

## « LE RETOUR À LA TERRE »

### MULTI ACCUEIL SUR LE SITE DE L'ANCIENNE FERME DU BIGNON À ORVAULT

**La commune d'Orvault souhaite réaliser une nouvelle structure petite enfance pour le début d'année 2021, simple, fédératrice et exemplaire. Ce nouveau bâtiment d'environ 700m<sup>2</sup> accueillera 54 enfants de 0 à 3 ans Il s'agit d'inscrire ce projet dans une démarche fortement engagée sur un large spectre de sujets environnementaux, tout en s'appliquant à vérifier constamment comment le bâtiment vivra après sa livraison.**

L'enjeu du projet est de conserver le caractère naturel du site de l'ancienne « ferme du bignon ». Le projet reprend la même volumétrie que les bâtiments actuels, sous forme de « maisons » aux toitures décalées à double pente. Implanté en retrait par rapport à la rue, le bâtiment sera un peu encaissé pour maintenir l'intimité des enfants et générer des jardins au sud.

L'ensemble ferme et multi accueil permet la création d'une cour placette, où les flux du quartier se croisent au travers de multiples usages : la crèche, des locaux associatifs, une aire de jeux extérieurs.

### ENGAGEMENT DE LA COLLECTIVITÉ

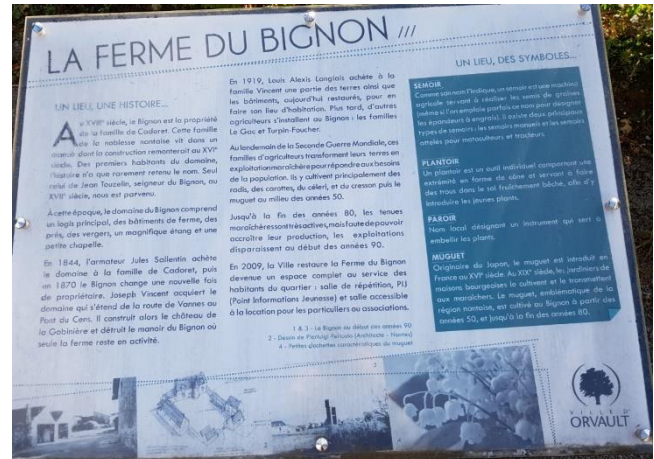
La ville d'Orvault est engagée dans une démarche environnementale volontariste Cit'ergie® depuis 2013. Un processus de management de la qualité de la politique énergétique et climatique de la collectivité.

Dans le cadre de cette labellisation, la Ville d'Orvault s'est engagée à réaliser des bâtiments neufs dont les performances sont supérieures aux exigences réglementaires.

Elle s'est fixée les objectifs suivants :

- Répondre aux exigences de l'arrêté du 19 avril 2017 « Constructions à énergie positive et à haute performance environnementale sous maîtrise d'ouvrage de l'État »
- Participer à l'expérimentation « E+C- ». L'opération se veut exigeante sur le niveau Energie Carbone du bâtiment avec comme ambition l'atteinte **E3C2**.
- Réaliser un bâtiment sain et à faible impact énergie grise.
- Suivre une démarche environnementale sur mesure, adaptée à la taille de l'opération.

Dans le cadre des « **constructions à énergie positive et à haute performance environnementale sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat** », la maîtrise d'ouvrage demande à respecter :



- La valorisation plus de 70% des déchets de chantier (hors déchets de terrassement), avec une mission de suivi de chantier vert assurée par l'équipe de maîtrise d'œuvre.
- L'utilisation de produits étiquetés A+.
- L'utilisation des matériaux biosourcés a minima « niveau 1 » du label « bâtiment biosourcé ».

**Ces objectifs environnementaux sont poursuivis tout en ayant des objectifs sanitaires au-delà de la réglementation actuelle.**

### MÉTHODOLOGIE

La ville d'Orvault a défini ses objectifs dès le programme avec une mission d'assistance à maîtrise environnementale, et s'est ensuite assurée que l'équipe de maîtrise d'œuvre dispose des moyens et outils pour mener à bien les ambitions du projet. **Des études d'éclairage naturel, de simulation thermique dynamique, des calculs ACV, une étude photovoltaïque, des comparatifs de sources de chauffage, ont été menées en conception. Après un an d'études, le démarrage du chantier a eu lieu en septembre 2019 pour une livraison début 2021.**

## PARTI-PRIS CONSTRUCTIF

Les bâtiments sous rampants sont traités en dalle béton, murs ossature bois, isolants biosourcés, bardage bois, enduit minéral, charpente traditionnelle et couverture en couverture acier soudée.

Les éléments à toiture plate sont réalisés en EPDM. Des panneaux photovoltaïques sont mis en place sur un rampant de couverture en toiture.

Des murs en terre crue seront réalisés avec la terre du site dans le cadre d'un chantier d'insertion professionnelle. Ces murs en briques apporteront l'inertie nécessaire au bâtiment.

Les peintures sont sans solvants, une attention particulière est apportée sur les

éléments mobiliers qui seront introduits dans le bâtiment : le maître d'ouvrage s'appliquera à réutiliser du matériel existant afin de limiter les émanations de produits toxiques.



## CONCEPTION BIOCLIMATIQUE ET PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES

Formée en conception bioclimatique passive, la maîtrise d'œuvre a soigné l'orientation, les proportions de vitrage dès l'esquisse. Les modélisations thermiques et d'éclairage naturel, ainsi que structurelles, ont ensuite permis des ajustements dimensionnels.

Le **niveau Energie 3** est atteint par l'association d'une enveloppe performante ( $B_{bio}=93.8$  pour  $B_{biomax}=95.1$  |  $Cep=93$  kWhep/m<sup>2</sup>.an pour  $Cep_{max}=98.3$  kWhep/m<sup>2</sup>.an), d'équipements techniques optimisés, d'une chaudière bois et d'une installation solaire photovoltaïque.

Les besoins thermiques sont couverts par une chaudière bois à granulés d'une puissance de 42 kW. Une installation photovoltaïque en couverture d'une puissance d'environ 7 kWc est intégrée au projet.

Il est prévu un débit de renouvellement d'air de base (niv. 1) conforme aux débits réglementaires soit 15m<sup>3</sup>h/pers. Un indicateur de niveau CO<sub>2</sub> sera placé dans chaque salle d'activités et permettra d'activer un niveau 2 de ventilation correspondant à 25m<sup>3</sup> h/pers. En période estivale il sera possible d'utiliser la ventilation naturelle par l'ouverture des châssis vitrés. Les débits seront maintenus uniquement en période d'utilisation du bâtiment et en décharge nocturne en période estivale.

### Concernant l'exigence carbone, le projet atteint le niveau Carbone 2.

Pour cela le bâtiment est réalisé en structure bois/murs ossature bois et intègre des isolants biosourcés dans les murs et couvertures.

Les consommations de carbone du chantier sont intégrées : trajets de chantier, consommations, excavation des sols, suivi des déchets etc... Une chaufferie biomasse est construite ainsi que 93m<sup>2</sup> de murs en briques de terre crue réalisées avec la terre du site par une entreprise d'insertion.



## ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DU BÂTIMENT ET DES RÉSEAUX DE VENTILATION

L'étanchéité à l'air de l'enveloppe fait l'objet d'un carnet de traitement dédié réalisé en phase PRO et précise, en lien avec les pièces architecturales, les traitements particuliers envisagés. La performance de la crèche a été fixée à  $0.8\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ . Une attention est portée sur la qualité de mise en œuvre des réseaux de ventilation afin de limiter les fuites parasites.

Les réseaux sont équipés d'accessoires à joint, les flexibles acoustiques sont qualitatifs et adaptés à cette ambition.

Dans la mesure du possible, des gaines circulaires seront mises en œuvre, elles permettent un entretien plus aisé et assurent une meilleure étanchéité à l'air. La performance recherchée pour l'étanchéité des réseaux est la classe B.



## SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE

Le confort sera atteint dans la crèche par un ensemble de dispositions nécessaires prévues : des protections solaires extérieures et intérieures, la gestion automatique de la ventilation et du freecooling, l'inertie des murs en briques de terre crue, la possibilité de ventiler chaque espace naturellement à l'aide d'une portion d'ouvrants suffisante.

## SANTÉ DES OCCUPANTS

L'opération entre dans le cadre de la réglementation de surveillance de qualité d'air intérieur des établissements recevant des enfants. La commune d'Orvault est catégorisée 3 par l'IRSN sur le risque d'émission de radon. Une étude in situ réalisée fin 2018 a permis d'écarter ce risque.

Une vigilance particulière est portée sur la faible émission des matériaux de finition. Les peintures mises en œuvre sont Eco

labellisées et présentent une faible teneur en COV. Les colles utilisées limitent les émissions en formaldéhyde et présentent un label EC1 ou A+ à minima. Les panneaux à base de bois et colle seront à minima classés E1 (E0 recherché) au regard de leur émission COV.

La conception des installations de ventilation a pour ambition d'augmenter les débits de renouvellement d'air. Cependant cette augmentation n'a pu être réalisée en permanence compte tenu des exigences RT2012. En revanche il est proposé d'augmenter ponctuellement les débits. En été, l'ouverture des châssis vitrés devra être privilégiée afin de limiter l'augmentation des besoins énergétiques.

## LES ENJEUX D'UN CHANTIER PERFORMANT

La phase de chantier est une phase sensible qui impacte la qualité finale de la construction, ses performances énergétiques et environnementales. La gestion du chantier fait l'objet d'une charte à faibles nuisances opposable aux entreprises dès la phase d'appel d'offres.

Les calculs ACV faits pendant les études sont mis à jour avec les DPGF de l'appel d'offres dans le cadre de l'appel à test de l'Alliance HQE-GBC.

Le chantier fait l'objet d'un lot « briques de terre crue ». Il est mis en œuvre par une entreprise d'insertion par l'activité économique locale. Cette méthode de construction ancestrale dans l'architecture vernaculaire de la région revoit le jour grâce à des associations d'écoconstruction et aux évolutions réglementaires qui imposent de réduire l'impact carbone des constructions nouvelles.



La gestion du chantier, le stockage des produits, leur état de propreté est un enjeu majeur pour contribuer à la qualité d'air intérieur du bâtiment livré. D'autre part la planification du chantier est aussi très importante par rapport au temps de séchage des supports et à la maîtrise d'un clos couvert avant la pose des isolants

## ENTRETIEN ET MAINTENANCE POUR MAÎTRISER LES PERFORMANCES DANS LE TEMPS

Un carnet d'entretien maintenance a été réalisé en phase PRO, support des éléments à compiler durant le chantier, pour établir le futur carnet d'entretien du bâtiment.

### L'ÉQUIPE PROJET

Maîtrise d'ouvrage : Ville d'Orvault

AMO environnement : Switch – [www.switch.coop](http://www.switch.coop)

Maîtrise d'œuvre :

- Agence Drodolot architectes et économiste - [www.agence-drodolot.fr](http://www.agence-drodolot.fr)
- Bureau d'études structure : ALS - [www.als44.com](http://www.als44.com)
- Bureau d'études fluides énergies environnement : KYPSELI - [www.kypseli.fr](http://www.kypseli.fr)
- Paysagiste : ZEPHYR - [www.zephyr-paysages.fr](http://www.zephyr-paysages.fr)

### COÛT DU PROJET

2 445€ HT /m<sup>2</sup> compris VRD et dévoiement des réseaux Nantes métropole, panneaux photovoltaïques

2 110€ HT /m<sup>2</sup> bâtiment seul sans panneau photovoltaïque



Récupération de la terre crue