Elle s'implante à la limite de la ville du dix-neuvième, dense et unitaire, au Sud ; et des constructions plus récentes du plateau Croix-Roussien, vers le Nord, conçues hors gabarit et hors prospect, dans un esprit «moderne». Sur toute sa longueur, la rue Henri Gorjus est constituée d'un échantillonnage varié, mais avec un point de rupture au niveau de la maison DI-VA. Au Sud de la maison, les immeubles sont alignés et de facture traditionnelle. Au Nord, sur la parcelle mitoyenne, une résidence des années 70 est construite en retrait de la rue, au milieu de son parc arboré marquant le départ d'un urbanisme plus ouvert et moins structuré. A l'échelle de la rue, et malgré sa petite taille, la maison DI-VA joue un rôle de médiateur entre deux époques et deux formes de la ville. Au Sud elle s'adosse au pignon voisin, et achève ainsi la séquence classique, tandis qu'au Nord, elle propose une façade principale ouverte sur la perspective de la rue, entérinant la fin des immeubles d'alignement et des pignons aveugles. Cet effet de décalage est accentué par le traitement subtil du seuil d'entrée. Une épaisseur est créée entre le portail en acier prépatiné et l'entrée de la maison, séparant les domaines publics et privés, ménageant un vide sur le rez-de-chaussée capable de donner de l'élan à ce grand volume en porte à faux.

## Etablir des rapports de politesse avec ses voisins.

La maison présente un volume très simple, formé par quatre plateaux identiques de soixante mètres carrés.

Une des faces est adossée au pignon voisin. Les trois autres sont libres. La façade sur rue, à l'Est, considérée comme la plus litigieuse en terme de vis-à-vis, est pratiquement sans ouvertures. Elle présente une figure silencieuse et abstraite. Seule une bande verticale vitrée sur toute sa hauteur et habillée d'un claustra bois, éclaire l'escalier et laisse deviner la vie intérieure sans trahir l'intimité des habitants.

Des ouvertures horizontales, placées dans un bandeau en retrait, assurent discrètement l'éclairage naturel et la ventilation du rez-de-chaussée, sans être visibles de la rue. La façade Nord est la plus exposée sur le plan urbain, puisque c'est cette vue que l'on perçoit lorsqu'on arpente la rue Henri Gorjus. Deux rangées de grandes baies verticales éclairent les pièces de vie communes. Elles procurent les vues les plus ouvertes, légèrement adoucies par la présence de grands cèdres de la résidence voisine. La façade Ouest, invisible de la rue, est largement ouverte sur le jardin créé en fond de parcelle et fermé par un mur mitoyen de belle matière. Les chambres et les espaces intimes de la maison s'ouvrent sur ce paysage clos et sans vis-à-vis. Cette façade est le négatif de celle présentée sur rue. La totale transparence côté jardin fait écho à l'opaque matière, côté rue.



## Conception longue, construction rapide

Fidèles à leurs convictions, les architectes proposent une construction préfabriquée en bois. Outre ses avantages en terme d'éco-construction, le procédé assure un chantier rapide et bien adapté au contexte contraint et exigu de l'opération.

Les panneaux en bois massifs contrecollés (plis croisés de bois massif) forment murs, planchers, et refends.

Ils sont préfabriqués par l'industriel autrichien Binderholz et préparés en ateliers, puis livrés et assemblés par l'entreprise Arbosphère, spécialisée dans ce procédé constructif.

L'essence choisie est le sapin blanc, qui offre une matière claire et très homogène.

Les panneaux arrivent sous forme de macro-composants, dans l'ordre de montage, prêts à être assemblés.

La conception est longue, la construction rapide.

Cinq jours de montage seulement ont été nécessaires pour la structure de la maison.

Afin de satisfaire des performances maximales en terme d'économies d'énergie et de confort, le projet dispose d'une isolation des façades et de la toiture par l'extérieur, par panneaux de 160mm de fibre de bois. La vêtue extérieure est en panneaux thermodurcissables de marque Trespa. Les menuiseries extérieures sont en mélèze et les sols en planchers de frêne. Tous les produits utilisés dans cette construction sont donc à base de bois massifs ou de produits dérivés.

## Habiter.

Le volume habitable est volontairement simple et compact. Les pièces à vivre sont disposées autour d'un noyau central qui concentre la distribution des réseaux et les locaux d'équipement (salles d'eau, cuisine, sanitaires).

Elle est conçue pour accueillir un couple et trois enfants, mais peut s'adapter à l'évolution de la famille. Le rez-de-chaussée héberge le séjour-cuisine, pièce largement occupée en été et au printemps, s'ouvrant totalement sur sa terrasse-jardin. Le premier étage accueille le séjour. Se succèdent ensuite l'étage des parents (avec chambre, bureau et salle de bain) puis celui des enfants (avec les trois chambres et la salle de bain). Une toiture solarium couvre l'ensemble.

Le cloisonnement des espaces par niveaux est compensé par la grande perméabilité de l'escalier à claire voie, avec sa structure en tiges filetées. Ses marches semblent flotter, sans entraver la continuité verticale entre les quatre plateaux, et la transparence horizontale entre la rue et le jardin.

Le projet intègre des dispositifs bioclimatiques. La maison est équipée de châssis de ventilation naturelle, qui jouent avec la triple orientation du bâtiment. L'isolation renforcée et les protections solaires systématiques assurent le confort thermique, notamment en période estivale. Le chauffage est assuré par le sol, alimenté par une pompe à chaleur sur nappe, complété par la cheminée bois sous insert.

## Peau noire, chair blanche

L'extérieur de la maison est noir, l'intérieur est blanc.

Tous les intérieurs, plafonds et cloisons compris, sont traités en panneaux massifs en multiplis de sapin blanc. Aucun placage ni peinture ne vient perturber cette mise en œuvre.

A l'extérieur, les panneaux bakélisés noirs enveloppent tout le volume, mais conservent leur statut d'habillage et de vêtue légère, comme un manteau.

Ce contraste, choisi dans les extrêmes, explique le procédé constructif : une structure intérieure, habillée et isolée par l'extérieur. Une seule matière, utilisée en totalité et exclusivement, sans effet décoratif ou vocabulaire superflu, laisse la part belle à l'architecture.







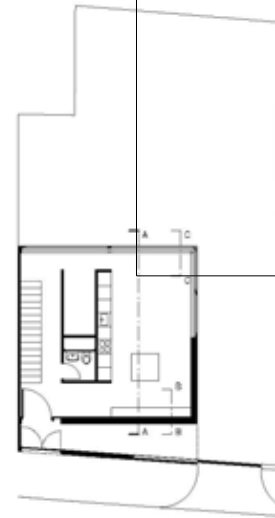






Roof storey

Fifth floor



Ground floor

Fourth floor



Third floor



Second floor



Floor plans\_1/200







Herbert Schaudt architecte

# Résidence d'étudiants Konstanz

1992





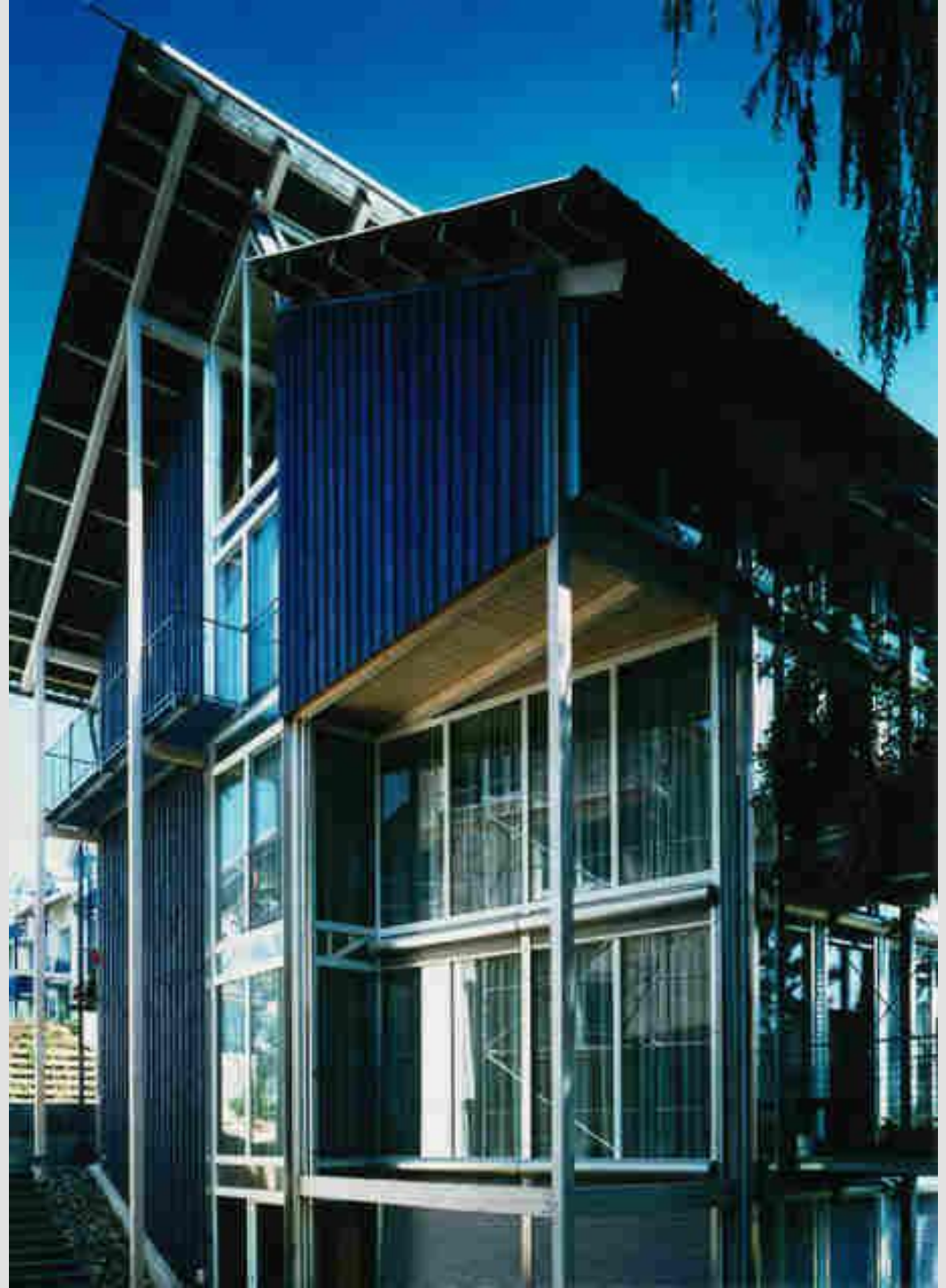
**Wohnbebauung  
Jungerhalde  
Bauquartier 1  
Konstanz**

**Standort:  
Jungerhalde  
78464 Konstanz**

**Bauherr:  
Hausbau Wüstenrot  
Hohenzollernstr. 12-14  
71638 Ludwigsburg**

**Kenndaten:  
Kubatur: 5600m<sup>3</sup>  
Kosten: 220,00 €/m<sup>3</sup>  
Fertigstellung:  
November 1992**

**Auszeichnungen:Deut  
scher Bauherrenpreis  
1995**





# Maison Wielers

2002







# Maison Walter

2004









**Maison Hagmüller**  
78476 Allensbach

**Kubatur:**  
**Allseitig Umschlossen:**  
**1.056.035 m<sup>3</sup>**  
**N. Allseit. Umschlossen:**  
**352.717 m<sup>3</sup>**  
**Gesamt:**  
**1.408.752 m<sup>3</sup>**

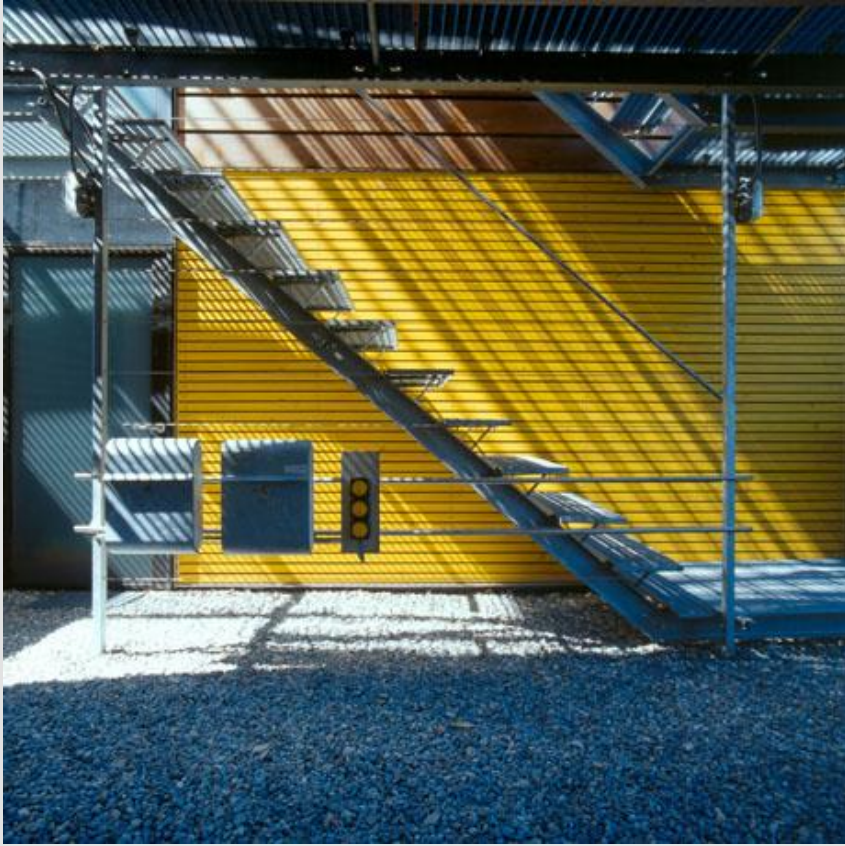
**Wohnflächen:**  
**Hauptwohnung 163,92 m<sup>2</sup>**  
**Einlieger 119,40 m<sup>2</sup>**  
**Gesamt 283,32 m<sup>2</sup>**

**Grundstücksgrösse:**  
**693 m<sup>2</sup>**

**Baujahr:**  
**1998**



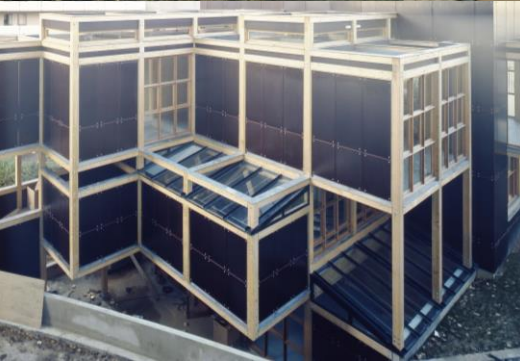






Atelier Yann Brunel architecte

# Ateliers d'artistes à Paris 13ème





**Ateliers d'artistes à Paris 13ème**



**34 LOGEMENTS SOCIAUX BBC à St-Cyr-l'Ecole.**

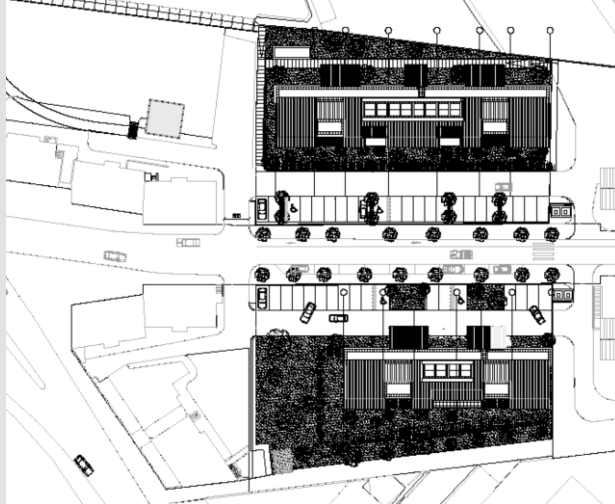
**Chantier en cours ...**

34 logements BBC  
composés de 2 bâtiments  
R+1 et R+2 entièrement  
réalisés à ossature bois.

Oppositions volumétriques  
entre un volume  
« servant » cubique,  
recouvert d'enduit avec  
toiture terrasse plantée et  
un large volume « servi »,  
capoté de panneaux de  
fibres de bois colorés avec  
toiture uni-pente en zinc.

Des escaliers extérieurs,  
circulaires et d'envolées «  
renaissance » desservent  
les logements du studio  
aux quatre pièces duplex.

Des capteurs solaires  
intègrent les rampants  
pour assurer  
l'indépendance de la  
production d'eau chaude  
des logements.



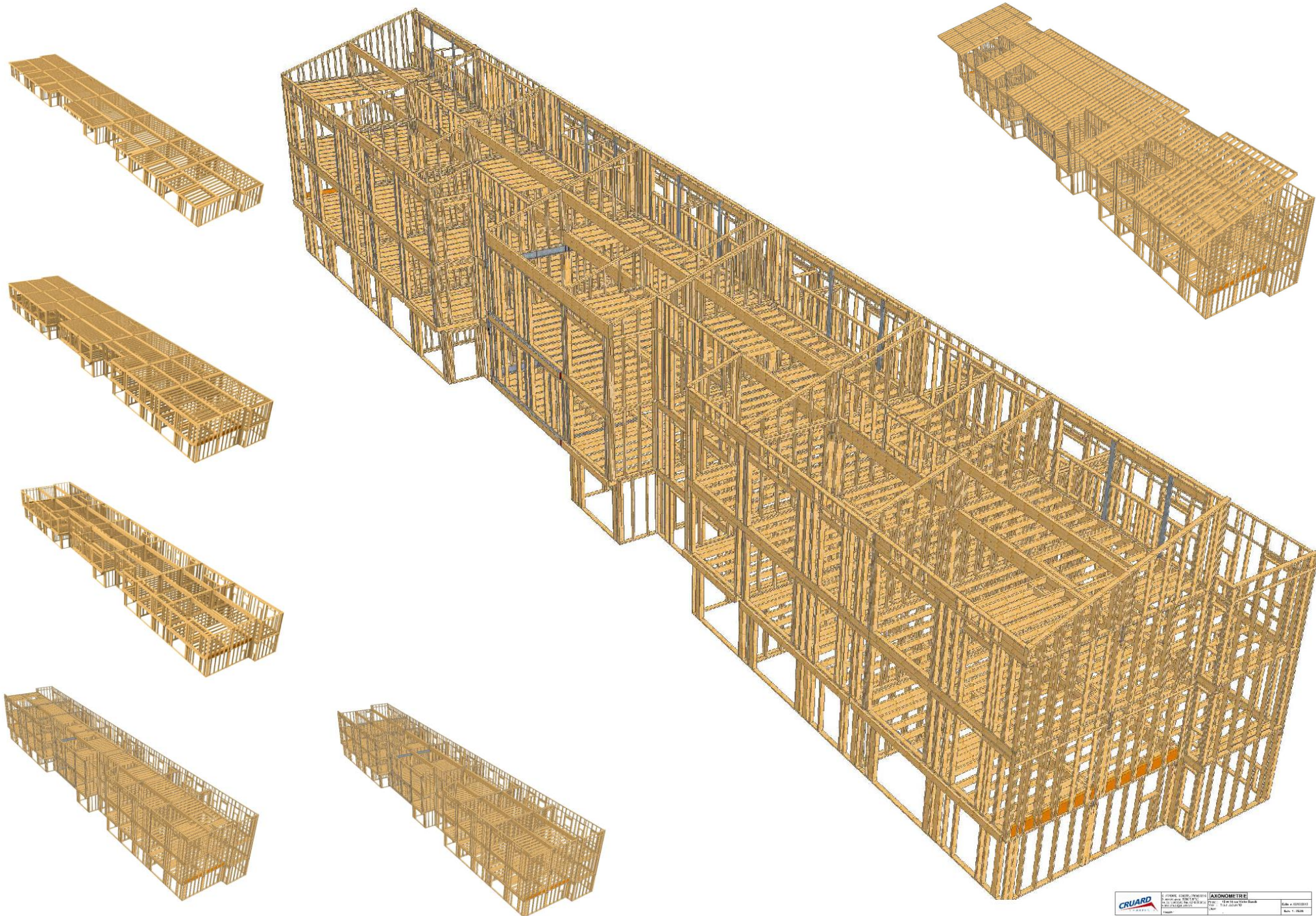




CAGE D'ESCALIER

CAGE D'ESCALIER

CAGE D'ESCALIER

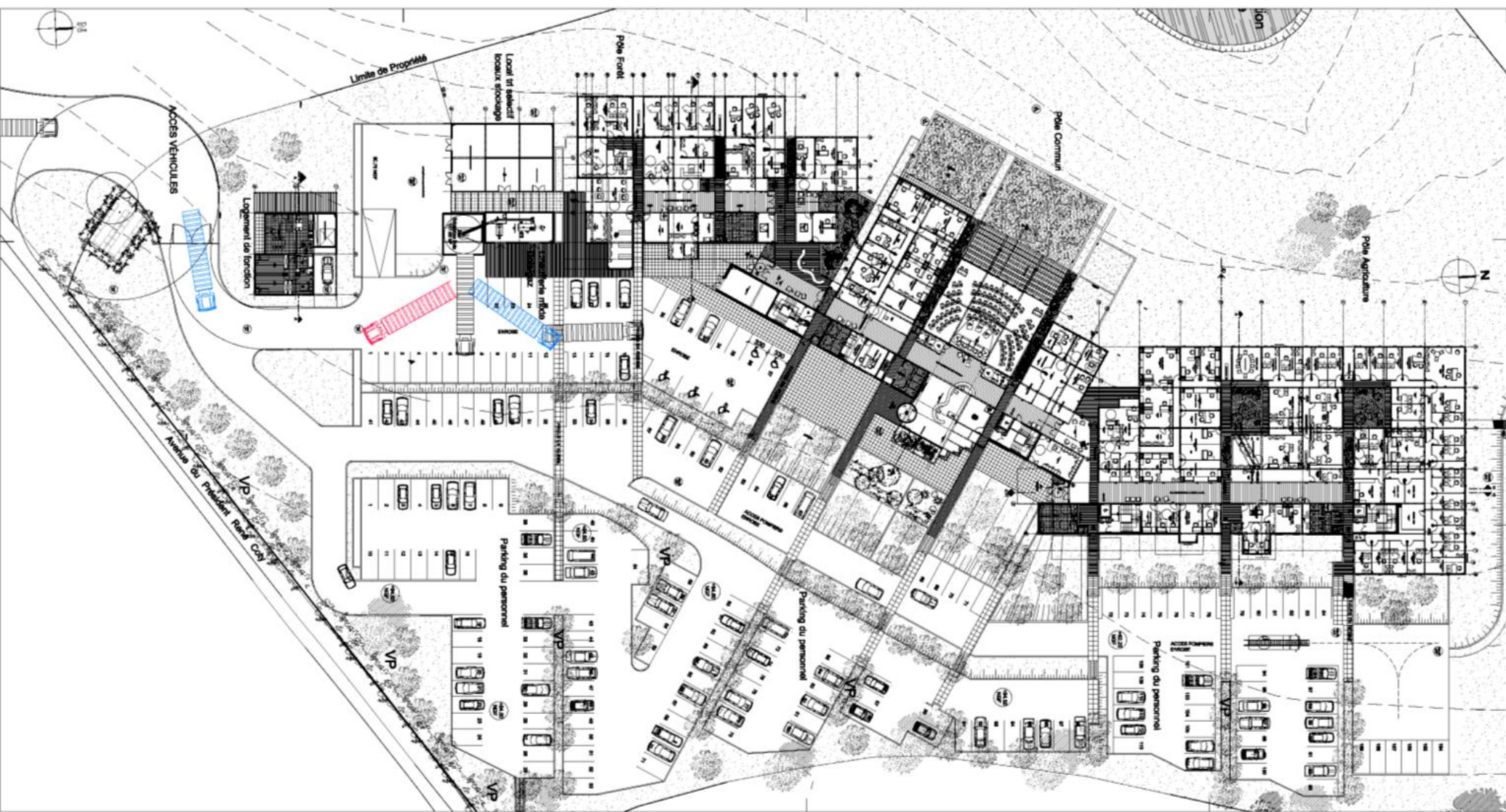




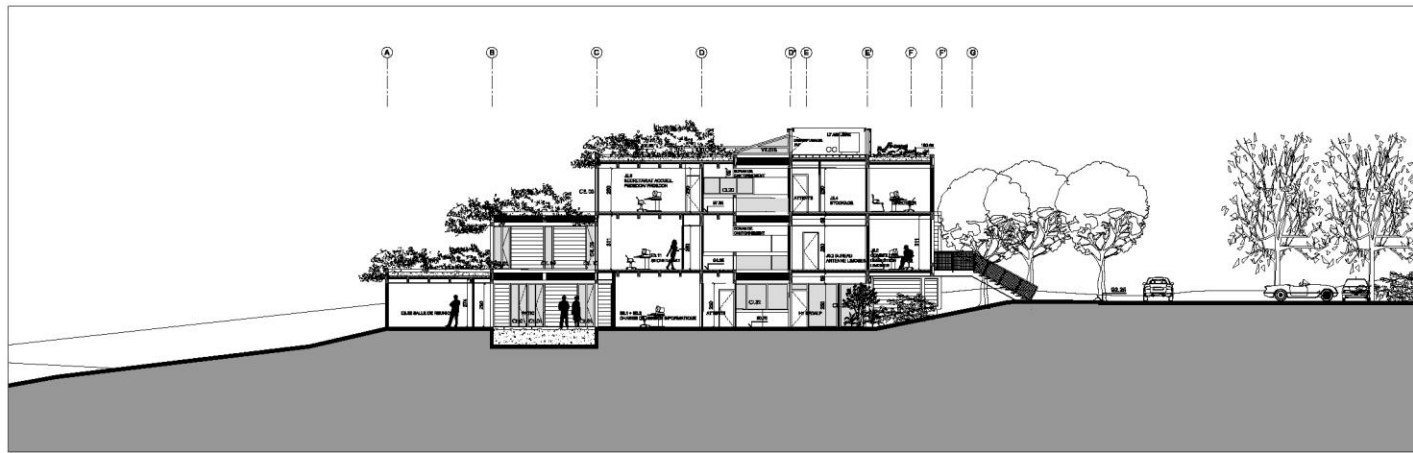
# Maison de l'agriculture, de la forêt et de la ruralité à Panazol

La Maison de l'agriculture de la ville de Panazol (Haute-Vienne) est un bâtiment administratif de 6 000 m<sup>2</sup>, organisé autour de trois pôles d'activité, services généraux, agriculture, forêt). Maître d'ouvrage délégué : SELI

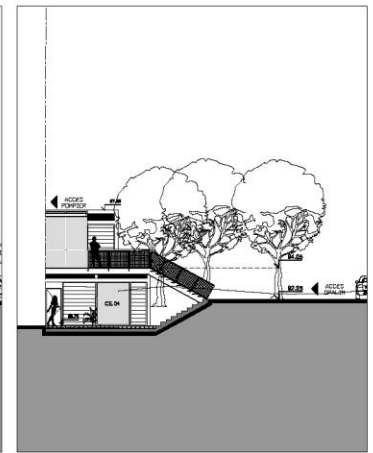




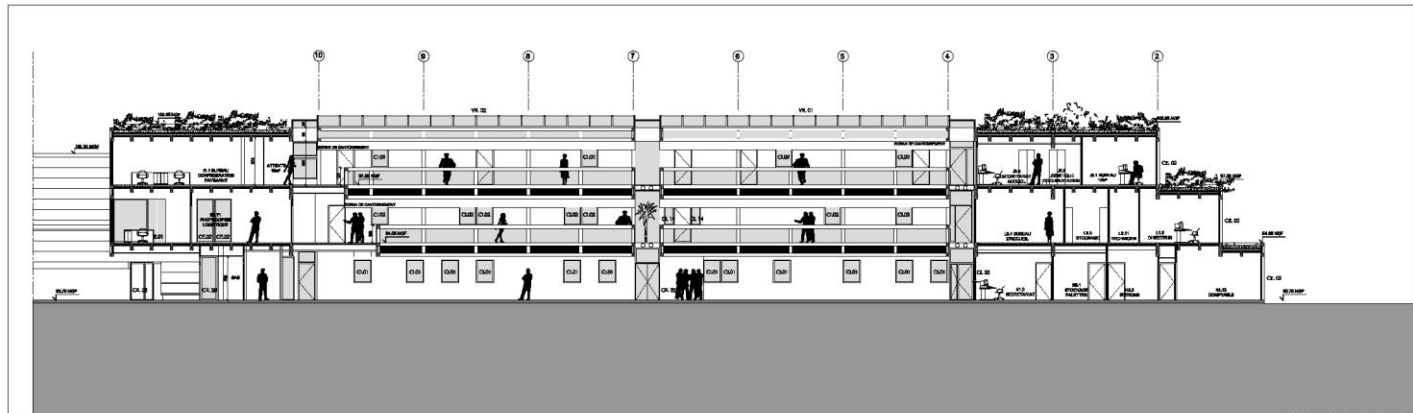
Plan du rez-de-chaussée



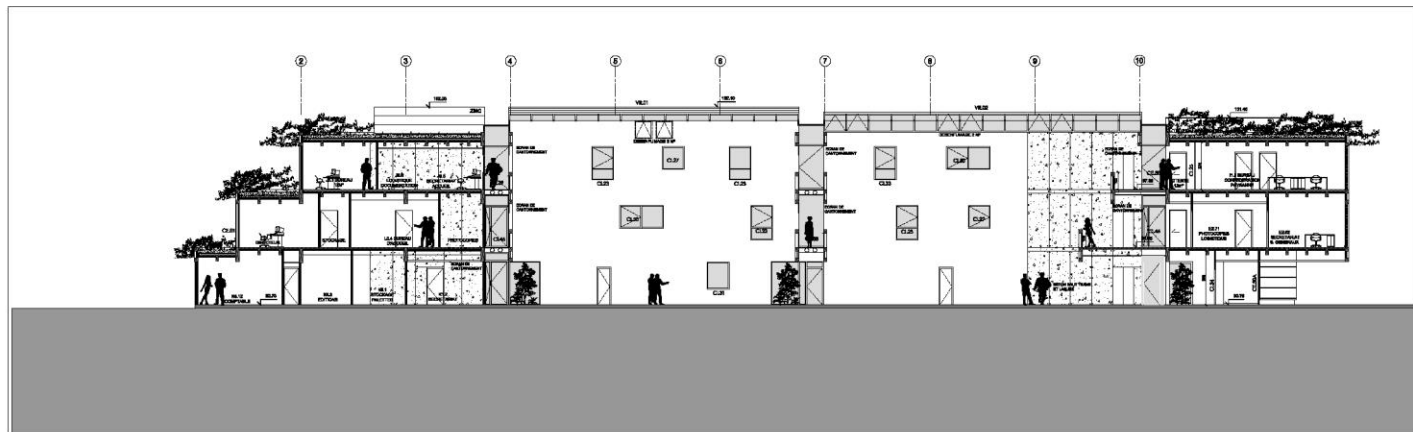
COUPE A-A'



Façade sud escalier



COUPE D-D''



COUPE E-E'

 <p><b>atelier BRUNEL</b> YANN BRUNEL Architecte DPLG 20, Rue Voltaire 9 3 1 0 0 Montreuil-Sous-Bois FRANCE Tel : 01.48.70.47.98 Fax : 01.48.70.47.99 atelier@atelierbrunel.com</p>	<p><b>S.C.I. MAISON DE L'AGRICULTURE DE LA FORÊT ET DE LA RURALITÉ</b> MAIRE DE PANAZOL 87360 PANAZOL</p>
	<p>Maîtrise d'ouvrage déléguée <b>SELI</b> Société d'Équipement du Limousin</p>
	<p>31, Av. Lucien BP 88223 87026 Limoges cedex T 05 45 25 37 81 www.seli.com</p>
	<p><b>CONSTRUCTION DE LA MAISON DE L'AGRICULTURE DE LA FORÊT ET DE LA RURALITÉ</b></p>
<p><b>BUREAU D'ÉTUDES ÉCONOMISTE: MOTRON INGÉNIEURS AGENCE ATLANTIQUE</b> Rue Le Cortouler Zac de Belle Aube 17440 ANTISSÉ Tel : 05 48 50 52 71 Fax : 05 48 50 58 51</p>	
<p>ADOUIT/CIN: SMPRA 33, Rue de la République 16000 STAVES Mail: 05 85 84 84 84 Fax: 05 85 84 84 84</p>	<p><b>COUPES A-A', D-D' et E-E'</b></p>
<p>HOE: CAPTERRE 52, Av. des Bains Léo 78000 VERSAILLES Tel: 01 39 02 02 00 Fax: 01 39 02 02 40</p>	<p><b>DOE ARCHITECTE</b></p>
	<p>CP 01 1/100 AOUT 2009</p>























































On prend un verre ?