

# Un éco quartier à Vert-Saint- Denis (77) Les marches de Bréviandes 75 logements BBC



MAISONS INDIVIDUELLES GROUPÉES

## RECOMPENSES:

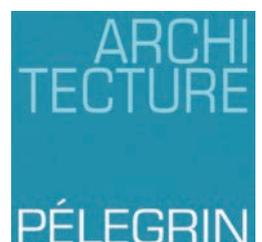
TROPHEE BATI'ACTU 2012 – Catégorie maisons individuelles groupées (écoquartier à Vert-Saint- Denis  
75 logements BBC/ FSM/TRAIT VERT/BH)

PRIX DE L'ART URBAIN 2011 – Mention Environnement (écoquartier à Vert-Saint-Denis, 75 logements BBC/ FSM/  
TRAIT VERT/BH)

ISOVER ENERGY EFFICIENCY - Awards 2011 (écoquartier à Vert-Saint-Denis, 75 logements BBC/ FSM/TRAIT VERT/  
BH)

**AGENCE ARCHITECTURE PELEGRIN**  
**2, RUE DU LIEUTENANT CHAURÉ 75020**  
**TÉL: 01 43 04 03 03**

@: francois-pelegrin@architecture-pelegrin.com  
www.architecture-pelegrin.com



# VERT-SAINT-DENIS (77)

## Construction de 75 maisons individuelles

**MAITRE D'OUVRAGE:**

FOYER SEINE ET  
MARNE

**EQUIPE:**

ARCHITECTURE  
PELEGRIN  
BH

**PROGRAMME:**

75 Maisons  
BBC

**SURFACE:**

SHAB: 5202m<sup>2</sup>

**BUDGET:**

10,6M € HT

**AVANCEMENT:**

Réalisation 2011



**AGENCE ARCHITECTURE PELEGRIN**

2, RUE DU LIEUTENANT CHAURÉ 75020

TÉL: 01 43 04 03 03

@: francois-pelegrin@architecture-pelegrin.com

www.architecture-pelegrin.com



INDIVIDUEL GROUPE

# VERT-SAINT-DENIS (77)

## Construction de 75 maisons individuelles

**MAITRE D'OUVRAGE:**

FOYER SEINE ET  
MARNE

**EQUIPE:**

ARCHITECTURE  
PELEGRIN  
BH

**PROGRAMME:**

75 Maisons  
BBC

**SURFACE:**

SHAB: 5202m<sup>2</sup>

**BUDGET:**

10,6M € HT

**AVANCEMENT:**

Réalisation 2011



**AGENCE ARCHITECTURE PELEGRIN**

2, RUE DU LIEUTENANT CHAURÉ 75020

TÉL: 01 43 04 03 03

@: francois-pelegrin@architecture-pelegrin.com

www.architecture-pelegrin.com



INDIVIDUEL GROUPE

# VERT-SAINT-DENIS (77)

## Construction de 75 maisons individuelles

**MAITRE D'OUVRAGE:**

FOYER SEINE ET  
MARNE

**EQUIPE:**

ARCHITECTURE  
PELEGRIN  
BH

**PROGRAMME:**

75 Maisons  
BBC

**SURFACE:**

SHAB: 5202m<sup>2</sup>

**BUDGET:**

10,6M € HT

**AVANCEMENT:**

Réalisation 2011



**AGENCE ARCHITECTURE PELEGRIN**

2, RUE DU LIEUTENANT CHAURÉ 75020

TÉL: 01 43 04 03 03

@: francois-pelegrin@architecture-pelegrin.com

www.architecture-pelegrin.com



INDIVIDUEL GROUPE

## LES AMBITIONS DU PROGRAMME

La construction des 75 maisons de ville dans l'éco-quartier de Bois Plaisance s'inscrit dans un programme ambitieux, avec un triple enjeu :

**Répondre à une forte demande de maisons**, tout en respectant l'environnement, et en ménageant une certaine densité, en offrant le choix de maisons individuelles accolées, du T2 de 47 m<sup>2</sup> au T4 de 85 m<sup>2</sup>.

**Offrir une mixité sociale** en mélangeant accession (20 logements) et location (55 logements)

Sortir de la problématique des modèles-types tout en s'appuyant sur une préfabrication pour garantir qualité, délais et coûts et une écriture architecturale variée.

**Aménager un véritable quartier** agréable à vivre.

Le principe de maisons en bande permet une certaine densité tout en offrant des logements traversants à chacun et des espaces extérieurs privatifs protégés des regards.

La faible emprise foncière est totalement adaptée aux contraintes urbaines actuelles : ainsi la densité moyenne à l'hectare est de 35 maisons et de 54 maisons à l'hectare sur certains secteurs.

Il s'agissait de créer un véritable éco quartier dans un beau site boisé (en lisière de la forêt de Bréviande) sur une ancienne carrière, avec des constructions de haute qualité environnementale. L'emprise des sols artificialisés a été limitée au maximum, les cheminements piétonniers et cyclables ont fait l'objet d'un grand soin. Enfin des noues ont été créées pour la gestion des eaux, et la parcelle a fait l'objet d'un aménagement paysager avec des espaces verts robustes et économes, et des mouvements de terre issue des terrassements du chantier.

**Assurer de hautes performances énergétiques.**

Répondre aux objectifs du Grenelle et aller au-delà. Affirmer de grandes ambitions environnementales pour les maisons, labellisées BBC (65 kWh/m<sup>2</sup>.an).

### LA REPONSE :

Au coeur de la ville nouvelle de Sénart, un ensemble de maisons de ville MUSE modulaires à ossature bois, préfabriquées en usine, puis livrées et assemblées sur le site, pour du logement social, en réduisant les coûts et les délais et nuisances de chantier, pour une architecture de qualité.

Le concept **MUSE** permet de réaliser une architecture variée et homogène, avec différentes possibilités de couverture ou de toiture terrasse, de revêtements et de modénatures, pour constituer des silhouette-façades rythmées jamais monotones.



### Le dialogue :

Les 75 maisons MUSE de cet éco-quartier sont le résultat d'une démarche singulière qui fait une grande place à la recherche et à l'innovation. Elles sont le fruit d'un dialogue entre plusieurs acteurs : un industriel et un concepteur au départ pour mettre au point le concept, puis un maître d'ouvrage, un élu et un architecte pour passer du concept à une réalisation sur mesure.

### UNE DEMARCHE ORIGINALE DE CONCEPTION

Le concept MUSE est issu d'un appel à la recherche lancé par le PUCA, Plan Urbanisme Construction et Architecture, pour le programme CQFD Coût Qualité Fiabilité, Délais, en 2009. L'objectif était une recherche appliquée pour inventer l'habitat de demain. Des équipes pluridisciplinaires associées à des industriels ou des entreprises étaient invitées à travailler sur des concepts innovants en matière de logements. Le groupement BH (groupe Bénéteau), CFA, Architecture François Pélegrin, présente la maison individuelle MUSE, à ossature bois industrialisée par modules tridimensionnels.

L'ossature bois permet une grande liberté dans le choix des formes, des matières, des façades, des types de couvertures, afin de s'adapter à différents sites et à toute contrainte urbaine. L'enjeu est de permettre des écritures architecturales multiples et de proposer des habitations qui associent et intègrent les différents modules, sans donner à lire les éléments constructifs de base. Bref éviter le piège du « modèle » pour développer un « concept » très adaptable, à fort potentiel environnemental et économe en énergie.

La maison MUSE est BBC. Ses matériaux durables sont à faible impact environnemental, les bois sont issus de forêts certifiées AQF.

### Choix de l'architecte et de l'équipe

Ayant déjà une grande pratique de la maison à ossature bois, Foyers de Seine et Marne organise un concours en 2009 pour 75 maisons de ville en BBC, en conception-réalisation (article 75 du Code des Marchés Publics) auprès des lauréats du deuxième appel à recherches CQFD (coût qualité fiabilité, délais) du PUCA. L'équipe Architecture Pélegrin/BH est lauréate.

Un nouveau dialogue s'engage avec la municipalité et le maître d'ouvrage, le paysagiste TRAIT VERT et l'architecte pour développer le concept Muse sur le site de Bois Plaisance (une ancienne carrière de sable) en vue de créer une éco-résidence, en greffe sur le village de VERT SAINT DENIS.

Le programme des 75 maisons se décompose en 20 maisons en accession et 55 maisons en location. Les typologies sont variées : 18 deux pièces de 46 m<sup>2</sup>, 29 trois pièces de 66 m<sup>2</sup> et 28 quatre pièces de 85 m<sup>2</sup>. Chaque maison bénéficie d'un séjour en double orientation se prolongeant sur une terrasse bois puis un jardin privatif, d'un stationnement en car port sous une pergola de bois.

## UNE DEMARCHE ORIGINALE DE REALISATION

### Du concept à la réalisation, les difficultés et les points forts :

Les travaux de VRD et de fondations ont été complexe sur cette ancienne carrière. Cette opération pionnière a permis à l'industriel BH de découvrir la réalité complexe des chantiers de construction, et notamment des contraintes dues à l'accès à la propriété.

Cette première opération pionnière a subi quelques retards et des aléas inévitables face à des procédés innovants.

L'enseignement majeur est que la préfabrication ne fait pas tout et ne règle pas le problème des finitions sur place et l'éternel problème de la coordination des entreprises en charge de la finition sur place.

Cependant malgré ces difficultés et quelques retards, le dialogue a toujours fonctionné entre les différents acteurs et le résultat était au rendez-vous.

Issu d'un procédé qui permet de réduire la durée et donc les nuisances de chantier, des maisons de qualité qui s'accrochent et se superposent à un prix accessible.

### Leurs caractéristiques sont :

Un chantier sécurisé et propre, réduit dans le temps

Une préfabrication des modules tridimensionnels en usine (les prestations en usine représentent 80% des prestations globales), un assemblage sur site à raison d'une maison par jour puis des finitions pour les raccordements, les enduits, terrasses et pergolas

Un grand respect de l'environnement avec l'utilisation de matériaux écologiques et recyclables choisis pour leur faible impact environnemental et de hautes performances énergétiques

Des maisons labellisées BBC

Et surtout un changement dans les processus de décision : il y a d'abord la nécessité de se rendre fréquemment à l'usine pour faire les choix avant que la fabrication des modules ne commence. Il est nécessaire d'anticiper tous les choix, y compris ceux qui se font habituellement en cours de chantier. Ainsi la couleur de la façade est déterminée très en amont.

## LES POINTS FORTS EN MATIERE DE DEVELOPPEMENT DURABLE

La conception des modules permet un assemblage différent en fonction du site et de l'orientation.

### Une construction innovante :

Des maisons à ossature bois, (issu de forêts certifiées), très bien isolées. Leur préfabrication en modules à l'usine permet – à terme - une maîtrise totale de la qualité.



Livrées en plusieurs éléments sur le site, elles sont assemblées en quelques jours. Le chantier est propre, il limite les nuisances et les déchets.

L'assemblage des modules est totalement invisible et rien ne permet de deviner leur préfabrication.

Chauffage avec une chaudière individuelle gaz à condensation, eau chaude solaire, économiseurs d'eau, double exposition du rez-de-chaussée, bon confort d'été grâce à la ventilation naturelle. Systèmes de récupération des eaux pluviales.

## REPOUDRE AUX VALEURS D'USAGE ET A LA VIE QUOTIDIENNE :

Un grand soin a été apporté dans la conception des plans et l'organisation des pièces à l'intérieur du logement afin de préserver l'intimité de chacun.

Tous les séjours sont traversants.

L'organisation est fonctionnelle, les cuisines sont en relation directe avec le séjour.

Les 4 pièces proposent à rez-de-chaussée un jeu de cloisons coulissantes pour satisfaire différents modes de vie :

En position fermée, l'entrée et la circulation sont indépendantes de l'ensemble cuisine et séjour. Par contre, en position ouverte les habitants bénéficient d'un vaste espace constitué, par l'entrée, la circulation, le séjour et la cuisine d'une surface de plus de 36 m<sup>2</sup>.

Des transitions douces entre intérieur et extérieur sont ménagées par des terrasses et pergolas en bois.

Chaque logement bénéficie d'un jardinet devant et d'un jardin privatif plus grand derrière. L'orientation Sud est privilégiée à chaque fois que cela est possible

## L'INSERTION DANS LE SITE ET LE RAPPORT A L'ENVIRONNEMENT

Afin de s'intégrer dans le contexte, un tissu pavillonnaire, le programme se compose de R-D-C et R + 1. Les espaces collectifs sont traités avec soin, les voitures se dissimulent sous des carport.

Le bois est très présent : la forêt voisine, bien sûr, les espaces collectifs arborés, mais aussi des bardages bois sur les façades, des carport en bois, et des terrasses dans ce matériau.

## COUTS

Chantier de douze mois 2010/2011

1390 Euros HT/m<sup>2</sup> Shab fondations et transport compris



# L'ENVIRONNEMENT ET LA GESTION DE L'EAU

## L'EAU OMNIPRESENTE SUR LE SITE EST REVELEE SOUS FORME DE NOUES ET DE BASSINS.

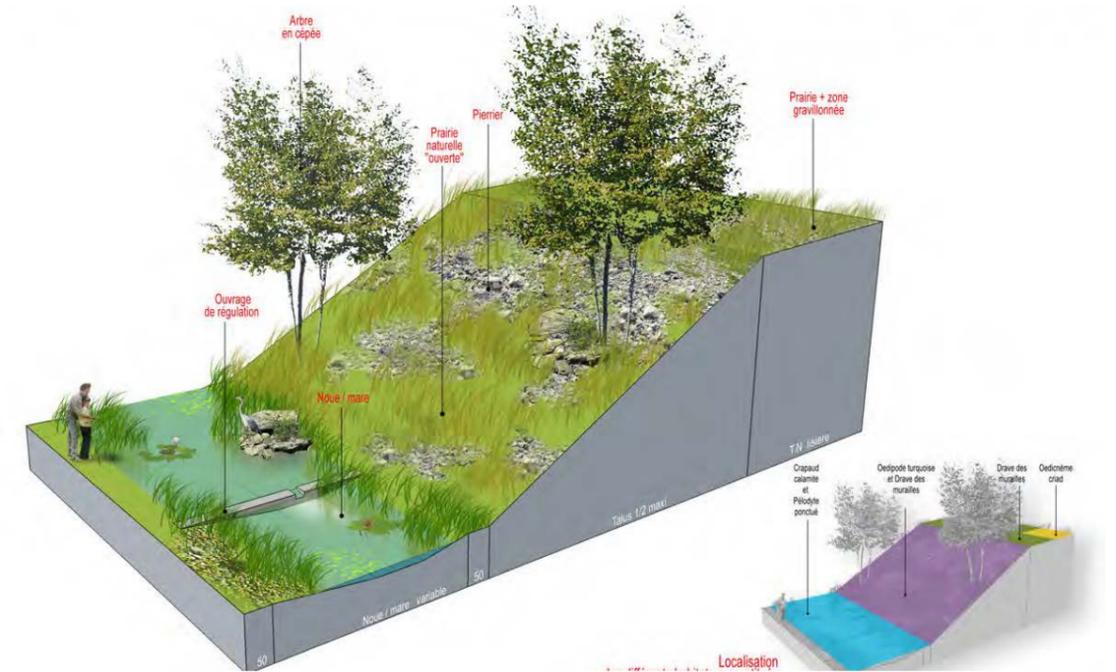
Lors des pluies, l'eau qui tombe rencontre en premier lieu la toiture végétalisée des carports des logements en accession. L'eau est ici absorbée par le substrat et la végétation et restituée progressivement.

L'eau qui tombe sur les trottoirs et la voirie est envoyée gravitairement dans les noues qui bordent de part et d'autre la voirie. Là encore, l'eau est infiltrée progressivement dans la nappe phréatique, ou lentement assimilée par les plantations d'arbres, et des vivaces qui accompagnent la noue.

Dans la partie Nord/Est de la voirie principale, l'eau est envoyée dans la marre écologique pour y être filtrée par les plantes, avant de poursuivre son voyage vers la partie basse du terrain.

Les liaisons piétonnes qui sont elles perpendiculaires à la pente (pente + forte), sont aussi accompagnées de petites noues qui sont régulées par des petits ouvrages maçonnés (voir photo ci contre).

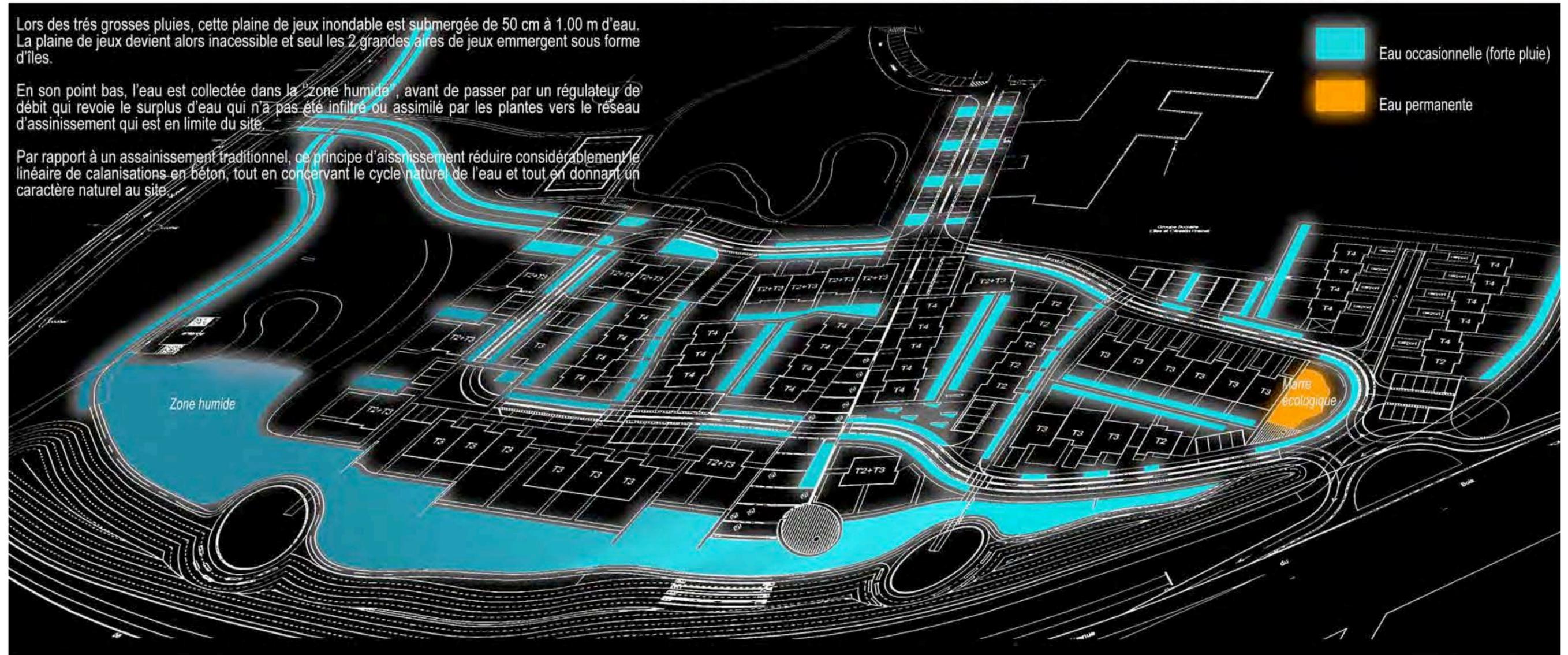
Ce réseau de noues conduit directement au point bas. Ce point bas n'est pas traité sous forme de "bassin d'orgage" traditionnellement bétonné, mais sous forme de grande noue paysagère d'infiltration. C'est un vaste décaissé engazonné qui permet à l'eau de lentement s'infiltrer dans la nappe.



Lors des très grosses pluies, cette plaine de jeux inondable est submergée de 50 cm à 1.00 m d'eau. La plaine de jeux devient alors inaccessible et seul les 2 grandes aires de jeux émergent sous forme d'îles.

En son point bas, l'eau est collectée dans la "zone humide", avant de passer par un régulateur de débit qui revoie le surplus d'eau qui n'a pas été infiltré ou assimilé par les plantes vers le réseau d'assainissement qui est en limite du site.

Par rapport à un assainissement traditionnel, ce principe d'assainissement réduit considérablement le linéaire de canalisations en béton, tout en conservant le cycle naturel de l'eau et tout en donnant un caractère naturel au site.





## UN CHANTIER ORIGINAL

Les modules préfabriqués en usine sont livrés sur le site.  
Une maison de quatre modules est assemblée en une journée.  
Les délais de chantier sont réduits  
Les nuisances pour les riverains sont limitées.  
Un traitement paysager et une gestion des eaux  
Un bassin pédagogique récupère les eaux pluviales





## Le bois, un matériau environnemental



BH a fait le choix d'un procédé innovant : la fabrication industrielle d'éléments tridimensionnels à ossature bois.

### 1 - Un procédé réglementé



Depuis plus de 15 ans, la construction à ossature bois a défini son procédé sous l'appellation DTU 31.2. Ce dernier régit l'égalité du procédé constructif et assure une fiabilité au client au même titre qu'un habitat traditionnel.

Les logements BH répondent en tout point à le DTU 31.2 et pour assurer totalement leur fiabilité, BH a fait le choix de s'entourer de bureaux d'étude et de contrôle, et cela dès la conception :

- le bureau d'étude charpente et structure a codéfini le produit et suit son adaptation pour chaque projet,
- le bureau d'étude thermique et fluide définit les équipements complémentaires liés aux performances énergétiques visées et en garantit le résultat dès l'amont,
- le bureau de contrôle Socotec a validé le procédé à ossature bois mis en place par BH.

### 2 - Un procédé garantissant la pérennité de la construction

#### Un choix de matériau suivant leur destination

Le DTU 31.2 préconise les classements du bois suivant son utilisation dans le logement :

- les parties non exposées aux intempéries (dalle, murs et plafond) ont un classement 2,
- les bois exposés aux agressions extérieures (bardage) sont de classe 3, ce qui permet une plus grande résistance à l'humidité.

#### Une maintenance facilitée

Qu'il soit utilisé en structure ou en revêtement extérieur, le bois est très résistant et ne nécessite pas d'entretien supplémentaire par rapport aux matériaux utilisés dans la construction traditionnelle.

#### La structure intérieure

Le principe constructif de BH est en totale conformité avec les règles en vigueur : utilisation de bois sec, traitements fongicides et insecticides. Le bois ne nécessite donc aucun entretien supplémentaire.

#### Le revêtement extérieur

L'entretien relève de la même logique que celui qui prévaut pour toute construction : préserver les performances de l'enveloppe contre les agressions extérieures (pluie, air, soleil). Le choix peut se porter sur un bardage naturel (hors aubier) prenant une teinte grisée ou sur un bardage prétraité ou préteint en usine. Ces revêtements sont soumis aux règles les plus strictes au niveau européen. BH s'approvisionne auprès de spécialistes européens du bois qui lui assurent une pérennité de 10 ans sans entretien. Ceci est rendu possible grâce à l'évolution des produits de finition permettant une réduction drastique de la fréquence de l'entretien.

Le revêtement en bois assure un grand niveau de fiabilité et d'esthétisme. Les autres revêtements extérieurs relèvent d'un choix différent, parfois plus traditionnel.



### Un matériau de proximité



Les professionnels du bois bénéficient d'un large choix de matériau dans le continent européen ce qui leur permet de réduire considérablement les surcoûts de transport et l'impact environnemental (énergie grise).

Grâce à son choix d'essence de bois assurant l'ossature (l'Épicéa), BH s'approvisionne à plus de 60% en France (100% en Europe).

### La solidité du bois



Le bois est un matériau solide et résistant, les structures en bois supportent des charges très importantes. C'est l'un des plus vieux matériaux de construction et sa durabilité n'est plus à démontrer comme en témoignent de nombreux édifices construits il y a des siècles : les tombeaux égyptiens vieux de 3 500 ans, les temples japonais, les églises scandinaves et russes du XII<sup>ème</sup> siècle. En France, les plus vieilles demeures habitables sont en bois, on peut citer par exemple les maisons à colombage en Alsace ou en Normandie. Edifiée au XII<sup>ème</sup> siècle, la cathédrale de Notre Dame de Paris repose sur des pilotis en bois.

### La résistance au feu



Contrairement aux idées reçues, le bois a un bon comportement au feu: une combustion lente, prévisible et régulière. De plus, la couche carbonisée en surface freine la combustion et permet une meilleure stabilité de la structure. Etant soumis à la même réglementation incendie que les autres matériaux (métal, béton, ...), le bois bénéficie d'une meilleure performance.

### La résistance sismique



Le bois résiste mieux aux conditions sismiques que les autres matériaux de construction. Notamment :

- par sa légèreté et sa résistance, les accélérations du sol ont moins d'impact sur la structure bois (plancher, charpente, ...),
- par sa flexibilité, le bois absorbe et dissipe plus efficacement l'énergie.

Il est clairement établi qu'en cas de séisme, une maison à plate-forme bois est un des systèmes les plus sécuritaires.

### Un matériau confortable



Les habitations en bois procurent un sentiment de bien-être aux occupants :

- le bois est un matériau chaleureux et apaisant,
- par ses capacités hygroscopiques, le bois est un véritable régulateur d'humidité qui favorise une atmosphère intérieure plus saine.

### Une filière maîtrisée et respectueuse de l'environnement

Les bois utilisés par BH proviennent exclusivement de forêts gérées durablement.

### Un véritable puits carbone



En France, les émissions totales de CO<sub>2</sub> représentent 527 millions de tonnes dont 25 % proviennent du seul secteur du bâtiment. Le choix d'un procédé à ossature bois contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Chaque maison BH utilise 23 m<sup>3</sup> de bois ce qui représente, associé aux autres matériaux de la maison, un puits carbone de 30 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (performances largement supérieures aux chiffres généraux grâce à l'origine française de la majorité de nos bois et à l'utilisation importante de bois massifs).



Les qualités isolantes du bois et la structure multicouche d'un mur à ossature bois permettent d'atteindre des performances énergétiques très élevées pour une épaisseur optimisée. Cela engendre une baisse importante des coûts d'exploitation pouvant atteindre 50%.

Par le choix d'un procédé constructif à ossature bois, BH propose à ses clients 2 labels énergétiques : THPE (Très Haute Performance Énergétique) et BBC (Bâtiment Basse Consommation).

### La RT 2005

La réglementation thermique 2005 est aujourd'hui la norme de référence pour le calcul de la consommation énergétique des habitations. Elle fixe le cadre minimum pour allier confort et économies d'énergie.

### Le label THPE

Ce label garantit des performances énergétiques supérieures de 20% à la réglementation en vigueur (RT 2005). Il mesure :

- la consommation d'énergie globale du logement en énergie primaire (chauffage, production d'eau chaude, rafraîchissement, ventilation mécanique, éclairage et auxiliaires),
- le confort d'été afin de limiter, voire supprimer, l'usage des climatiseurs en période estivale.

Dans une version standard, les logements BH répondent au label THPE grâce notamment à une construction rigoureuse, une isolation thermique adaptée, une étanchéité à l'air et un système de ventilation performants.

### Le label BBC



BH propose une option BBC qui permet d'atteindre des consommations d'énergie primaire inférieures à 50 kWh/m<sup>2</sup>/an. Pour obtenir ce label, BH intègre selon les zones climatiques et l'altitude : une isolation intérieure et extérieure complémentaires et des équipements adaptés (chaudière à condensation, ECS solaire, brise-soleil,...).

La démarche BBC mise en place par BH est la suivante :

- grâce au plan de masse fourni par le maître d'ouvrage, BH missionne une étude thermique auprès de son bureau d'étude,
- selon la localisation géographique et l'exposition des logements, le bureau d'étude thermique définit le cahier des charges en matière d'isolation complémentaire et d'équipements techniques afin d'obtenir le label BBC. Ainsi le processus de fabrication intègre dès l'amont les caractéristiques du BBC,
- dans une première phase, BH effectue des sondages d'étanchéité à l'air au sein de son usine. Par la suite, chaque logement installé sur site fait l'objet d'un contrôle définitif contribuant à l'obtention du label pour le maître d'ouvrage.

## La certification Qualitel

L'ossature bois est un atout majeur pour le maître d'ouvrage dans l'attribution de la certification Qualitel.

La certification Qualitel est attribuée au regard des 7 critères d'appréciation définis dans le référentiel de la certification. Lorsque ces exigences préalables sont satisfaites, le maître d'ouvrage peut, s'il le souhaite, rechercher une ou plusieurs des options de la certification Qualitel pour améliorer les performances techniques de ses projets sur des aspects spécifiques.

### Accessibilité et habitabilité des logements

Cette option vise à intégrer, à la conception des bâtiments et des logements, les aspects de nécessité évolutive de la personne vieillissante et susceptibles de profiter également à la plupart des occupants des logements (confort, handicaps momentanés ou permanents). L'évaluation porte exclusivement sur des critères non visés par l'arrêté du 1er août 2006 (accessibilité aux personnes handicapées des bâtiments d'habitation et des maisons individuelles lors de leur construction).

### Confort acoustique

Cette option vise à valoriser les opérations qui présentent des niveaux de performance acoustique particulièrement élevés vis-à-vis des bruits émis à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment.

### Haute performance énergétique

La certification Qualitel selon le référentiel année 2008 intègre, avec les exigences de la RT 2005, les cinq options correspondant aux différents labels énergétiques. L'opération doit obtenir dans la rubrique TH la note 4 pour les labels HPE et HPE EnR et la note 5 pour les labels THPE, THPE EnR ou BBC Effinergie.



### Economie en charges

Cette option vise la performance des logements collectifs à la livraison. Elle s'appuie sur une méthode d'évaluation des économies potentielles de charges réalisables sur une opération, en fonction des dispositions constructives mises en œuvre. Le niveau de performance donnant droit à la certification correspond à un pourcentage d'économie potentielle sur les charges de 5 %, avec l'option EC (Économie en Charges) ou TEC (Très Économique en Charges) le pourcentage d'économie atteint respectivement 10 % ou 14 %.

Les postes de charges concernés :

- les consommations d'eau froide (individuelles et collectives), de chauffage et d'eau chaude sanitaire (ECS), d'électricité collective (parties communes et équipements collectifs, ascenseurs, système de ventilation, etc.),
- la propreté (nettoyage des parties communes, entretien des abords et gestion des ordures ménagères),
- la maintenance des équipements (robinetterie, ascenseurs, système de ventilation...). Ces postes de charges pris en compte correspondent, d'une part, aux postes définis dans l'annexe du décret n° 82-055 du 9 novembre 1982 et sur lesquels le maître d'ouvrage peut avoir une influence directe et, d'autre part, aux consommations individuelles d'eau, de chauffage et d'eau chaude sanitaire (ECS), en cas de chauffage individuel, évaluées conventionnellement.

### Les niveaux de performances

La certification Qualitel est attribuée lorsque l'opération obtient, pour chacun des critères évalués, une note entre 3 et 5 (sur une échelle allant de 1 à 5).

## 5 - Une adéquation idéale avec une organisation industrielle en filière sèche



Le bois, utilisé dans la fabrication, est parfaitement adapté à une industrialisation :

- facilité de stockage de la matière brute,
- automatisation des découpes,
- adéquation avec un système de chaîne de montage.



### La synthèse des résultats

BH a traduit les résultats du bilan carbone® de son activité en étiquettes carbone de ses maisons BH, les résultats sont éloquentes.

