

COHOUSING WAASLAND

DENC-STUDIO, BLAF ARCHITECTEN

Waasland, Sint-Niklaas, 2018



DESCRIPTION DU PROJET

Les bureaux d'architecture Blaf Architecten et Denc-studio sont chargés en 2016 de la réalisation du projet du Cohousing Waasland suite au concours qui fut lancé. L'intention architecturale des deux bureaux était de préserver l'espace vert dans ce nouvel environnement urbain. C'est donc pour cela qu'ils proposent un volume compact regroupant les 18 appartements, contrairement à la demande d'unités de logements de plain pied.¹

Le volume protégé du cohabitat est rectangulaire, sans décrochages ni porte-à-faux, ce qui leur permet d'être plus économe dans l'utilisation de matériaux, les coûts de construction et les besoins énergétiques. Pour des questions de stabilité et d'acoustique, les architectes ont opté pour une structure primaire de dalles en béton et de murs de refend en briques silico-calcaires. Les façades sont réalisées en panneaux de bois préfabriqués recouverts d'un bardage en mélèze. Une structure secondaire en bois thermiquement modifié est ensuite placée sur les faces nord et sud du bâtiment et contient les coursives en façade nord et les terrasses au sud. Cette circulation extérieure permet de limiter à l'essentiel les espaces chauffés à l'intérieur, ce qui est avantageux en termes de besoins énergétiques.^{1,2}

Le projet a de fortes intentions sur le plan environnemental ainsi que sur le plan humain : il vise à renforcer la cohésion sociale, à réduire l'empreinte spatiale et écologique du projet en privilégiant la durabilité et à maîtriser l'accessibilité financière du logement.²



DOCUMENT PERSONNEL SUR BASE DU PLAN D'ORIGINE
source : Van den Bergh, Gitte. «Collectivité stratégique», A+, 14/04/2020

DESCRIPTION DU POSTE CHOISI

Nous analyserons plus en détail la structure secondaire en bois qui caractérise fortement le projet en lui procurant une grande unité visuelle. Ce bois thermiquement modifié présente également des avantages au niveau énergétique de la conception, contribuant à la volonté de réaliser un projet avec une attention particulière pour ces questions. De plus, ce poste présente également un grand intérêt au niveau architectural, procurant des coursives et terrasses aux logements.

Les intentions environnementales et humaines qui animent ce projet sont selon nous fondamentales dans la pratique de l'architecture d'aujourd'hui et nous y sommes forcément sensibles.

SUPERFICIE DE LA PARCELLE* : 5800 m²

BÂTIMENT ÉTUDIÉ

EMPRISE AU SOL : 1321 m²

SURFACE BRUTE PLANCHER* : 3064 m²

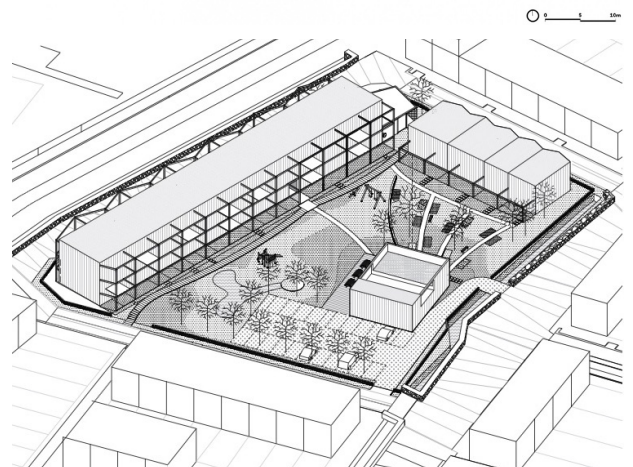
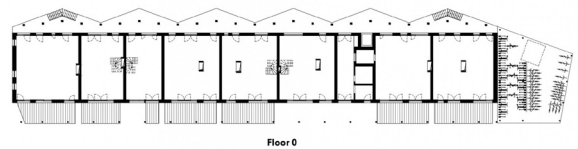
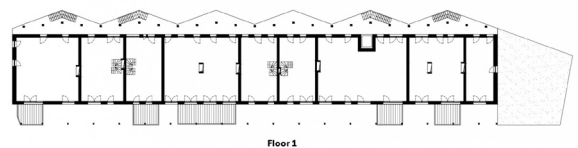
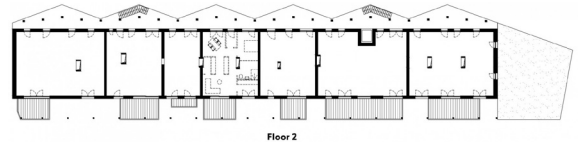
SURFACE FAÇADES EXTÉRIEURES : 1630 m²

COÛT TOTAL DU PROJET* : 4.500.000 euros
(HTVA et honoraires)

PRIX AU M² : 1468,67 euros / m²

remarques :

- les données avec * ont été publiées dans le A+ n°280
- le prix surfacique a été calculé sur base de la surface brute de plancher



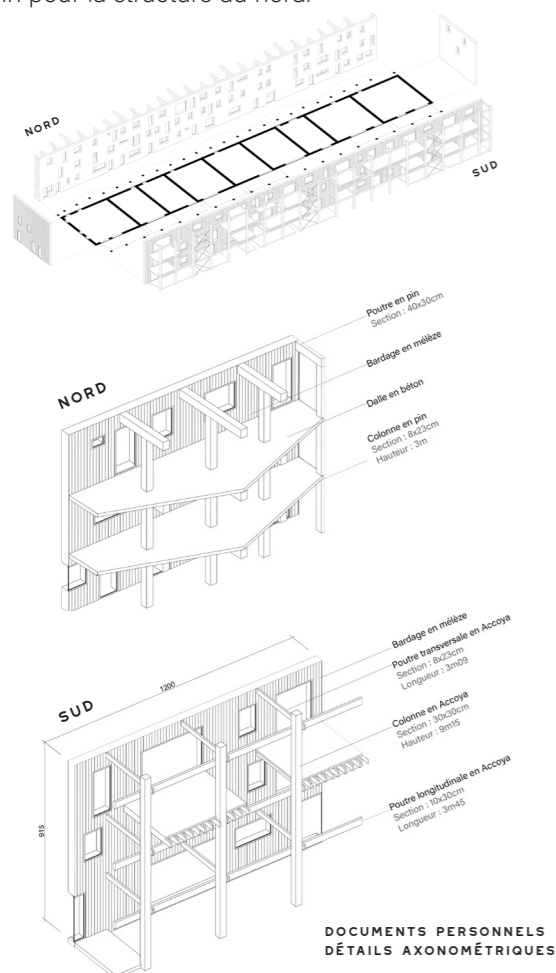
sources :

1/ Van den Bergh, Gitte. « Collectivité stratégique » A+, 14/04/2020, consulté à l'adresse : <https://a-plus.be/fr/collectivite-strategique/> (dernière consultation le 09 juin 2024).

2/ auteur anonyme. « 0462 Waasland - Cohousing » Denc-studio, n.d., consulté à l'adresse : <https://www.denc-studio.be/projecten/waasland-cohousing> (dernière consultation le 06 juin 2024).

ESTIMATIF DE L'ÉLÉMENT ÉTUDIÉ : STRUCTURE EN BOIS DE PIN ET ACCOYA

Pour cet estimatif nous commençons par modéliser le bâtiment sur base des documents disponibles afin de pouvoir comptabiliser les différentes essences de bois présentes dans le projet : l'Accoya pour la structure au sud et le pin pour la structure au nord.



1/ DIMENSION UNITAIRE DES POUTRES ET COLONNES EN PIN ET ACCOYA

Une distinction importante est à faire quant à la dimension des colonnes en façade sud et nord. Les colonnes en façade sud sont des colonnes monolithes d'Accoya de toute la hauteur du bâtiment (9,15 m), alors que les colonnes en pin de la façade nord ne font la hauteur que d'un étage (3m). Ceci aura donc un rôle dans le prix de ces éléments car cela influence leur transport ainsi que leur mise en oeuvre. Nous remarquons également que les colonnes en Accoya ont une section plus faible car ce type de bois a une très grande stabilité dimensionnelle (voir p. suivante).

colonnes en pin (nord)

section : 0,3 x 0,3 m (0,09 m²)
hauteur : 3 m
nombre d'unités : 78

poutres en pin (nord)

section : 0,4 x 0,3 m (0,12 m²)
longueur : 0,66 ; 1,5 ; 2,45 ; 3,5 m
nombre d'unités : 6 ; 18 ; 36 ; 18
longueur cumulée : 182,16 m

colonnes en Accoya (sud)

section : 0,2 x 0,2 m (0,04 m²)
hauteur : 9,15 m
nombre d'unités : 20

poutres en Accoya (sud)

section : 0,08 x 0,23 m (0,0184 m²)
longueur : 3,09 m
nombre d'unités : 205
section : 0,1 x 0,3 m (0,03 m²)
longueur : 3,45 m
nombre d'unités : 57

2/ ESTIMATION DES COÛTS

La difficulté dans l'estimation des prix réside dans le fait que ce sont des éléments structurels de grandes dimensions n'étant pas disponibles tels quels, ni sur le marché, ni dans un bordereau de prix. Les prix que nous avons pu trouver étaient pour des sections plus faibles. Sachant que ces pièces de plus grande section sont obtenues en assemblant des pièces plus petites (lamellé-collé), nous avons utilisé ces prix au ML en tenant compte du nombre de pièces nécessaires pour atteindre la section souhaitée. Cependant, il fallait un trop grand nombre de lamelles (24 en 25x125mm), ce qui occasionnait un coût de près de 10.000€ la colonne en pin. Ceci est évidemment faux, nous avons donc préféré nous baser sur le prix d'éléments de la bonne section, mais en douglas. Nous pondérons ensuite ce prix avec la différence de prix moyenne entre le douglas et le pin. Le douglas étant estimé entre 25 et 40€ du m² et le pin entre 20 et 35€ du m² (source : auteur anonyme. «Tarifs maison bois : quel bois choisir ?». *Maisons sic*, n.d., consulté à l'adresse : <https://sic-habitat.com/tarifs-maison-bois/> (dernière consultation le 09 juin 2024)). Nous arrivons donc à un prix d'environ 0,84x celui du douglas.

2.1/ PIN

	colonnes	poutres
prix unitaire de la pièce :	(300x300mm l=3m) douglas = 271,50 € / pc source : Tuinhout compleet	(400x400mm) douglas = 170,50 €/ML source : Tuinhout compleet
nombre de pièces :	78	/
ML nécessaire :	/	182,16 m
prix au m ² douglas :	25-40 €/m ²	25-40 €/m ²
prix au m ² pin :	20-35 €/m ²	20-35 €/m ²
source :	https://sic-habitat.com/tarifs-maison-bois/	

pondération :	+/- 0,84	+/- 0,84
prix d'achat matériau :	78 x 271,50€ x 0,84 = 17.788,7 €	170,50 x 182,16 x 0,84 = 26.088,96 €

total : = 43.877,66 € TVA inclus
total HTVA : = 34.663,35 €

2.2/ ACCOYA

	colonnes	poutres
prix unitaire au m ³ :	(section 50x200mm) = 6.047,2 €/m ³ TVA comprise, source : VC wood.be	(section 50x200mm) = 6.047,2 €/m ³ TVA comprise, source : VC wood.be
nombre d'unités :	20	205 // 57
longueur / hauteur :	9,15 m	3,09 m // 3,45 m
section :	0,04 m ²	0,0184 m ² // 0,03 m ²
volume d'un élément :	0,366 m ³	0,056856 m ³ // 0,1035 m ³
volume total :	0,366 x 20 = 7,32 m ³	0,056856 x 205 = 11,655 m ³ 0,1035 x 57 = 5,8995 m ³

prix d'achat matériau : 7,32 m³ x 6.047,2 €/m³ = 44.265,628 € TVA inclus
11,655 m³ x 6.047,2€/m³ = 70.483,019 € TVA inclus

total : 150.424,103 € TVA inclus
total HTVA : 118.835,041 €

Nous constatons que l'Accoya est un bois bien plus cher que le pin. Ceci justifie son utilisation ponctuelle dans le projet, uniquement en façade sud. Le prix au m³ n'est peut-être pas le plus juste, car il ne tient pas compte de la très grande hauteur de la colonne (9,15m), or les pièces d'une seule portée d'une telle dimension sont forcément plus compliquées à produire et à transporter, ce qui devrait les rendre plus chères.

3/ ANALYSE DE LA PART DU POSTE DANS LE BUDGET

Le poste de la structure secondaire comprenant le bois de pin pour la façade nord et l'Accoya en façade sud nous revient donc à un total HTVA d'approximativement 153.500 €, uniquement pour l'achat du matériau. Ceci représente donc 3,41% du budget total de 4.500.000 € HTVA.

PROBLÉMATISATION DES RESSOURCES MATÉRIELLES

1/ ACCOYA

La structure secondaire au sud du bâtiment a été réalisée en bois modifié de la marque Accoya. Il s'agit d'un pin modifié, obtenu à partir de bois massif labellisé FSC, qui est de plus en plus fréquemment utilisé dans les projets de construction durable.¹ Il est important de noter que le bois Accoya n'est pas une essence de bois en tant que telle, mais provient bien du nom de la marque «Accoya», lancée en 2007 aux Pays-Bas. Il s'agit donc d'un produit traité et non d'une essence de bois naturel. Nous avons voulu problématiser cette «face cachée» de l'Accoya, que l'illustration mettra également en évidence.

PROCESSUS

Son traitement consiste en un processus d'acétylation déposé par la marque : le bois est traité à l'anhydride acétique (acide acétique concentré), ce qui va opérer une modification au niveau de la structure cellulaire du bois résineux. Les groupes hydroxyles (aimant l'eau), groupes moléculaires présents naturellement dans le bois, sont hydrophiles et causent donc le gonflement du bois dû à l'humidité, ainsi que son retrait au séchage. Les groupes acétyles hydrophobes (qui n'aiment pas l'eau) sont résistants à l'humidité mais sont présents en plus petite quantité. Le procédé d'acétylation de l'Accoya vise donc à augmenter le nombre de ces groupes acétyles hydrophobes afin d'augmenter les performances du bois. Ce procédé est une réaction chimique opérant entre le bois et l'acide acétique concentré à haute température, ce qui influence donc l'énergie grise au stade du processus de transformation du bois.²

Le bois Accoya est un produit de la société Accsys basée à Arnhem aux Pays-Bas. Plusieurs distributeurs officiels existent en Belgique. L'acheminement des pièces de bois de grandes dimensions pour le projet s'est logiquement fait par voie routière et par camion. Pour un camion routier (tracteur+ semi-remorque) de 44 tonnes qui roule au carburant Diesel, son indice de base carbone donné par l'ADEME est de 0,0711 kg de CO₂ émis pour 1 tonne et pour 1 km.³ La distance entre Arnhem et Sint-Niklaas étant assez faible (195km), la part du transport ne jouera pas un rôle trop important dans le calcul de l'énergie grise du bois. Nous n'avons pas su trouver la provenance exacte du pin, mais s'agissant d'une ressource disponible localement, nous partons du principe qu'il a été choisi avec un intérêt particulier pour son énergie grise en réduisant les distances de son transport.

CONSTAT

Un premier grand avantage de ce traitement chimique du bois est qu'il lui confère des performances accrues au niveau de sa stabilité dimensionnelle en le protégeant de l'humidité, avec les gonflements et rétrécissements qui en résultent, ainsi que des agresseurs biologiques préférant un environnement humide (champignons, pourriture, insectes nocifs...).⁴ Effectivement, comme dit au point précédent, cela a permis de réduire les sections des colonnes en façade sud, réduisant par la même occasion les coûts de ce bois assez cher. L'autre grand avantage de ce traitement est que la durabilité du bois s'en trouve très fortement améliorée. De plus, l'Accoya bénéficie d'une grande résistance aux UV, ce qui limite sa coloration au fil du temps. C'est pourquoi cette essence de bois a été utilisée pour la structure en façade sud, la plus exposée au soleil.

DURABILITÉ, RECYCLAGE ET DURÉE DE VIE

Selon le fournisseur, l'Accoya présente un réel intérêt en termes de durabilité car ce traitement, même s'il se base sur une réaction chimique, fait usage des composés déjà présents naturellement dans le bois.¹ Cependant, ce traitement se fait à haute température, or l'on sait que c'est un facteur important dans le calcul de l'énergie grise d'une ressource. Néanmoins, l'Accoya est un bois qui se démarque par une empreinte environnementale réduite lors de son cycle de vie.

La grande dimension des colonnes (9,15m) pourrait laisser la possibilité de démonter plus aisément la structure en Accoya du bâtiment car il y a moins de connexions avec d'autres éléments structurels et donc moins de risques de dégâts au démontage, ce qui permettrait leur réemploi. Cependant, la grande dimension des colonnes rendrait leur stockage plus compliqué. Il serait alors envisageable de les subdiviser pour faciliter le stockage et le transport, ce qui est ici largement faisable au vu des dimensions de base des pièces. La résistance et la durée de vie importante de l'Accoya facilitent également ce processus de réemploi.

2/ PIN

La structure secondaire au nord a été réalisée en pin.

PROCESSUS

Il est essentiel de sécher rapidement le pin fraîchement coupé pour réduire son taux d'humidité en-dessous de 20% afin de prévenir sa coloration et la formation de moisissures. Le pin sèche rapidement, mais son exposition à une haute température peut entraîner sa décoloration et la formation de fissures.⁵ Il se laisse facilement usiner mécaniquement : forage, ponçage, cloutage, vissage et collage se font aisément.⁶ Le pin sylvestre est un bois présent en Belgique, il présente donc l'avantage d'être une ressource locale, ce qui optimise également son transport et donc son bilan carbone.

CONSTAT

Le pin thermo-traité présente l'avantage d'être résistant aux intempéries et au vent.⁷ L'entreprise belge Carpentier propose un pin thermo-traité dont le traitement s'effectue sans usage de produits chimiques et se fait à la vapeur (à 215°C minimum), ce qui permet d'éviter la fissuration. Suite à cela, le bois acquiert une stabilité dimensionnelle accrue et est mieux protégé de l'humidité et de ses conséquences indésirables. Ses propriétés deviennent similaires à un bois de classe de durabilité I/II.⁸

DURABILITÉ, RECYCLAGE ET DURÉE DE VIE

Contrairement au pin thermo-traité, le pin non-traité est considéré comme moyennement à peu durable, classé en catégorie III à IV en termes de durabilité, ce qui correspond à une durée de vie entre 10 et 15 ans.⁹ Le traitement thermique décrit plus haut accroît donc fortement la durabilité du bois et ne fait pas usage de produits chimiques mais il demande tout de même beaucoup d'énergie pour le chauffer à haute température (215°C), comme c'était le cas pour l'Accoya, ce qui impacte son énergie grise.

1/ auteur anonyme, «Repenser le monde du bois», Accoya, n.d., consulté à l'adresse : <https://www.accoya.com/be-fr/pourquoi-accoya/> (dernière consultation le 09 juin 2024).

2/ auteur anonyme, «Le procédé d'acétylation», Accoya, n.d., consulté à l'adresse : <https://www.accoya.com/be-fr/pourquoi-accoya/> (dernière consultation le 09 juin 2024).

3/ Cire, Anne-Cécile. «Comment connaître les émissions CO₂ de mes transports ?» Dashdoc. 09/04/2024, consulté à l'adresse : <https://help.dashdoc.com/fr/articles/6138895-comment-connaître-les-émissions-co2-de-mes-transports#> (dernière consultation le 09 juin 2024).

4/ ROWELL, Roger, "Chemical modification of wood : A short review", in *Wood Material Science and Engineering*, vol. 1, Taylor & Francis, s.l., 2006, pp. 29-33.

5, 6, 7/ auteur anonyme, « Pin sylvestre » HoutInfoBois, n.d., consulté à l'adresse : <https://www.houtinfo Bois.be/essences/pin-sylvestre/> (dernière consultation le 09 juin 2024).

8/ auteur anonyme, « Pin thermo-traité (avec noeuds) » Carpentier, n.d., consulté à l'adresse : <https://carpentier.be/fr/essences-de-bois/pin-thermo-traite-avec-noeuds> (dernière consultation le 09 juin 2024).

9/ auteur anonyme, « Durabilité naturelle du bois » HoutInfoBois, n.d., consulté à l'adresse : <https://www.houtinfo Bois.be/informations-techniques/materiaux/la-durabilite/> (dernière consultation le 09 août 2024).

CO-BIOTOPE

Majoie Lola, Horn Serena, Czapnick Taiia, Prifti Paula

