

# **Peuplier, frêne et chêne : des essences locales pour une meilleure qualité de l'air intérieur.**

**Le cas de la crèche de Territoire de Villereau**

Amélie FONTAINE  
Atelier Amélie Fontaine, Architecture & Urbanisme  
Grand-Fayt, France



## 1. Ruralité et démarche de projet

### 1.1. Adapter l'équipement au contexte rural

Le programme de crèche, tel que nous le connaissons, développé dans milieu urbain a du mal à trouver sa place dans des secteurs ruraux avec une densité de population plus faible. Des microstructures privées s'installent dans les bourgs les plus dynamiques, recevant une dizaine d'enfants, sans bénéficier complètement des atouts d'une structure de crèche. Les bourgs et les villages n'ont pas les moyens d'investir dans ces services.

Le projet de la crèche de territoire de Villereau s'installe dans une position stratégique vis-à-vis des flux vers les bassins d'emploi et s'adresse ainsi à un territoire élargi.

Dans une forme de partenariat public/privé (structure privée recevant des financements publics, où les communes réservent des places pour leurs habitants), la crèche de Villereau a vocation à accueillir un public mixte. Elle propose une amplitude horaire élargie adaptée aux déplacements en milieu rural et à la nature des activités (agriculture notamment) avec l'ambition à plus long terme de développer des relais de gardes à domicile en prolongement du temps de crèche.

Etant donné le statut privé de l'équipement et les incertitudes du territoire, la construction doit pouvoir évoluer et se transformer pour recevoir un autre programme. Au-delà de la souplesse programmatique identifiée à la suite des échanges avec la maîtrise d'ouvrage, la SCI CX Lacaille, une deuxième vie avec une déconstruction à faible impact devait être imaginable. Ces contraintes ont guidé des choix constructifs, l'approche thermique et la composition architecturale.



La crèche se positionne sur l'un des axes d'urbanisation linéaire du village de Villereau – Herbignies, elle s'installe en retrait de voie en dialogue avec d'autres équipements (salle de sport / maison de retraite).

### 1.2. La pédagogie remplace le programme

La première étape du projet a été d'accompagner la maîtrise d'ouvrage dans la composition du programme : combien de dortoirs, quelle surface pour les lieux d'activités, quels objectifs thermiques, ... ? Finalement c'est la pédagogie choisie qui a permis d'être le guide de l'architecture.

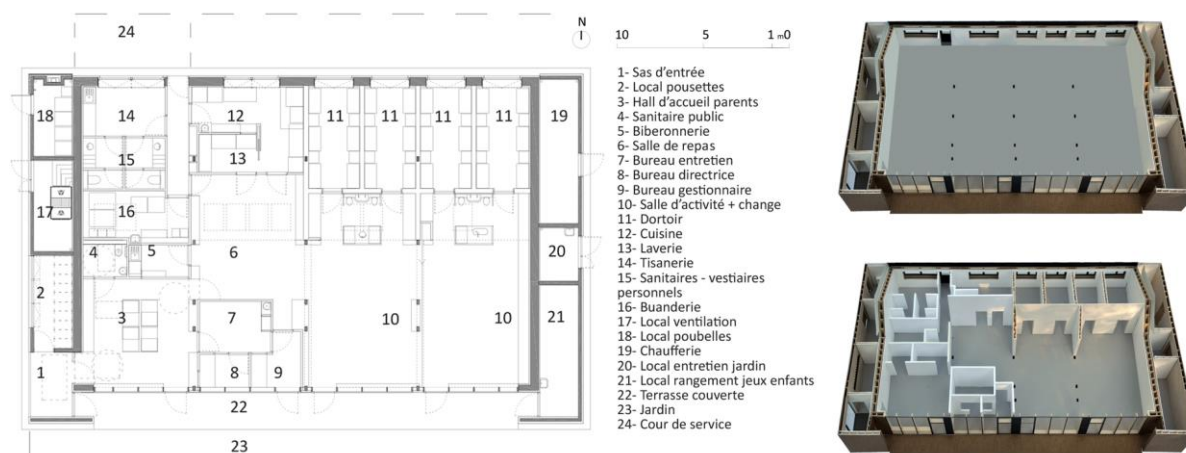
Les fiches programmes ont été remplacées par des lectures sur la pédagogie construite autour de l'enfant (Maria Montessori et Janusz Korczak). Il s'agissait de mettre en place une pédagogie active individualisée, dans le cadre d'une éducation sensorielle non directive. L'objectif est de permettre l'épanouissement de l'enfant et son confort dans un cadre partagé.

L'usage et le confort sont donc au centre des réflexions menées dans la co-construction du projet avec le maître d'ouvrage. Des grands principes sont retenus pour guider la conception :

- l'ADAPTABILITE et la FLEXIBILITE d'une heure à l'autre pour passer d'une activité à l'autre, seul ou en groupe

- l'ÉVOLUTIVITE de la pédagogie et de l'accueil permettant de se projeter vers la crèche de demain
- la FONCTIONNALITE, une approche très rationnelle des flux et de l'organisation pour permettre au personnel de se consacrer aux enfants

Ces quelques mots nous ont permis de mettre en place des logiques architecturales, qui partent de l'enfant (son espace d'activité ouvert vers le jardin, l'ambiance tamisée du sommeil, le lieu de la propreté dans une intensité de lumière naturelle, ...). Ces lieux s'articulent avec des espaces complémentaires permettant le fonctionnement de la structure (cuisine, rangement, accueil, ...). Il en résulte une générosité de l'espace dédié aux enfants (24 enfants) avec des services réduits et très fonctionnels.



Une construction compacte et tramée qui offre la souplesse recherchée par la pédagogie

### 1.3. Hiérarchiser les enjeux par les exigences de confort

Concevoir un projet, c'est faire des choix, des compromis pour trouver la bonne équation entre la surface, le budget et les valeurs environnementales.

La santé et le bien-être sont restés l'objectif principal de la conception jusqu'à l'utilisation du bâtiment. La qualité de l'air intérieur a été l'occasion de questionner tous les matériaux employés, de surdimensionner la ventilation mécanique et de la doubler par une ventilation naturelle. La recherche d'un confort acoustique associé à des notions d'ambiance ont permis de concevoir un plafond sur mesure à la matérialité singulière. La conception bioclimatique a guidé les choix.

Ces enjeux ont mené à la conception d'un bâtiment biosourcé s'appuyant sur les principes du label Passivhaus. L'architecture s'est adaptée pour devenir un élément d'interface : entre l'intérieur et l'extérieur, entre l'équipement et son quartier ; pour proposer une enveloppe saine avant d'être démonstrative.

Pour développer ces principes, l'architecte s'est appuyée dès les esquisses sur un bureau d'étude spécialisé dans la construction bois ayant une expérience de l'utilisation des bois d'essences régionales (Ingébois structures) et d'un thermicien, possédant une expérience des études environnementales, formé à la conception Passivhaus (Géonomia).

Un dialogue régulier a été mis en place avec un économiste de la construction (Cabinet Ghesquière Dierickx) pour évaluer les hypothèses et permettre à la maîtrise d'ouvrage de se positionner sur les orientations proposées.

Des compétences plus spécifiques ont été recherchées ponctuellement, comme par exemple pour le plafond acoustique de la salle d'activité (Akoutik Ingénierie & Conseils).

## 2. Une matière à construire locale

### 2.1. Réinvestir les ressources

On peut construire à la campagne, comme on construit en ville ou presque. Mais le milieu rural rend visible la matière de la construction. On observe le ballet des moissonneuses batteuses, d'un champ à l'autre, on entend le bruit nocturne des machines pendant les journées sèches guettant l'orage à venir, on croise des remorques de paille, on traverse

la forêt où les grumes attendent leur extraction vers des ports internationaux... avant de revenir en panneaux agglomérés ou petits objets.

On écoute nos aïeux parler des micro-briqueteries pour construire une maison, une ferme ; on habite sous de magnifiques charpentes en chêne, dont les engravures montrent des logiques de réemploi. L'urbanisation existante raconte des logiques de micro-industrie entre la forêt, la scierie et la fabrication des sabots dans la même rue.

Tout est là et pourtant si difficile à trouver localement.

Le projet s'est emparé de ces constats et a trouvé l'appui du Conseil Régional des Hauts-de-France dans la dynamique de redéploiement des filières de construction en bois d'essences régionales. Situé à 5 minutes de la forêt de Mormal, l'emploi des essences feuillues est devenu un enjeu pour la structure de la crèche.

Une fois la démarche bois local entamée, la logique d'isolation en paille est apparue pertinente vis-à-vis de la performance recherchée.

Quand le chantier commence, on réalise que l'on extrait des tonnes d'argiles pour créer des fondations et on envisage les futures pistes constructives pour les prochains projets. La connaissance des lieux d'approvisionnement et l'utilisation de matériau peu transformé a permis de limiter l'émission de polluants pour l'air intérieur de la crèche.



Recenser et interpréter les ressources locales pour la construction : charpente en chêne – ossature secondaire en peuplier

## 2.2. Investir l'architecture à travers les modes constructifs

La matière choisie devient une source de réflexion qui impose ses contraintes : des sections, des longueurs, ... et rencontre un imaginaire. Les premières esquisses ont été fortement nourries des visites en Autriche dans le Voralberg en 2014 et en Finlande en 2011.

Le choix d'une structure poteaux-poutres accompagne la réversibilité de l'usage souhaitée. Tout le cloisonnement est indépendant de la structure primaire du bâtiment. Les poteaux sont visibles et deviennent support de projet, on y appuie un banc, on tend un câble pour accrocher les dessins, on dessine les motifs de plafond en révélant la trame. Cette structure simple se transforme pour devenir un portique surmonté d'une ferme, on y trouve des réponses aux hauteurs différenciées recherchées, aux prises de lumière nécessaires dans le cœur de la construction. La volumétrie du toit avec pentes dialogue avec le lotissement présent sur l'arrière du bâtiment. Grâce à cette charpente, des grands volumes sont dégagés à l'intérieur tout en préservant des rives à une hauteur réduite renvoyant à une forme de domesticité.

Une trame assez étroite (4,5m), pour correspondre à la matière disponible (sans aboutage), permet de mettre en place simultanément des logiques d'usage (parcours des enfants entre dortoirs et activités), des volumétries différentes (ouverture vers l'horizon et la lumière) et des logiques bioclimatiques (débord de toit, occultation, ventilation nocturne).



La structure et les contraintes des bois d'essences régionales participent à la définition des ambiances et à l'accueil des usages

Le recours à une entreprise de construction bois (Création Bois Construction) pour la mise en place de la superstructure a permis d'optimiser le temps de réalisation du clos-couvert par rapport à un chantier en filière humide. Les éléments composant les charpentes en chêne ont été assemblés sur place, alors que les murs à ossatures en peuplier ont été préparés en atelier.

Les charpentiers n'ont pas caché leur plaisir à travailler ces essences, qu'il s'agisse de la structure ou du bardage de chêne (lames à plat alternant lames à chant) les réalisations ont été très soignées.

### 2.3. De la construction à l'économie d'une région

Les choix réalisés lors de la conception du bâtiment ont influencé le fonctionnement de la crèche. La logique d'approvisionnement local s'est étendue au fonctionnement de la cuisine, tout est cuisiné sur place, à la juste quantité et qualité (issue de la filière locale en agriculture biologique).

L'architecture propose d'intégrer une grande partie du mobilier en lien avec la structure et l'enveloppe (tout en permettant le démontage). Il devenait ainsi inconcevable d'aller acheter du mobilier, alors que l'on dessinait tous les autres aménagements de la crèche. Le mobilier mobile a donc suivi la logique du bâtiment, avec des chaises qui se transforment en table, des tables dont l'agencement peut varier facilement pour s'adapter aux activités et des lits modulables selon l'âge des enfants accueillis.

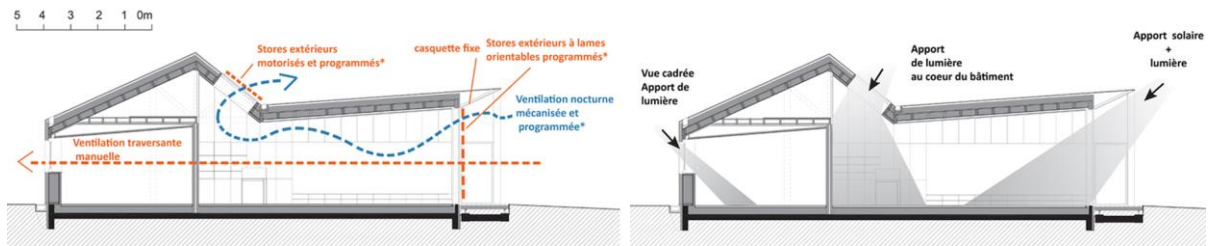
C'est le frêne qui a été choisi pour réaliser l'ensemble de ces aménagements secondaires, reprenant la colorimétrie du plafond. Le choix ainsi fait de fabriquer sur mesure le mobilier, plusieurs menuisiers (Etabli Saint Anne – Menuiserie Saint Anne – Thierry Lévêque Menuiserie – Menuiserie Pirson), travaillant localement et souvent seuls, ont répondu conjointement pour répondre aux délais, adhérant aux exigences sur les vernis à l'eau et l'approche contemporaine du mobilier. La crèche a ainsi révélé d'autres filières pour ces acteurs locaux.

## 3. La thermique, outils de conception d'un air sain

### 3.1. S'emparer des objectifs thermiques

Pour aboutir aux multiples enjeux de la construction, dans une enveloppe budgétaire contrainte, l'architecture proposée s'appuie sur une logique constructive et thermique. Une enveloppe compacte et bien orientée est mise en avant, alors que les locaux annexes et techniques sont externalisés et non chauffés.

Le confort thermique requis par chaque lieu de la crèche est identifié, permettant un positionnement stratégique vis-à-vis de l'enveloppe et des apports solaires. Par exemple, les lieux de rangement des poussettes et des activités ponctuelles sont externalisés et non chauffés alors que les espaces dédiés aux enfants sont privilégiés au sud et s'ouvrent vers le jardin.



Une volumétrie qui allie apports solaires, lumière naturelle, ventilation naturelle et protection solaire pour le confort des occupants

L'enveloppe extérieure s'appuie sur l'emploi de la paille comme isolant pour développer des caissons conçus avec des poutres échelles en peuplier. Cette enveloppe épaisse (mur de 60cm) vient participer à l'écriture architecturale des façades. Alors que la façade Nord apparaît creusée pour répondre aux besoins de lumière et de vue, la façade Sud devient mince grâce un mur rideau et capte largement la lumière et les apports solaires.

Composée de montants en chêne et d'un triple vitrage, la façade offre une profondeur habitable, régulièrement investie par les enfants.



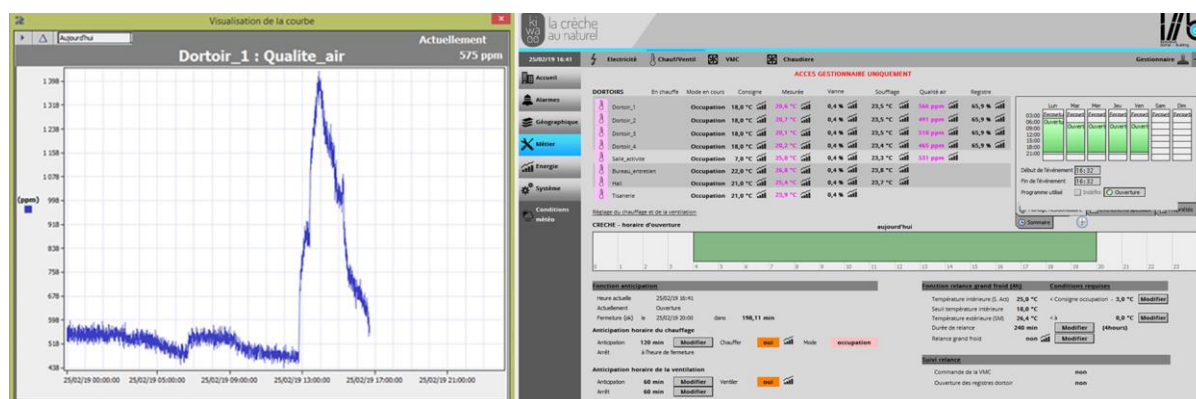
Des choix bioclimatiques qui participent au développement des ambiances intérieures et à leur variation

### 3.2. L'étanchéité de la construction actrice d'un air sain

L'étanchéité à l'air nécessaire à la performance thermique est potentiellement un sujet de mal être ou de dégradation dans les constructions par manque de ventilation. Néanmoins, cette étanchéité peut aussi aider à l'argumentaire du choix des matériaux. On ventile souvent en fonction de l'intensité de l'usage avec des capteurs de CO<sub>2</sub> ou d'hygrométrie. Mais on ne prend peu en compte les émissions de composés organiques volatils des matériaux utilisés dans la construction, qui eux se libèrent en permanence et dégradent l'air intérieur.

Les études démontrent que la connaissance précise des émissions des matériaux est délicate. Certains matériaux émettent fortement durant les 30 premiers jours, d'autres relarguent des composants après plusieurs années. L'unique processus sûr est de limiter l'entrée des matières modifiées dans la construction. L'utilisation du bois non traité et peu transformé devient un choix raisonné.

Au-delà de cette précaution, dans la crèche de Territoire de Villereau, un choix de sur ventilation a été fait pour garantir la qualité de l'air de la construction.



Les outils de réglage de la ventilation et des capteurs de température / CO2 deviennent des outils de contrôle du bon fonctionnement et d'analyse du comportement du bâtiment.

En parallèle, la domotique nécessaire au fonctionnement offre un regard sur le comportement du bâtiment en période d'occupation avec l'interaction des usagers et pendant les périodes d'absence (surchauffe – temps de remise en température). Ces données collectées permettent à la fois d'intervenir pour améliorer le fonctionnement de la construction (température de soufflage de l'air, condition d'ouverture des châssis de toit) et de l'adapter aux exigences des utilisateurs. L'étroite collaboration avec un Bureau d'études thermiques et environnementales (Géonomia) de l'esquisse au suivi après réception a permis de choisir les données et de les interpréter.

L'analyse des comportements de la construction, des utilisateurs et des outils d'interface donne des pistes pour les prochains chantiers, tels que favoriser les protections solaires fixes, amener plus d'inertie dans la construction (Utilisation de l'Argile par exemple), intégrer systématiquement les plantations dans la phase de chantier.

Chaque chantier devient un outil de réflexion pour le suivant. L'inscription d'une pratique dans un territoire donné permet d'en comprendre les enjeux, les risques et les potentiels.

## Conclusion, des dispositifs qui s'étendent

Ce projet a été sélectionné par le Conseil Régional des Hauts-de-France, pour participer, à travers les méthodes constructives et les matériaux employés, au redéploiement de la filière bois régionale. Il détient un statut expérimental, en raison des difficultés rencontrées en 2015 pour l'approvisionnement des bois (chêne et peuplier), qui aujourd'hui sont essentiellement destinés à l'exportation. La maîtrise d'œuvre participe à travers les retours de chantier à la mise en place de dispositifs permettant de palier les problèmes rencontrés.

Pendant le chantier, des charpentiers, des scieurs, des maîtres d'œuvre, des maîtres d'ouvrages, des étudiants ont eu l'occasion de voir les mises en œuvre proposées. Plus qu'un simple bâtiment, c'est un outil de dialogue avec la filière bois.

Etant la seule construction du territoire atteignant ce niveau d'exigence, elle est un support pédagogique pour d'autres maîtres d'ouvrages, mais aussi les usagers de la crèche, qui vont et viennent dans cette atmosphère différente.



Transformer le chantier et les outils de conception en supports pédagogiques

**Micro-biographie** : Amélie Fontaine est architecte, urbaniste, elle a travaillé plusieurs années à Paris, avant de remettre en question sa pratique pour s'installer dans sa région natale en milieu rural dans le Nord de France. Les prix Europan (10-11-12) ont permis d'accompagner ce questionnement, à travers des expériences en France et à l'étranger.

L'atelier a développé une expérience dans la construction bois, avec la construction de la Ferme Pédagogique de Rieulay (Prix National de la Construction Bois en 2017) et la crèche de Territoire de Villereau (Prix Régional de la Construction bois en 2018 et 1<sup>er</sup> Prix Transfrontalier de la construction Biosourcée en 2019). En 2016, elle est lauréate des AJAP (Albums des Jeunes Architectes et Paysagistes), prix décerné par le Ministère de la Culture et de la Communication, qui récompense une posture et une production.

Début 2020, elle remporte, en association avec Jeanne Darrasse Architecte, le concours pour la construction d'un Equipement Multi-services et Intergénérationnel à Saint-Martin Boulogne, poursuivant l'utilisation des essences locales et des matériaux biosourcés au cœur de la conception et de la construction.

Amélie Fontaine enseigne à l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et de Paysage de Lille depuis 2011 en architecture et paysage.

### **Informations chantier :**

MAITRISE D'OUVRAGE : SCI CX Lacaille

CALENDRIER : Etudes 2012-2014 - Chantier mai 2015 à novembre 2016

SURFACE : 400m<sup>2</sup>

BUDGET : 944 000 €HT (budget bâtiment hors mobilier)

EQUIPE : Atelier Amélie Fontaine (architecte mandataire) - Géonomia (BET thermique environnement) - Cabinet Ghesquière Dierickx (économiste) - Ingébois structure (BET structure bois) - Akoustik (acousticien)

ENTREPRISES : Gros oeuvre : TOMMASINI CONSTRUCTION - Structure enveloppe bois : CREATION BOIS CONSTRUCTION - Couverture zinc : ETS JOSE DEHANNE - Menuiseries ext. alu : FERMETURES J.AUQUIERT - Menuiseries ext. bois alu: ENTREPRISE BUQUET - Plâtrerie : CANNATA SAS - Menuiseries int. bois : MENUISERIE PIRSON + MENUISERIE FREMY + THIERRY LEVEQUE MENUISERIE - Mobilier : ETABLI SAINT ANNE- Ventilation, chauffage, plomberie : SAMIT - Electricité: DEVRED - Carrelage : CRM - Peinture, sols souples : SAMBRE AVESNOIS ENTRETIEN

Copyright Images : Amélie Fontaine et Pauline Vachon - Documents graphiques : Atelier Amélie Fontaine