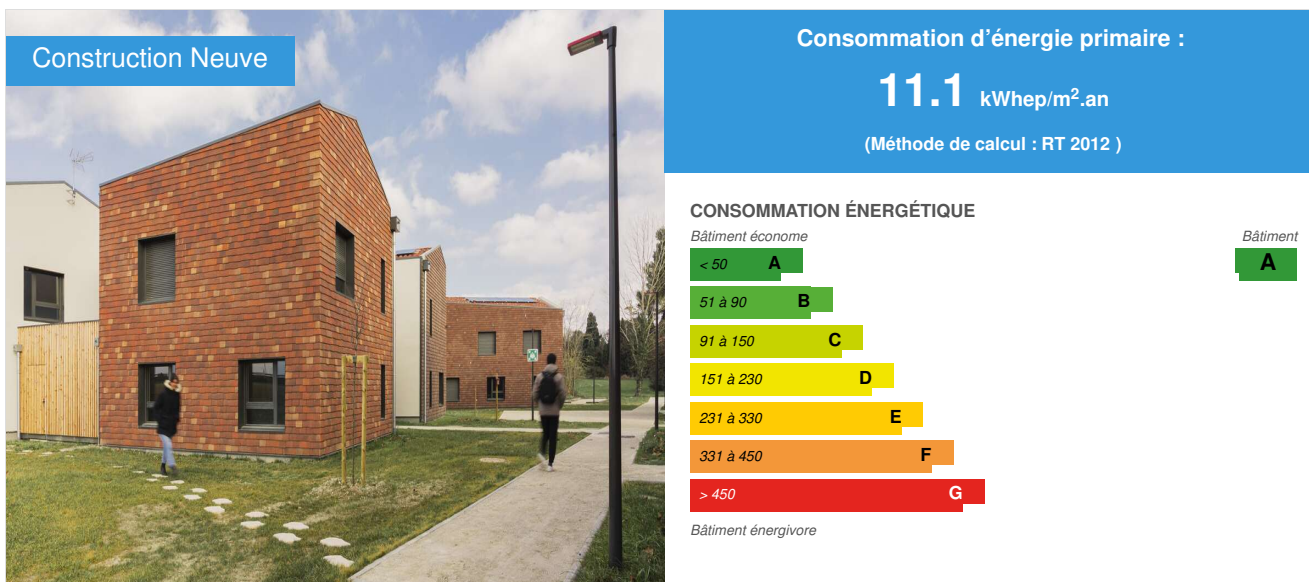


Eco-campus, en milieu rural, pour des étudiants en agronomie.

par Leslie Gonçalves / 2023-03-13 00:00:00 / France / 9 / FR



Type de bâtiment : Résidence étudiante
Année de construction : 2021
Année de livraison : 2022
Adresse : D6113 11400 LASBORDES, France
Zone climatique : [CsC] Continental Méditerranéen - Tempéré, été sec et tempéré

Surface nette : 1 983 m² Autre type de surface nette
Coût de construction ou de rénovation : 4 090 000 €
Coût/m² : 2062.53 €/m²

Label / Certifications :



Infos générales

Développer et dynamiser les milieux ruraux :

- Reifléter une architecture durable éco-construite de niveau E3C2 (enveloppe performante, orientations, compacité, apports solaires, confort estivale, ENR).
- Construire autrement des logements pour des étudiants dont les objectifs professionnels s'orientent vers les filières de l'environnement, l'agroalimentaire, les biotechnologies, les ressources en eau et l'animation d'un territoire
- Favoriser les aménagements paysagers et les cheminements doux
- Respecter l'environnement et préserver la biodiversité avec une écologie
- Gérer les eaux pluviales à la parcelle (bureau d'étude spécialisé)

- Utiliser des matériaux locaux, durables et esthétiques (bois local, tuiles avec usines locales, isolants bio-sourcés)
- Une forte démarche de réemploi (tuiles plates en façade, mobilier intérieurs, haies de benjes)
- Co-concevoir le projet avec les utilisateurs et faire du projet un terrain d'expérimentation pour sensibiliser les étudiants (6 ateliers participatifs, chantier école, livret d'accueil)
- Une démarche de chantier propre avec suivi et mobilisation auprès des acteurs

Opinion des occupants

Lau Re

C'est bien que le lycée ait fait ces logements même si à l'époque l'internat était sympa pour les premières années, il fallait trouver un autre ensuite et c'était plus galère.

Belle initiative La Raque !

Source : https://www.facebook.com/ecolessuperieurelaraque/videos/523541433098937/?locale=fr_FR

Et si c'était à refaire ?

Nous avons prévu un chauffe-eau nommé "Twido solaire", solution hybride essentiellement alimentée en injection directe par des panneaux photovoltaïques qui avait obtenu l'agrément de TITRE V, mais au cours de l'appel d'offre ce produit et la société ont fait faillite. Nous avons donc remplacé cette solution innovante par la production d'eau chaude sanitaire d'un système thermodynamique. Le système EDEL AIR de marque AUER se base sur une production thermodynamique de type air/eau qui dispose d'un appoint électrique de 1,2 kW.

Plus de détails sur ce projet

<https://www.seuil-architecture.com/2021/04/13/constuction-logements-etudiants/>

<http://www.laraque.com/vie-etudiante/eco-campus/>

https://www.facebook.com/ecolessuperieurelaraque/videos/523541433098937/?locale=fr_FR

<https://www.una-ingenierie.com/2023/02/10/ateliers-participatifs-co-construisons-leco-campus-de-lasbordes/>

<https://www.alogea.fr/actualites/inauguration-de-leco-campus-de-la-raque-le-20-janvier-2023/>

Crédits photo

Stéphane Brugidou

Origin Creativ Agency

Seuil architecture

Intervenants

Maître d'ouvrage

Nom : Bailleur social Alogéa

Contact : Nathalie Pentel - nathalie.pentel@alogea.fr

<https://www.alogea.fr/>

Maître d'œuvre

Nom : Seuil architecture

Contact : Leslie et Philippe Gonçalves

<https://www.seuil-architecture.com/>

Intervenants

Fonction : Bureau d'étude thermique

Ecovitalis

Guillaume Barbe - g.barbe@ecovitalis.com

<https://www.ecovitalis.fr/>

MOE fluide et environnement

Type de marché public

Autre

Autre type de marché

Allotissement des marchés travaux

Corps d'Etat Séparés

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 11,10 kWh_{ep}/m².an

Méthode de calcul : RT 2012

Répartition de la consommation énergétique :

Décomposition du CEP (hors prod. ENR)

- Chauffage : 11,1 kWh_{EF}/m².an - 17%
- ECS : 44,4 kWh_{EF}/m².an - 67%
- Eclairage : 4,1 kWh_{EF}/m².an - 6%
- Auxiliaires ventilation : 4,8 kWh_{EF}/m².an - 7%
- Auxiliaires distribution : 1,6 kWh_{EF}/m².an - 2%

Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,64 W.m⁻².K⁻¹

Plus d'information sur l'enveloppe :

Le confort d'été a également été un point de vigilance, compte tenu de la construction massivement en bois. Le dallage (béton bas carbone) en RDC et la chape épaisse de l'étage participent à l'inertie du bâtiment renforcés par les dispositifs de protections solaires (volet roulant, pergolas bois) et l'enveloppe performante.

Complexe façade :

Bardage tuile plate 20mm / Tasseau bois horizontal 30mm / Tasseau bois vertical 30mm / Panneau OSB 22mm / MOB isolé en laine de bois 160mm / Pare-vapeur / Isolation en laine de bois 40mm / 2 BA13

ou

- Enduit teinte claire 20mm à la chaux / Isolant ITE en liège 40mm / Panneau OSB 22mm / MOB isolé en laine de bois 160mm / Panneau OSB 22mm / Isolation laine de bois 40mm / 2 BA13

Composition du dallage RDC :

Finition sol souple / Ragréage + barrière anti-humidité / Dalle béton bas carbone 240mm / Isolation 180 mm + compléments sur longrines / terre foisonnée

Composition du plancher R+1 :

Finition sol souple / Chape 60mm / Panneau OSB 22mm / Solivage 200mm / Isolation 100mm en laine de bois / 2 BA13

Complexe toiture :

Couverture tuiles inclinaison 30% / Charpente traditionnelle - Isolation 440mm en ouate de cellulose / 2 BA13 CF1/2h

Facteur solaire été : Sw E = 0.44 / 0.31 / 0.29 / 0.30 selon orientation cf. notice thermique

Facteur solaire hiver : Sw C = 0.44 / 0.31 / 0.29 / 0.30 selon orientation cf. notice thermique

Indicateur : I4

Etanchéité à l'air : 0,80

EnR & systèmes

Systemes

Chauffage :

- Pompe à chaleur géothermique
- Ventilo-convecteur

ECS :

- Pompe à chaleur

Rafraîchissement :

- Pompe à chaleur géothermique
- Ventilo-convecteur

Ventilation :

- VMC hygro-réglable (hygro B)

Energies renouvelables :

- Solaire photovoltaïque
- PAC géothermique sur sondes

Production d'énergie renouvelable : 88,00 %

Plus d'information sur les systèmes CVAC :

ventilo-convecteurs :

L'équipe s'est orientée vers des émetteurs de type ventilo-convecteurs pour plusieurs raisons :

-Ils permettent de libérer la chambre étudiante / pièce de vie de toute emprise au sol et donc d'optimiser l'aménagement intérieur

-Ils ont la capacité d'être réactifs et de s'adapter rapidement au niveau d'occupation

-Ils ont une puissance d'émission importante ce qui est bénéfique pour le géocooling

Ils ont été dimensionnés sur un faible débit de manière à ne pas créer d'inconfort acoustique.

Plus d'information sur les systèmes d'énergies renouvelables :

PAC géothermique sur sondes verticales sèches car c'est la production centralisée qui avait les meilleures performances. Le choix d'une production basse température a conduit à dissocier la production d'eau chaude sanitaire de manière à conserver un coefficient de performance élevé sur la production géothermique.

Cette installation a aussi la vertu de pouvoir réaliser un rafraîchissement passif dans les locaux par le biais du géocooling dont le principe est de réaliser un échange direct entre l'eau des forages et les réseaux secondaires.

Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :

Comptage par chambre pour réaliser des challenges (petites concours) entre étudiants pour leur sobriété énergétique : déterminer la chambre qui consomme le moins !

Environnement

Démarche biodiversité

Grâce à l'implication de l'écologue au sein de notre groupement, l'éco-campus joue un rôle majeur dans la création d'habitats fonctionnels pour la faune locale. L'enrichissement de la palette végétale et la préservation de la flore existante favorise la biodiversité en place.

Le projet a prévu des paysages variés, des séquences végétales et des espaces récréatifs. Des haies de benjes (réemploi) ont été créés pour briser les vents, favoriser la biodiversité et créer des abris et lieux de nidification pour la faune locale. Cette technique consiste à entasser des branchages de bois mort à l'horizontale entre des piquets, jusqu'à environ un mètre de hauteur. Afin de compléter les lieux de nidification/hibernation, de repos et d'alimentation de la faune locale, d'autres types d'abris ont également été installés sur l'Éco-campus.

Les nichoirs à oiseaux : Plusieurs passereaux ont été observés sur le site, dont notamment le Moineau domestique (*Passer domesticus*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) ou encore le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*). Pour remédier à la raréfaction des sites de nidification naturels, des abris pour colonies de moineaux ont été directement intégrés dans les façades de deux bâtiments de l'écocampus. Trois nichoirs généralistes pour passereaux ont également été positionnés.

Les gîtes à chauves-souris : Le boisement de l'école est un lieu propice pour l'hibernation des chauves-souris arboricoles. Implanté dans un paysage principalement agricole, l'écocampus a intégré l'installation de trois gîtes à chauves-souris sur des arbres en bordure du bassin. Ils viennent ainsi compléter les abris naturels que constituent les vieux arbres dans le boisement.

Prairie fleurie mellifère pour attirer les insectes pollinisateurs Arbres de haute tige et arbustes en grande partie fruitiers et à baies, source d'alimentation pour certaines espèces d'oiseaux Plantes grimpantes vivaces, propices à la nidification de certaines espèces d'oiseaux Haies champêtres et haies sèches, habitats pour tout un cortège d'espèces (insectes, araignées, micro-mammifères, oiseaux, ...). Ces habitats favorisent ainsi le nourrissage, la reproduction et la circulation de la biodiversité locale. Pour créer ces habitats, l'écocampus s'est orienté vers des essences végétales locales et rustiques, adaptées à l'environnement et à la faune observée sur le site.

Actions d'atténuation de l'impact sur les sols et la biodiversité :

Les implantations altimétriques des bâtiments ont été étudiées pour épouser au maximum la topographie afin de limiter les travaux de terrassement au strict nécessaire. Les terres végétales ont réutilisées et revalorisées sur le site. Les ouvrages végétalisés comme les noues, les fossés et le bassin de rétention répondent à des fonctions complémentaires liées à la gestion des eaux pluviales, à la création de nouveaux habitats favorables à la biodiversité et à la structuration du paysage. Leur efficacité est directement liée à la capacité des sols et des plantes.

Résilience

Aléas auxquels le bâtiment est exposé :

- Sécheresse géotechnique (Retrait-Gonflement sols argileux)
- Gel

- Grêle
- Canicule

Mesures de résilience mises en place :

Le confort d'été a été un point de vigilance, compte tenu de la construction massivement en bois. Le dallage (béton bas carbone) en RDC et la chape épaisse de l'étage participent à l'inertie du bâtiment renforcés par les dispositifs de protections solaires (volet roulant, pergolas bois), tous les logements traversants.

En complément de ces éléments passifs nous avons mis en oeuvre du géocooling via les sondes PAC géothermique.

Pour le confort d'été et d'hiver, l'enveloppe des bâtiments est performante.

Environnement urbain

Département : Aude (11)

Altitude : 30 m

Zone Climatique : H3

Température extérieure de base : Hiver : -5°C / Eté : 32°C

Le projet se situe au cœur d'un environnement naturel rural à fort potentiel et aux atouts remarquables. Depuis la départementale 6113, le projet constitue, par son implantation, son échelle et son organisation spatiale, une séquence bâtie intégrée, faisant écho au bourg de Lasbordes. Le projet est respectueux de l'environnement et s'inscrit dans le grand paysage sans couper les vues à dimension patrimoniale du territoire : le projet offre des perspectives sur les champs agricoles conservés et protégés par le PLU de la commune. La prise en compte de l'histoire du site est renforcée par une écriture contemporaine, aux lignes épurées, qui associe matérialité locale et végétale. Le projet constitue également la séquence d'entrée de l'École Supérieure de La Raque et revalorise le site et ses activités à l'échelle du territoire, en lui offrant une identité claire et forte. Cette mise en lumière participe à dynamiser le territoire rural local.

Surface du terrain : 25 814,00 m²

Surface au sol construite : 35,00 %

Espaces verts communs : 5 016,00

Solutions

Solution

Tuile plate

Terreal

<https://www.terreal.com/fr>

Catégorie de la solution : Second œuvre / Peinture, revêtements muraux

Le projet met en oeuvre une tuile plate de second choix, déclassée, en revêtement de façade.



Coûts

Coûts de construction & exploitation

Coût des systèmes d'énergies renouvelables : 274 714,00 €

Coût études : 1 180 000 €

Coût total : 5 270 081 €

Aides financières : 1 040 510 €

Informations complémentaires sur les coûts :

Subventions régionales dans le cadre du dispositif No Watt et fonds de chaleur de l'Ademe

Economie circulaire

Stratégie économie circulaire

Phase à laquelle le réemploi a été intégré : ESQ

Type de stratégie économie circulaire mise en oeuvre :

- Ciblage de quelques produits diversifiés pour tester

- Maximisation des quantités sur des produits ciblés
- Maximisation du gain carbone

Autre type de stratégie économie circulaire mise en œuvre : Enquête de territoire et auprès des entreprises

Objectifs chiffrés en matière de réemploi ? :

Objectifs :

100% tuiles plates déclassées

100% Mobilier

100% remplissage haies de Benjes

Résultats :

50% tuiles plates déclassées

100% Mobilier

100% remplissage haies de Benjes

Intégration du réemploi dans les pièces écrites : Réemploi en variante non obligatoire

Protocole de validation des matériaux de réemploi : Oui

Autre protocole de validation des matériaux de réemploi :

Fiches techniques existantes (stocks dormants + déclassés).

Pour haies de Benjes, pas de sujets techniques.

Fiche de validation des gisements : Non

Réemploi (même usage) / Réutilisation (changement d'usage)

Lots concernés par le réemploi / la réutilisation de matériaux :

- Façades
- Menuiseries intérieures
- Aménagements extérieurs

Matériau(x), équipement(s) et produit(s) réemployés ou réutilisés :

Façades = 1038 m² dont 519m² sont en réemploi (50%) - Origine, tuiles déclassées de chez Terreal

Mobilier = 4992m² de panneaux réemployés, soit = 100% des armoires, bancs, tables/bureaux, plans de cuisine et façades de cuisines - Origine, Stock dormant de chez Tiquet (entreprise de menuiseries intérieures)

- 81 ARMOIRES / 1,5 plaques / armoire = 81 x 1.5 plaques sachant que 1 plaque de 2800x2070 mm soit 81 x (5.81 x 1.5) = 704 m²
- 72 BANCS / 0,5 plaque / banc = 72 x 0.5 plaques sachant que 1 plaque de 2800x2070 mm soit 72 x (5.81 x 0.5) = 210 m²
- 81 TABLES/ BUREAUX / 6 plaques / table = 81 x 6 plaques sachant que 1 plaque de 2800x2070 mm soit 81 x (5.81 x 6) = 2823 m²
- 72 CUISINES / 3 plaques / cuisines = 72 x 3 plaques sachant que 1 plaque de 2800x2070 mm soit 72 x (5.81 x 3) = 1255m²

Haies de Benjes = 5m³ / haie - Origine, végétal récupéré sur site

Plus de détails sur la mise en œuvre des matériaux réemployés / réutilisés :

Plusieurs contraintes / opportunités sont apparues :

Concernant les tuiles déclassées : deux types de tuiles plates Vieux Pays de chez Terreal étaient concernées : Manoir et Vieille Terre. Nous avons demandé à l'entreprise de panacher la façade en prenant alternativement les tuiles dans chacune des palettes. L'entreprise a alors monté quelques façades concluantes jusqu'à la composition d'une façade zébrée. Le résultat graphique et esthétique n'était pas concluant mais la démarche de réemploi allait à l'encontre du démontage. On a donc déterminé de conserver la façade et de déterminer que pour les autres bâtiments nous allions séparer les façades en fonction des deux références, ce qui s'est avéré concluant.

> Le résultat final et le bénéfice des 8,2 kgeqCO₂/m²SDP évités nous font dire que la démarche de réemploi en valait la peine !

Concernant les mobiliers : l'entreprise de menuiseries intérieures avait développé, quelques années auparavant, une filière de cuisines avec des achats massifs, notamment de poignées bois-alu. Les poignées ne s'étaient pas écoulées et étaient stockées en dormance dans l'un, des entrepôts bondés. Si nous n'avions pas envisagé cette ressource initialement, nous avons saisi cette opportunité, sans moins value pour l'entreprise.

Concernant la multitude de panneaux, et de chants colorés ou avec décor, nous avons fait de nombreux allers-retours avec l'entreprise; pour nous accorder sur les matières restantes, celles vendues entre temps, celles qui finalement étaient rayées ou les références introuvées. Le bilan pour l'entreprise qui a vidé ses stocks est cependant mitigé au regard du temps passé. Sans parler du temps très important pour le cabinet d'architecture dans l'accompagnement de la démarche.

> Le résultat final des 80 aménagements intérieurs avec des rendus esthétiques multiples et coordonnés (constituant des logements distincts et identifiables) ainsi que le bénéfice des 22,2 kgeqCO₂/m²SDP évités nous font dire que ça en valait la peine !

Logistique

Opérations de remise en état et reconditionnement (si projet concerné par une phase de curage / démolition) : Non

Acteur ayant réalisé ses opérations : Seuil architecture et Una ingénierie

Stockage des matériaux en réemploi in situ (si projet concerné par une phase de curage / démolition) :

- Sur site, sur une aire dédiée non couverte

Stockage des matériaux issus d'un approvisionnement extérieur :

- Pas de problématique de stockage, approvisionnement corrélé à l'avancement du chantier

Assurance

Consultation du contrôleur technique : Oui

Mission spécifique passée au contrôleur technique :

Pas de mission spécifique pour le bureau de contrôle Socotec, car pas de caractérisation.

Surprime :

Non

Bilan environnemental

Impacts évités (eau, déchets, CO2) :

Nous pouvons considérer que lorsqu'un matériau est réemployé, le projet évite l'émission de CO2 lors de certaines phases du cycle de vie du matériau. Nous pouvons considérer notamment qu'il n'a pas dû être produit spécialement pour ce projet là et soustraire l'impact carbone de la production (phases A1 à A3).

En considérant une fiche FDES collective de bois d'**aménagement intérieur** de la base INIES, on considère un impact sur le réchauffement climatique de 14,9 kgeqCO2/m2 de bois dont 8,8 kgeqCO2/m2 pour la phase de production. **Ceux sont donc 43 930 kgeqCO2 évités sur le cycle de vie total du bâtiment soit 22,2 kgeqCO2/m2SDP**

Pour les **50% de tuiles plates en terre cuite des façades**, nous pouvons considérer une fiche FDES collective de bardage de terre cuite de la base INIES, on considère un impact sur le réchauffement climatique de 44,4 kgeqCO2/m2 de terre cuite dont 35,6 kgeqCO2/m2 pour la phase de production. **Ceux sont donc 6 280 kgeqCO2 évités sur le cycle de vie total du bâtiment soit 8,2 kgeqCO2/m2SDP**

Impact financier

Montant travaux total dédié au réemploi (hors frais d'études : AMO, MOE, CT,...) : 245 600 €

Réemploi chiffré dans les offres des entreprises : Oui

Processus d'achat des matériaux de réemploi :

- Achat par l'entreprise auprès d'une plateforme de réemploi
- Autres

Autre processus d'achat des matériaux de réemploi :

Pendant le concours et les études nous souhaitions réaliser un projet très bas carbone, mais le PLU de Lasbordes imposait deux matériaux en façade : la terre cuite ou l'enduit.

Pour la pérennité du projet, nous avons mis en œuvre de l'enduit à la chaux sur ITE de liège sur les façades protégées des vents et des pluies battantes et nous avons prescrit de la terre cuite en façade.

Dans le cadre de notre démarche bas carbone, nous avons donc limité nos impacts en réalisant une enquête territoriale pour identifier des gisements de terre cuite issus du réemploi. L'entreprise Terreal, industriel local avec l'une de ses usines dans la même commune que le projet ou à proximité nous a proposé des tuiles déclassées dont la finalité est soit la vente aux particuliers, soit le recyclage dans le cadre de son process industriel. Sur 100% des façades comme objectifs à atteindre, nous avons pu sourcer 50% de tuiles issus du réemploi.

En ce qui concerne le mobilier intérieur, nous avons la volonté de laisser libre le menuisier extérieur avec une solution adaptée à ses savoir-faire et à ses propres gisements. Avec la mention spécifique : « pour cette opération, le maître d'ouvrage a affiché une volonté forte d'appliquer une démarche de développement durable. Le projet s'inscrit dans cette démarche en recherchant à ré-utiliser et revaloriser des matériaux de construction, de second choix ou de réemploi dans une réflexion d'économie circulaire. Le bois issu du réemploi sera favorisé pour répondre aux problématiques d'épuisement des ressources, de gestion des déchets et de réduction de l'impact environnemental de la construction ». Les mobiliers étaient décrits au sens large : « Réalisation, fourniture et pose d'un caisson en panneaux ou lames contrecollées, en bois réemployé. Une fois les analyses des offres faites, une enquête entreprise a été réalisée sur la base de ses stock dormants dans ses entrepôts pour confirmer le choix des panneaux, des chants et des poignées retenus pour la mise en œuvre des mobiliers ».

Enfin, des haies de benjès ont été réalisées avec des bois morts issus de quelques coupes de fourrés sauvages sur le site d'implantation du projet et de branches ramassées par les étudiants dans franges plantées voisines à l'Ecole de la Raque.

Plus de détails sur le bilan économique :

Pour le bailleur social Alogéa, le bilan économique est positif :

- Obtention de subventions régionales (dispositif No Watt), où le réemploi a fortement été apprécié et encouragé.

- Aménagement intérieur de couleur au prix du blanc

Communication

Communication sur la démarche : Oui

Précision :

De nombreuses visites ont eu lieu sur l'Eco-campus:

- Visite d'Envirobot Occitanie et de Fibois Occitanie

- Visite de toute l'équipe du Groupe Seuil (Seuil architecture, Una ingénierie et Lhab réalisations)
- Visite des étudiants de l'INSA
- Visites du chantier démonstrateur par les étudiants de la Raque (x4)
- Visite organisée par le maître d'ouvrage Alogéa
- Inauguration avec sacrement religieux des bâtiments bois

De nombreux posts sur les réseaux sociaux ont permis de présenter les démarches de l'Eco-Campus et plus particulièrement de la démarche d'économie circulaire.

Visite du projet : [Oui](#)

Conception circulaire

Consommation responsable :

Aucun parking n'a été construit dans le cadre de l'opération de l'Eco-Campus, le parking de l'école a été jugé suffisant. La surface de pleine terre, représentant 65% de la parcelle, a pu être préservée en espaces perméables, plantés et récréatifs.

Economie de la fonctionnalité :

Une grande économie des espaces a été étudiée notamment dans le processus participatif :

- Favoriser des terrasses et coursives communes plutôt que des balcons privatifs
- Mutualisation des espaces : laverie commune, locaux vélos, parking, terrasses
- Logements questionnés par les ateliers participatifs pour les rendre adaptés aux réels besoins (tous les logements ont été modifiés après le concours)
- Tous les espaces extérieurs ont été étudiés au regard des réels besoins : espace potager initialement prévu dans l'Eco-Campus, ramené dans l'École, déplacement de l'aire de pétanque proche de l'accès école, suppression des barbecues et confirmation de toutes les autres hypothèses du concours.

Ecologie industrielle et territoriale :

La première des relations est entre l'Eco-Campus et l'École Supérieure de la Raque, par les relations des flux des enfants mais aussi des continuités écologiques traitées entre les espaces paysagers et le parc de l'École de la Raque.

La seconde est entre l'Eco-Campus des trames vertes et bleues alentours : préservation du ruisseau, corridors des espèces et essences, noues paysagères vis-à-vis des champs agricoles.

La troisième est entre le Campus (l'Eco-Campus + l'École Supérieure de la Raque) et la commune de Lasbordes, avec les flux deux roues et motorisés.

Le chantier propre et le recours aux filières sèches ont permis de garantir une traçabilité des déchets dangereux (très faible) et des divers flux du chantier.

Ecoconception :

Tous les bâtiments ont été réalisés en filière sèche avec une forte volonté :

De favoriser la réhabilitation des bâtiments:

- Leur adaptabilité en logements standard est possible en combinant entre elles les chambres étudiants.

D'anticiper la fin de vie des bâtiments :

- La déconstruction sélective des matériaux en fin de vie, en privilégiant des fixations mécaniques.

Approvisionnement durable :

L'enveloppe du bâtiment est très performante pour limiter le chauffage et le rafraîchissement des logements. L'emploi des énergies renouvelables de la géothermie a fait ses preuves sur les faibles besoins en maintenance. La mise en oeuvre de photovoltaïque en autoconsommation est également plus appréciée compte tenu que des filières de recyclage commencent à se déployer sur le sud de la France.

La gestion de l'eau à la parcelle avec le bassin de rétention et l'étude de la loi sur l'eau permet de limiter des réseaux trop importants notamment dans un cadre rural.

Les isolants biosourcés : fibre de bois (MOB et demi-still), ouate de cellulose (toiture), liège (façades avec enduit à la chaux) permettent d'envisager une dégradation naturelle.

Le bois, pour la réalisation des murs, planchers, charpentes, coursives, pergolas sont en épicea issus des exploitations forestières locales (scieries Inard et Maugard) et provient principalement de la forêt noire. Les menuiseries extérieures et portes d'entrée sont en bois/alu fabriquées en carrelot châtaignier non abouté de la Montagne Noire dans le massif pyrénéen.

Les façades sont réalisées avec des tuiles plates issues de la production déclassée (réemploi). Tous les matériaux en terre cuite sont issues des usines Terreal localisées à proximité.

Recyclage :

- Grave recyclée
 - Remblaiement sous voirie
 - Fond et couche de forme des dalles béton fibré (aire OM)
 - Couches de forme des cheminements stabilisés
 - Couche de fondation du terrain de pétanque

Informations complémentaires (documents PDF)

Gestion de l'eau

Le territoire communal de Castelnaudary comprend 27 cours d'eau principaux et concerne 71 communes. Le bassin versant du Fresquel s'étend de Carcassonne (à l'Est) au seuil de Naurouze (à l'Ouest) et de la limite du partage des eaux de la Montagne Noire (au Nord) au Razès (au Sud).

Le projet comprend la mise en œuvre d'aménagements hydrauliques eaux pluviales, avec un bassin de rétention naturel et des noues. Ces traitements paysagers permettent de garantir aucunes dégradations qualitatives et quantitatives du milieu aquatique récepteur (étude loi sur l'eau de la parcelle). La parcelle de 25 814m² est constituée de 65% de pleine terre (sol très perméable) avec une peu ou pas d'arrosage pour les végétaux qui ont été choisis en conséquences.

A l'échelle du bâtiment une réduction des consommations d'eau a été une priorité avec des équipements sanitaires adaptés et un livret de sensibilisation remis aux étudiants.

Qualité de l'air intérieur

Peinture A+

Pas de mesure de qualité d'air mais ventilation efficace pour évacuer les polluants et logements traversants.

Toutes les salles de bains sont équipées de fenêtres.

Confort

Niveau de température :

Chauffage & Confort d'hiver

Le travail sur l'enveloppe du bâti permet d'assurer un confort thermique remarquable aux usagers (isolation performante et menuiseries équipées de double vitrage). La production de chauffage des logements est assurée par des pompes à chaleur (PAC) eau/eau sur sondes géothermiques verticales. Chaque îlot est composé d'une PAC de 21 kW raccordée sur 3 forages géothermiques de 125 ml chacun. Le Coefficient de Performance est de 4,51, ce qui signifie que pour 1 kWh d'énergie électrique apporté, la PAC produit 4,51 kWh de chauffage soit 78% d'énergie gratuite. La PAC, via son cycle thermodynamique, va produire de l'eau chaude de chauffage qui sera stockée dans un ballon tampon de 400 litres permettant une réserve énergétique. La régulation de la température de départ est programmée selon une loi d'eau (10 sondes de 150 ml de profondeur) avec régulation sur loi d'eau : on compte 1 PAC par îlot de 21,2 kW & COP = 4,7. L.

L'émission du chauffage dans le logement se réalise par un ventilo-convecteur de type gainable (Régime 40/35°C pour optimisation du SCOP).

Rafraîchissement & confort d'été

Toutes les menuiseries sont équipées de stores pour contrôler la gestion des apports solaires. Les bâtiments ayant des doubles ou triples orientations, il est important d'avoir une bonne gestion des occultations en fonction du soleil. Certains vitrages sont à contrôle solaire, selon les orientations des façades. Un rafraîchissement est possible par géocooling via un échange direct entre les circuits de captage et les réseaux hydrauliques. Cette production de climatisation passive est effectuée par les mêmes PAC géothermiques eau/eau. En période estivale ou de mi-saison, l'installation géothermique procédera à du « géocooling ». Le principe repose sur un échange direct entre l'eau des forages et l'eau circulant dans les émetteurs. Ainsi, le coût du rafraîchissement sera réduit à la simple circulation d'eau dans les réseaux ! Ceci permettra d'avoir un confort hygrothermique agréable quelque que soit les températures extérieures. L'émission du rafraîchissement dans le logement se fait de la même manière que le chauffage. En période estivale, il a été conseillé aux étudiants de profiter de l'air frais nocturne pour créer une ventilation naturelle capable de rafraîchir le logement, grâce aux fenêtres oscillo-battantes et à la conception traversante des logements.

Contrôle de l'humidité :

Les logements sont équipés d'une ventilation mécanique simple flux hygroréglable B. Les bouches dans les cuisines et les salles de bain assurent un débit permanent minimal d'extraction en fonction du taux d'humidité relative dans la pièce. Un débit complémentaire est possible en tirant sur le cordon pour enclencher le débit maximal temporisé.

Les logements sont équipés d'entrées d'air hygroréglables autoréglables positionnées au niveau des baies. Le débit d'air neuf entrant est fonction du débit d'air extrait constant.

Confort acoustique :

Il s'agit certainement du point méritant le plus d'attention dans la construction bois. Tous les complexes techniques ont été étudiés en étroite collaboration avec le bureau d'études afin de répondre aux exigences acoustiques réglementaires.

Le projet se situe à proximité de la route départementale 6113 classée en catégorie 2. En fonction des angles de vue des voies depuis les façades et des distances entre les voies et les façades, celles-ci ont dû respecter les isollements plus ou moins impactant : 34dB pour les façades contre la D6113 et 30DB pour toutes les autres.

Confort visuel :

Une conception bioclimatique pour un confort visuel :

- Double orientation Nord/ Sud privilégiée
- Logements traversants
- Perspectives sur le grand paysage
- Protections solaires
- Pergolas et lieux ombragés

Pour limiter l'utilisation de l'éclairage artificiel et la consommation d'énergie, toutes les pièces bénéficient de larges ouvertures permettant de profiter de la lumière

naturelle. :

- La pièce de vie a une très grande fenêtre qui peut-être fermée par un volet roulant
- La salle de bain a une fenêtre qui peut-être fermée par un volet roulant
- La cuisine est éclairée par une porte vitrée qui peut-être fermée par un store intérieur

Les luminaires sont à basse consommation d'énergie (éclairage LED) et contrôlés par des interrupteurs.

Design ergonomique :

Lors des études les architectes de l'opération et le designer d'espace de chez Seuil architecture ont dessiné des logements ergonomiques, ainsi qu'un mobilier adaptables au divers besoins.

- La table bureau est légère et sa taille permet de la faire passer par la porte d'entrée pour envisager des repas entre étudiants à l'extérieur.
- L'armoire et le lit ne sont pas fixes pour pouvoir organiser sa chambre en fonction de ses besoins et des aspirations du moment.
- Un meuble sur roulettes permet divers usages : banc, table de chevet, bibliothèque. La chaise, le lit et le banc permettent également de créer des assises autour de la table/bureau afin de manger ou travailler à plusieurs.
- Les mobiliers sont colorés et différents selon les chambres (démarche voir à économie circulaire)

Qualité de vie et services

Un questionnaire permet de garantir une bonne intégration et relation avec les étudiants, mais aussi la respect du site et de ses engagements environnements.

Le livret d'accueil réalisé par la maîtrise d'oeuvre (en pièce jointe des documents) permet une connaissance historique de la démarche, des bonnes pratiques, les points sensibles et les challenges).

Carbone

Informations générales

Nous considérons qu'un kWh électrique consommé pour la production de chauffage représente 0,21 KgCO₂eq/m²/an et 0,066 KgCO₂eq/m²/an pour les autres usages.

La période d'étude de référence du cycle de vie pour un bâtiment est de 50 ans.

Puit de carbone

EGES : 835 kgCO₂/m²

Initiatives favorisant les mobilités décarbonées

A l'échelle du territoire (milieu rural), le réseau de transports en commun est peu développé, ce qui oblige les étudiants et le personnel à utiliser régulièrement leurs véhicules pour se rendre à l'École Supérieure de La Raque. La taille du parking existant, situé à l'entrée du site et à proximité immédiate des logements créés, illustre bien ce manque de proposition en terme de mobilité. Le nombre de places de stationnement est suffisant pour le site ; il n'a donc pas été prévu de places supplémentaires dans le cadre du projet. Le projet interdit le passage des véhicules au cœur des logements par le dimensionnement des cheminements. Le projet contribue donc à favoriser les circulations douces et piétonnes en proposant des parcours en lien avec la nature.

En proposant des locaux vélos, clos et couverts, répartis dans les différents groupes de bâtiments, le projet incite à utiliser des transports alternatifs à la voiture individuelle. Cependant, les étudiants ont témoigné que le vélo est très peu utilisé, car il n'y a pas d'aménagement spécifique adapté proposé par la commune. Seul un chemin de campagne existant qui mène vers Lasbordes, est adapté pour les cyclistes car il est peu emprunté par les voitures.

Malheureusement, les villages les plus animés où préfèrent se rendre les étudiants sont trop éloignés et pas praticables à vélos. L'éco-campus anticipe l'avenir et voit sur le long terme : ces locaux à vélo pourront trouver une utilité si l'évolution de l'école se poursuit et si elle demande l'aménagement de pistes cyclables auprès des services de la mairie. Sur le court terme, si les locaux vélos n'ont pas d'utilité, ils peuvent trouver d'autres usages : atelier, rangement de matériel de jardinage, etc.

Emissions de GES

Emissions de GES en phase d'usage : 905,90 KgCO₂/m²/an

Méthodologie :

calcul réalisé sur le logiciel PLEIADES avec l'évaluation de la performance environnementale selon le référentiel énergie carbone, méthodologie basée sur l'Analyse de Cycle de Vie et en grande partie sur la norme NF EN 15978. Cette évaluation est utilisée dans le cadre de l'expérimentation énergie carbone.

Emissions de GES avant usage : 15,36 KgCO₂ /m²

Durée de vie du bâtiment : 50,00 année(s)

Emissions de GES en nombre d'années d'usage : 0.02

Emissions totales de GES du berceau à la tombe : 905,90 KgCO₂ /m²

L'ACV est un outil normalisé et reconnu (normes de la série ISO 14040). Elle est la méthode la plus aboutie en termes d'évaluation globale et multicritère, résultant de l'interprétation du bilan quantifié des flux de matières et d'énergies entrants et sortants à chaque étape du cycle de vie du produit. Les normes NF EN 15804, NF XP C08-100-1 et NF EN 15978 sont des déclinaisons sectorielles de la norme ISO 14040, appliquée respectivement aux produits de construction, équipements et aux bâtiments.

Le logiciel de simulation graphique et énergétique Pléiades comfie a été utilisé pour réaliser le calcul ACV selon la méthode dites C- du label E+C-. La base INIES est disponible dans le logiciel Pléiades pour l'évaluation des impacts environnementaux dans le cadre du label d'expérimentation énergie-carbone. Cette base, contient des informations d'impacts environnementaux de produits, renseignées par les fabricants ainsi qu'un ensemble de données par défaut et de données conventionnelles mises à disposition par le ministère en charge de la construction.

Analyse du Cycle de Vie :

Informations sur le diagramme et les méthodes de calcul de l'ACV :

Diagramme et méthode de calcul ACV : calcul réalisé sur le logiciel PLEIADES avec l'évaluation de la performance environnementale selon le référentiel énergie-carbone, méthodologie basée sur l'Analyse de Cycle de Vie et en grande partie sur la norme NF EN 15978. Cette évaluation est utilisée dans le cadre de l'expérimentation énergie-carbone.

Diagramme : cf. PJ

Impacts des matériaux de construction sur les émissions de GES :

Les matériaux de construction et équipement représentent 65 % du bilan carbone.

Impacts des matériaux de construction sur la consommation énergétique : 82,40 kWhEP

Eco-matériaux :

- Le mobilier est en mélaminés issus de stocks dormants (réemploi)
- Les murs, planchers, charpentes, coursives, pergolas sont en épicea issus des exploitations forestières locales (scieries Inard et Maugard).
- Les façades sont réalisées avec des tuiles plates issues de la production déclassée des usines Terreal (réemploi)
- Les menuiseries extérieures et portes d'entrée sont en bois/alu fabriquées en carrelat châtaignier non abouté de la Montagne Noire dans le massif pyrénéen.
- Les isolants sont biosourcés : fibre de bois (MOB et demi-still), ouate de cellulose (toiture), liège (façades avec enduit à la chaux).

Concours

Raisons de la candidature au(x) concours

Dans un contexte rural, ce projet conduit par le bailleur social Alogéa, maître d'ouvrage de l'opération est reproductible pour sa démarche écologique, participative et régénérative :

- Un éco-campus aux performances environnementales avérées (bioclimatisme, géothermie, photovoltaïque) avec Seuil architecture et le BET environnement Ecovitalis, qui a également suivi la démarche BDO.
- Construire avec les entreprises, les industriels et les scieries locales avec des éco-matériaux (bois, laine de bois, ouate de cellulose, liège) et une démarche d'économie circulaire (réemploi, chantier propre, recyclage, économie locale) avec Seuil architecture, le BET structure Tassera et l'acousticien Emacoustic.
- Une conception guidée par l'usage dans une démarche participative (enquête et 6 ateliers participatifs) avec Seuil architecture et l'AMU Una ingénierie
- Création d'habitats fonctionnels pour la faune locale avec l'écologue Sarah Meyer et l'Ecole de La Raque.

Batiment candidat dans la catégorie



Maîtres d'ouvrage publics - bâtiments résidentiels



Conception circulaire





Date Export : 20230313123450