

2019/2020
SEMESTRE 06

UE ARCHITECTURE
ENVIRONNEMENT CONSTRUCTION

Ecoconception



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



École
nationale supérieure
d'architecture
de Normandie

Direction de la publication :
Raphaël Labrunye, directeur de l'ENSA Normandie

Coordination de la publication :
Noura Arab, enseignante à l'ENSA Normandie
Pôle Valorisation et Communication de l'ENSA
Normandie

Réalisation graphique :
Amandine Jauss, étudiante à l'ENSA Normandie

Enseignants du TD :
Noura Arab, Rania Daher, François Streiff & Richard
Thomas

Étudiantes et Étudiants représentés dans ce livret :
Chloé Abelard, Anouk Alavoine, Antoine Angoud,
Sacha Baizé, Léo Bastien, Loïc Baucher, Martin
Beaujon, Agathe Benard, Mandy Bergeon, Aurélien
Berthemet, Bertrand Blondel La Rougery, Justine
Caziot, Pierre Chauviré, Emma Chasselin, Lucie
Dehame, Pierre Desaunay, Camille Feugueray,
Alice Fremann, Tiphonie Gendreau, Maud Grenier,
Amandine Jauss, Léo Laurence, Maxime Lebaussé,
Perrine Lemieux, Emmanuelle Martin Alexis Le
Moigno, Pauline Magnin, Julie Majérus, Louis
Marescot, Mado Michot, Sacha Patel, Lucas Péron,
Adèle Pitou, Brendan Poirier, Mahéva Puntis, Léo-
Paul Richardeau, Manon Rivière, Flavien Servette,
Quitterie Vergnette de la Motte

Crédits photographiques :
Noura Arab
ARA architectes

© École nationale
supérieure d'architecture
de Normandie 2020

1^{re} et 4^e de couverture :
Amandine Jauss, étudiante à l'ENSA Normandie

Lille



Periers



Oullins



Clansayes



Forcalquier



Sommaire

01. Page 5
Remerciements

02. Page 7
Présentation de l'équipe enseignante

03. Page 9
Les objectifs pédagogiques

04. Page 15
La présentation des sites

05. Page 21
La présentation des projets

01.

Remerciements

Remerciements à l'ensemble de l'équipe enseignante, Noura Arab, Rania Daher, François Streiff et Richard Thomas, pour leurs conseils, leurs suivis, leur implication pour ce premier semestre en distanciel et leur adaptation et leur patience pour ce nouveau mode d'enseignement.



Photo de la 1^{ère} équipe gagnante lors de la remise des prix : Léo-Paul Richadeau / Mahéva Puntis / Pierre Desaunay / Alexis Le Moigno

Quelques photos des équipes gagnantes :



Loïc Baucher



Emma Chasselin



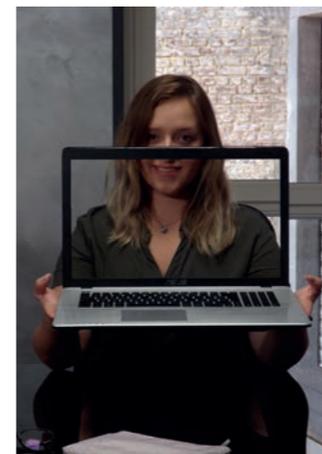
Lucie Dehame



Alice Fremann



Tiphanie Gendreau



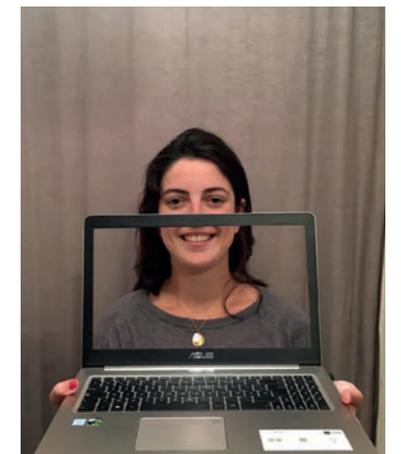
Amandine Jauss



Julie Majérus



Manon Rivière



Quitterie Vergnette De La Motte



Nous remercions les agences : « Sarl d'architecture », « Les archinautes », « R+4 Architectes » et le bureau d'études « MAGEO MOREL Associés », Lalou + Lebec architectes, Claire Fort (Service d'Urbanisme de Lille) les maîtres d'ouvrage, de nous avoir permis d'utiliser les bases de données nécessaires à l'exercice.



Nous remercions l'édition LE MONITEUR d'avoir offert les prix pour les cinq premiers projets gagnants. Cela a encouragé les étudiants à mieux travailler dès le départ dans un cadre sanitaire assez compliqué pendant le 1er confinement.



Merci à Cycleco d'avoir donné l'autorisation à nos étudiants d'utiliser leur outil en ligne e-licco gratuitement pour évaluer les impacts Carbone et l'énergie grise résultant de leurs choix de matériaux. Cela a aidé à une meilleure intégration de la nouvelle réglementation environnementale 2020.



Merci à Dial+ d'avoir donné l'autorisation à nos étudiants de manipuler le logiciel gratuitement pour une meilleure compréhension et intégration de la problématique des confort thermique et visuel dans la conception de leurs projets.

02.

Présentation de l'équipe enseignante

Noura Arab :

Maître de conférences STA
Architecte-Ingénieure
Spécialiste Architecture durable & éco-construction

Richard Thomas :

Maître de conférences STA
Architecte associé North by Northwest architectes (NXNW)
Spécialiste construction en Béton de chanvre

François Streiff :

Enseignant à l'ENSA Normandie
Architecte
Chargé de mission éco-matériaux et éco-construction au Parc naturel régional des Marais de Cotentin et du Bessin

Rania Daher :

Enseignante à l'ENSA Normandie
Architecte
Spécialiste architecture en terre crue
Docteur en Architecture

03.

Les objectifs pédagogiques

Alors que les préoccupations environnementales prennent de plus en plus d'importance dans notre société, il paraît dorénavant indispensable pour un architecte d'être en mesure d'évaluer l'empreinte écologique de sa proposition. Cet exercice invite à développer une approche méthodologique de la conception environnementale au service de l'architecture. Il faut pouvoir tester l'impact d'une solution constructive très en amont.

Les réglementations actuelles imposent une performance thermique dès le permis de construire nécessitant d'avoir en tête des notions nouvelles de « pré-dimensionnement écologique » pour pouvoir offrir une architecture de qualité et créer des passerelles très tôt avec les bureaux d'études techniques. Aujourd'hui les labélisations « bas carbone » (E+C- et BBCA) invitent le monde du bâtiment à une nouvelle évolution vers la prise en compte de l'énergie contenue de la matière mise en oeuvre et non plus seulement celle liée à l'usage du bâtiment.

Le concepteur a de plus en plus un rôle pédagogique avec son maître d'ouvrage pour le sensibiliser et l'initier à cette responsabilité environnementale. La modalité de rendu sous forme d'une notice didactique, argumentant sur le choix des produits permet une première mise en situation, indispensable à la future activité professionnelle. Elle permet d'être à la fois conscient de ses choix, tout en allant vers une simplification des explications techniques.

Dans le cadre de la chaire « Ressources, environnement et architecture » et, en lien avec les grands objectifs de la nouvelle réglementation environnementale des bâtiments neufs RE2020, qui s'appliquera aux constructions neuves à partir du 1er janvier 2021, et dans le cadre de l'enseignement « Architecture et culture constructive, Eco-Conception », un appel à projet invite les étudiants en licence 3 à l'École nationale supérieure d'architecture de Normandie, à questionner ces nouveaux enjeux environnementaux à travers la relecture d'architectures anciennes. Les cas d'étude de cet appel à projet sont des bâtiments de logement produits avant le XXIe siècle.



E+C- :
Label Energie + Carbone - Bâtiment à énergie positive et bas carbone. Label mis en place suite à l'accord de Paris lors de la COP 21. Volonté de lutte contre le changement climatique pour la construction neuve.
Source : Certivéa. «Label E+C-». Disponible sur : < <https://www.certivea.fr/offres/label-e-c> >

BBCA :
Label Bâtiment Bas carbone. Valorisation des bâtiment à l'empreinte carbone exemplaire. Trois niveaux de performance. Réalisé au stade de la conception.
Source : Certivéa. «Label BBCA ». Disponible sur : < <https://www.certivea.fr/offres/label-bbca-batiment-bas-carbone> >

Dans une optique de développement de la pensée complexe, le sujet est introduit autour d'un exercice de conception appliquée selon une approche métier de votre future pratique. La conception d'une extension/surélévation d'un bâtiment existant de logements collectifs est le support de cet exercice de projection dans une conception bas carbone du XXI^e siècle.

Partant du postulat que l'atteinte d'une faible consommation d'énergie n'est pas liée uniquement au choix des matériaux mais à un parti pris global de projet, l'exercice s'organise autour de l'intégration progressive des thématiques d'éco-conception (climat, site, orientation, enveloppe, matière...), dont l'objectif est de répondre aux exigences contemporaines de

l'architecture environnementale tels que l'ensoleillement, le confort d'hiver et d'été, l'énergie d'usage, l'énergie grise et l'impact carbone.

Nous nous plaçons en phase de concours d'idées, et c'est une première approche de conception qui a été proposée à travers des documents graphiques et une notice explicative qui a été remise au jury par chaque groupe d'étudiants.

Diagnostic de l'existant

Proposition architecturale technique et bioclimatique sur un édifice existant

Le sujet :

Lors de cet enseignement d'éco-conception, les étudiants doivent proposer un projet architectural et évaluer la qualité environnementale de cette proposition. Cette composition doit s'allier à un site déjà construit, à un environnement, un climat, une orientation...

Les étudiants sont alors amenés à créer une extension et ou une surélévation. Il s'agit de mener un projet d'expérimentation et d'effectuer un exercice d'éco-conception appliqué.

5 études de cas en France

Le contenu :

Les étudiants ont une alternance de cours théoriques et travaux dirigés, avec des temps collectifs et plus personnels, par la répartition du travail. Une organisation de groupe s'installe pour aboutir au rendu d'un écrit illustré et d'une présentation orale.

Le suivi sur le semestre est assuré avec des rendus intermédiaires permettant une correction au fur et à mesure et adapté aux étudiants et aux sites sur lesquels ils travaillent.

Pour cet exercice, cinq sites ont été proposés. Un premier est situé sur **Lille** dans le département du Nord, un second à **Periers** dans le département de la Manche. Le troisième est à **Oullins** dans le Rhône, puis la ville de **Clansayes** dans le département de la Drôme et enfin la ville de **Forcalquier** dans les Alpes-de-haute-provence. Nous avons donc cinq études de cas réparti sur le territoire français permettant de démultiplier les regards et les diagnostics.

Cet enseignement permet de mêler une production architecturale telle qu'elle serait menée en atelier de projet avec une échelle plus petite et de mettre en relation l'aspect technique de cette proposition architecturale et d'expérimenter l'aspect bioclimatique d'un ouvrage.

Un diagnostic du site et des existants :

Pendant cet exercice, les étudiants sont amenés à une réflexion en site déjà bâti et déjà occupé. Il s'agira de conserver le maximum d'édifice et d'avoir une intervention mineure. Cela représente un des exercices qu'un architecte est en capacité de mener. Les étudiants doivent composer avec un site et doivent être en mesure de pouvoir diagnostiquer un environnement et un édifice afin de pouvoir proposer un projet en adéquation avec une demande et ce dernier.

Intégration de l'expérimentation par la simulation numérique via les logiciels DIAL+ et l'outil e-LICCO

L'utilisation de logiciels :

Durant cet enseignement, les étudiants ont l'opportunité d'obtenir une formation complémentaire avec l'apprentissage de nouveaux logiciels : DIAL+ et e-LICCO. Cet enseignement a été possible grâce à Dial+ et à Cycleco qui ont accordé aux étudiants l'utilisation de ces derniers.

Ces logiciels offrent la possibilité aux étudiants d'analyser l'édifice existant et leur proposition architecturale par simulation et de comprendre les ambiances mises en place.



Le logiciel DIAL+ est un simulateur énergétique conçu pour les ingénieurs et les architectes. Il permet d'entrer les

caractéristiques d'un espace, ceux de son environnement, de le situer dans son contexte et de pouvoir ainsi faire évoluer les caractéristiques techniques d'une pièce. Il est alors possible d'anticiper et d'améliorer le confort visuel et thermique de la conception architecturale et également pour aller plus loin des bâtiments existants. Ces simulations permettent de comprendre l'impact de l'orientation, du positionnement des ouvertures, des dimensions, des matériaux et des dispositifs dans une proposition architecturale.



Le logiciel e-LICCO permet quant à lui d'évaluer et d'analyser le cycle de vie d'un projet architectural et de pouvoir ainsi juger l'impact environnemental de ces derniers.

Mise en situation de concours d'idées

Une réflexion sur un mode constructif et le choix des matériaux :

En lien avec les propos sur le confort visuel et thermique, une réflexion sur le mode constructif à mettre en place ainsi que le choix des matériaux à mettre en oeuvre est alors à faire par les groupes d'étudiants.

Ces derniers doivent être adaptés à la localisation du site, à l'environnement et l'impact sur l'environnement au sens plus large.

Les étudiants seront amenés au questionnement quant à la pertinence de proposition. Ils seront confrontés à la position qu'ils pourront avoir dans leur futur emploi.

Les critères d'évaluations :

Les étudiants lors de cette formation devront savoir montrer cohérence et pertinence dans la conception bioclimatique d'un projet architectural par rapport à l'étude de cas proposée. Cette composition architecturale mettra en relation la proposition et la technique tout en maîtrisant les enjeux d'impacts environnementaux. De plus, les étudiants devront être en capacité de présenter leur projet et leurs démarches à la fois à l'écrit, en illustration et à l'oral. Les productions seront à la fois personnelle et collective. Ils seront alors confrontés à une situation qu'ils pourront retrouver au-delà de l'école.

Une situation de petit concours :

Les étudiants seront placés en phase de concours d'idées et dans une première approche de conception en lien avec les exigences environnementales et les futures réglementations thermiques. Ils développeront une pensée complexe autour de cet exercice de conception appliquée. Ils seront par groupe de trois à quatre étudiants et répartis sur les différents sites puis chaque équipe sera en situation de petit concours interne.

Pour les premiers groupes de chaque site ayant proposé la solution étant la plus appropriée, ils leur seront offerts un des ouvrages sélectionnés et publiés par LE MONITEUR.



04.

La présentation des sites



Etude de cas 1 : Lille

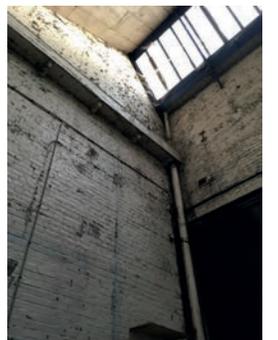
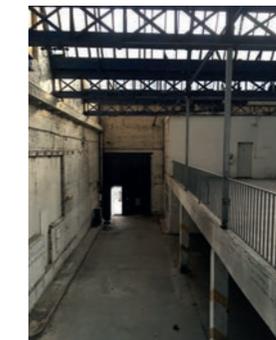


Source : Vue aérienne extrait de <geoportail.gouv.fr/carte>

Echelle : 1/4,000^{ème}

La ville de Lille se situe dans le département du Nord dans la région des Hauts-de-France.
Description du projet :
Situé Rue Gosselet / Boulevard Jean-Baptiste Lebas.
Actuellement les bâtiments sont utilisés pour des activités.
Divisé en deux parcelles (300 m² + 500m²).
Bureau d'études : MAGEO MOREL Associés
Architectes du projet UCAR : Lalou + Lebec architectes

Photos du site :



Etude de cas 2 : Périers



Source : Vue aérienne extrait de <geoportail.gouv.fr/carte>

Echelle : 1/4000^{ème}

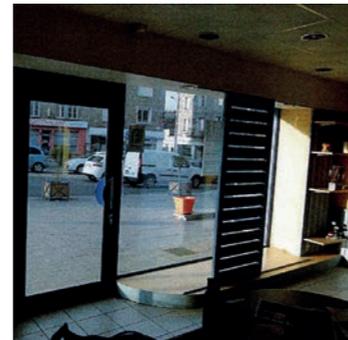
La ville de Périers se situe dans le département de la Manche dans la région Normandie.

Description du projet :

Agence « Sarl d'architecture »
Situé au 15 place du Général Leclerc, un petit bâtiment de logements collectifs.

Surface de la parcelle : 107 mètres carrés.

Photos du site :



Etude de cas 3 : Oullins



Source : Vue aérienne extrait de <geoportail.gouv.fr/carte>

Echelle : 1/4000^{ème}

La ville de Oullins se situe dans le département du Rhône dans la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Description du projet :

Agence : « Les archinautes »

Construction existante ancienne (1930) en béton de mâchefer (sable + cendres résidues de procédés thermiques dans l'industrie métallurgique, typique des constructions dites « ouvrières » de l'époque. Ce matériau se comporte à peu près comme du pisé : forte inertie, sensible à l'eau).

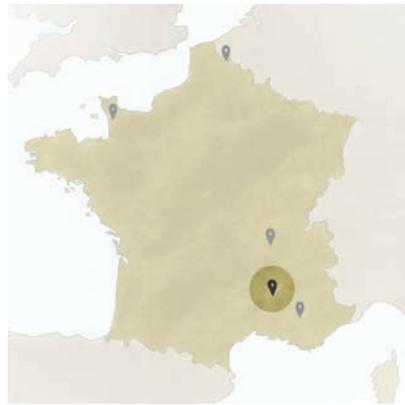
Isolation existant : rien sur les façades car matériau sensible aux migrations de vapeur d'eau (ne pas étancher) / isolation de la toiture par l'extérieur en mousse PU 220mm + double intérieur 8cm laine de verre.

Photo du site :



Disponible sur : <http://lesarchinautes.fr>

Etude de cas 4 : Clansayes



Source : Vue aérienne extrait de <geoportail.gouv.fr/carte>

Echelle : 1/4000^{ème}

La ville de Clansayes se situe dans le département de la Drôme dans la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Description du projet :

Agence : « Les archinautes »

Une ferme provençale.

Construction ancienne (fin XI-Xème) en pierres calcaires.

Destination d'origine : hangar agricole

Chauffage poêle à bois (ressource locale en bois disponible).

Isolation combles

Photo du site :



Disponible sur : <http://lesarchinautes.fr>

Etude de cas 5 : Forcalquier



Source : Vue aérienne extrait de <geoportail.gouv.fr/carte>

Echelle : 1/4000^{ème}

La ville de Clansayes se situe dans le département des Alpes-de-Haute-Provence dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Description du projet :

Situé au 4 avenue de l'observatoire, FORCALQUIER 04300.

A l'origine, le bâtiment était une Capitainerie transformée en logements collectifs.

Agence : « R+4 Architectes »

Photo du site :



Source : Vue extrait de <google street view>

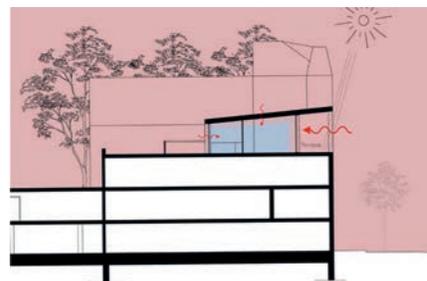
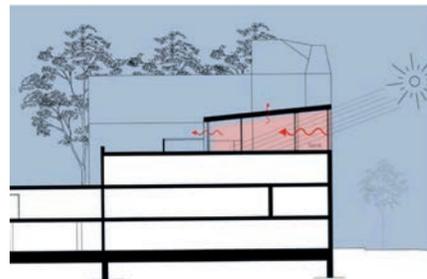
05.

La présentation des projets

Etude de cas 1 : Lille

Le projet s'implante sur la façade Sud en prolongation avec les constructions le long de la voie. L'implantation au Sud semblait optimale pour bénéficier d'un apport lumineux important et un bon fonctionnement de la serre Bioclimatique. Au Nord le volume est en retrait par rapport au bâtiment existant pour ne pas créer de l'ombre sur les sheds. Pour le projet, la conservation du bâti existant semblait importante notamment pour préserver l'apport de lumière dans les espaces utilisés pour le commerce.

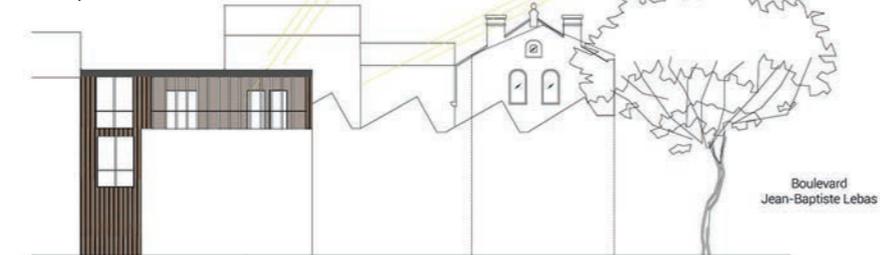
1^{ère} position :
Emma Chasselin
Lucie Dehame
Alice Fremann
Julie Majerus



Coupes thermiques Nord/Sud en hiver et en été



Vue depuis la rue Gosselet



Elévation Sud rue Gosselet

Echelle : 1/500^{ème}



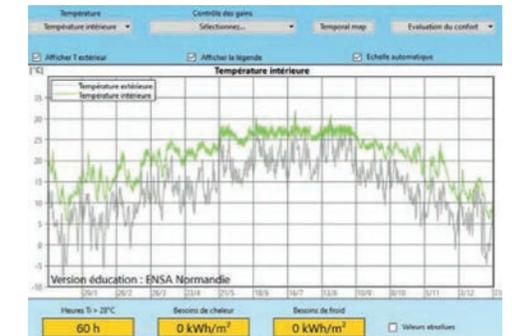
Plan du rez-de-chaussée

Echelle : 1/500^{ème}

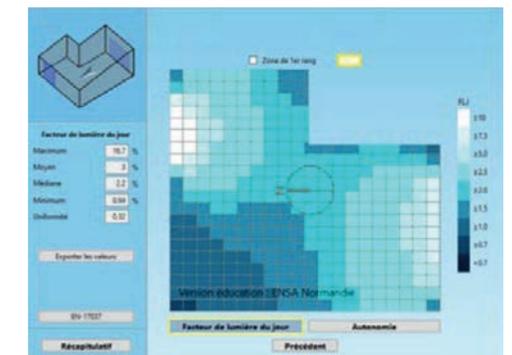


Plan du R+3

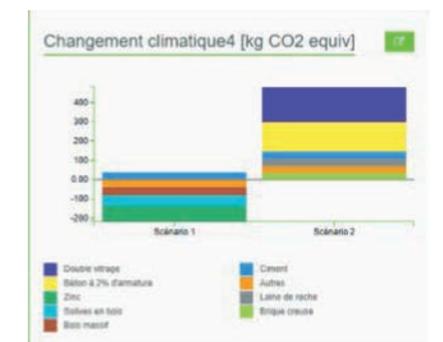
Echelle : 1/500^{ème}



Graphique thermique du séjour sur Dial+ (Heure Ti > 28% : 60h)



Graphique facteur de lumière du séjour sur Dial+ (Facteur de lumière du jour moyen : 3%)

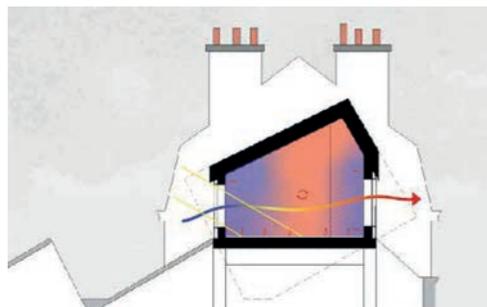


Graphique calculs énergie grise par matériaux sur e-lcco

Etude de cas 1 : Lille

Nous avons choisi de nous implanter à l'est de la parcelle pour la vue dégagée et agréable sur l'espace vert, mais aussi pour se protéger du vent qui vient majoritairement du Nord-Est car le projet est protégé par les bâtiments qui l'entourent au Sud et au Nord. De plus, cette exposition nous offre le plus grand apport de soleil en hiver [...]. Ce projet consiste à créer une surélévation à un hangar déjà

existant dont la toiture est en shed. Le projet s'étend sur la largeur d'un shed, et reprend la morphologie de celle-ci au niveau de la toiture en zinc.



Coupes thermiques Nord/Sud en hiver et en été
Echelle : 1/500^{ème}



Elévation Ouest

Echelle : 1/500^{ème}

2^{ème} position :
Anouk Alavoine
Sacha Patel
Adèle Pitou
Brendan Poirier



Plan du R+2 au niveau de la surélévation

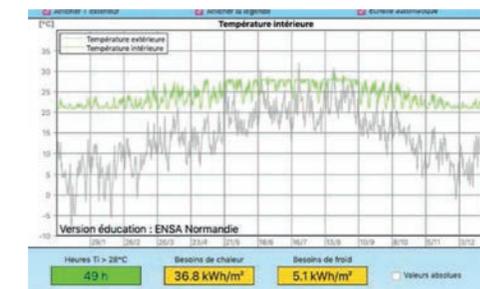
Echelle : 1/500^{ème}



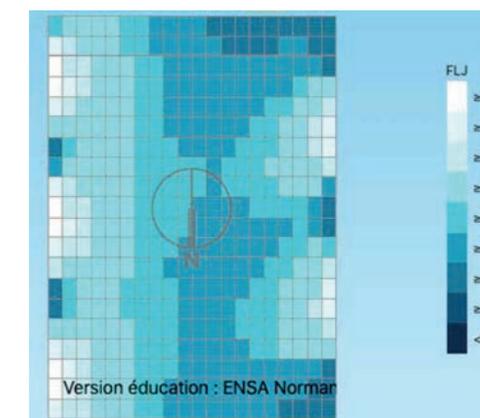
Vue façade Ouest



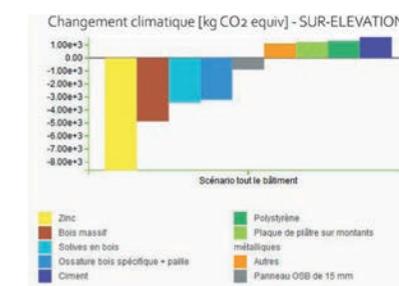
Vue façade Est



Graphique thermique du séjour sur Dial+
(Heure Ti > 28°C : 49h)



Graphique facteur de lumière du séjour sur Dial+
(Facteur de lumière du jour moyen : 2,6%)



Graphique calculs énergie grise par matériaux sur e-licco

Etude de cas 2 : Périers

La commune a essuyé de nombreux dégâts et a été partiellement détruite pendant la Seconde Guerre Mondiale. L'ensemble de la reconstruction de la commune et particulièrement de la place Leclerc ont été confié à un seul et même architecte qui a redessiné l'ensemble des bâtiments donnant sur cette place. Ces bâtiments sont typiques de la reconstruction d'après-guerre dans le Cotentin avec des grandes façades en moellon de grès et des toitures en ardoises.

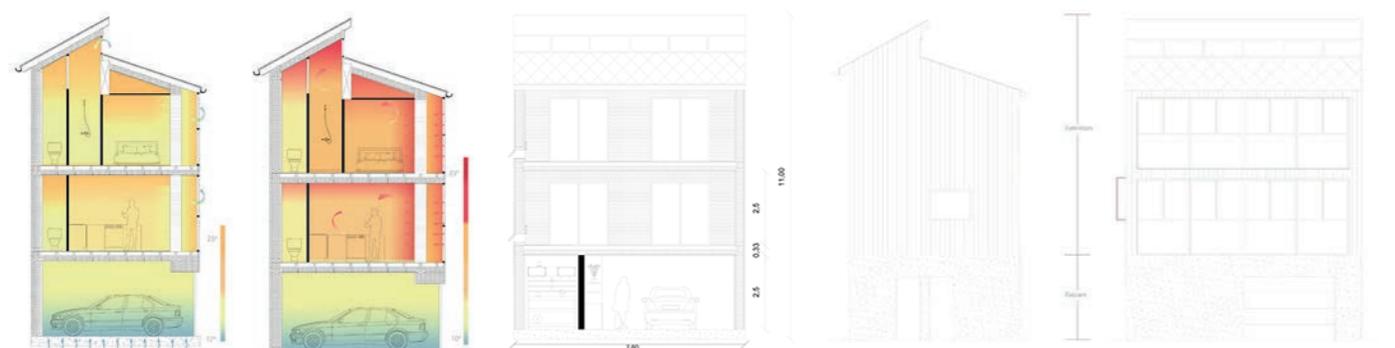
Afin de ne pas dénaturer l'homogénéité de cette place, nous avons voulu trouver des matériaux locaux comme l'ardoise ou le bois qui permettront d'assurer une continuité entre les bâtiments de l'après-guerre et notre extension.

Pour ce projet, nous venons nous poser sur le bâtiment en béton existant sur lequel on vient créer une extension en T3. Afin de ne pas obstruer la lumière naturelle du bâtiment existant de gauche et limiter les pertes de chaleur, nous nous adossons au bâtiment de droite. Permettant ainsi de créer un espace de partage dans la faille des deux bâtiments et ainsi créer une entrée privée afin que le bâtiment existant profite de ce petit écrin de verdure en plein centre de ville.

1^{ère} position :
Pierre Desauay
Alexis Le Moigno
Mahéva Puntis
Léo-Paul Richardeau



Vue depuis la Place Leclerc



Coupes thermiques en été et en hiver

Coupe longitudinale

Elévation Est

Elévation Sud

Echelle : 1/500^{ème}



Plan du RDC, R+1 et R+2 Echelle : 1/500^{ème}

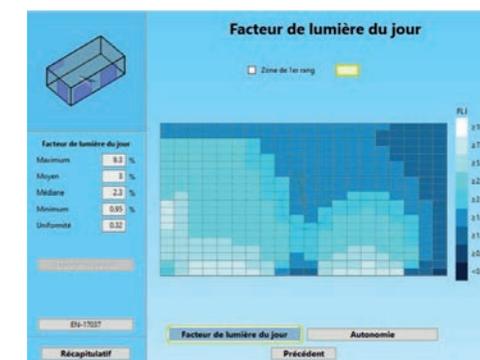
Vue depuis la Place Leclerc



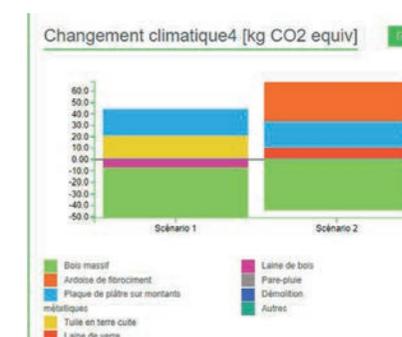
Vue aérienne



Graphique thermique du séjour sur Dial+ (Heure Ti >28% : 27h)



Graphique facteur de lumière du séjour sur Dial+ (Facteur de lumière du jour moyen : 3%)



Graphique calculs énergie grise par matériaux sur e-licco

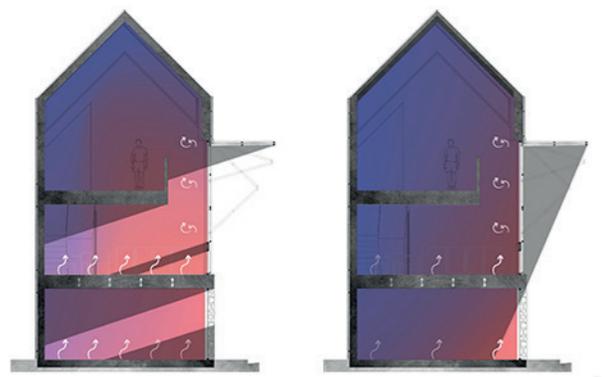
Etude de cas 2 : Périers

Nous avons décidé d'élaborer le projet d'extension au-dessus du garage existant, ce qui implique non pas sa destruction mais son amélioration. L'ancien garage participe à la conception du projet en offrant un rez-de-chaussée aménagé pouvant recevoir un petit atelier ainsi qu'un espace dédié à la circulation verticale; un escalier qui mène ensuite au logement. En conservant le garage ainsi réaménagé, le logement T3 est situé au premier étage. Il n'est donc pas contraint par le passage des personnes et des voitures en front de rue. Par conséquent, il est possible d'ouvrir largement la façade sud sur la rue pour créer un jardin d'hiver entièrement vitrée. Afin de distinguer l'existant de l'extension, nous avons pensé à employer en façade un bardage bois selon une trame fine et serrée, mettant en valeur les larges ouvertures. Le confort d'hiver est assuré par la grande surface vitrée sud donnant sur le séjour ainsi que les ouvertures sud des chambres. Ces dernières, en plus de baigner le logement de lumière naturelle malgré la possibilité de n'ouvrir qu'une seule façade, captent les calories solaires pour ainsi chauffer le sol en terre crue qui conserve puis transmet ces calories plus tard dans la journée.

2^{ème} position :
Léo Laurence
Louis Marescot
Mado Michot



Vue depuis la Place Leclerc



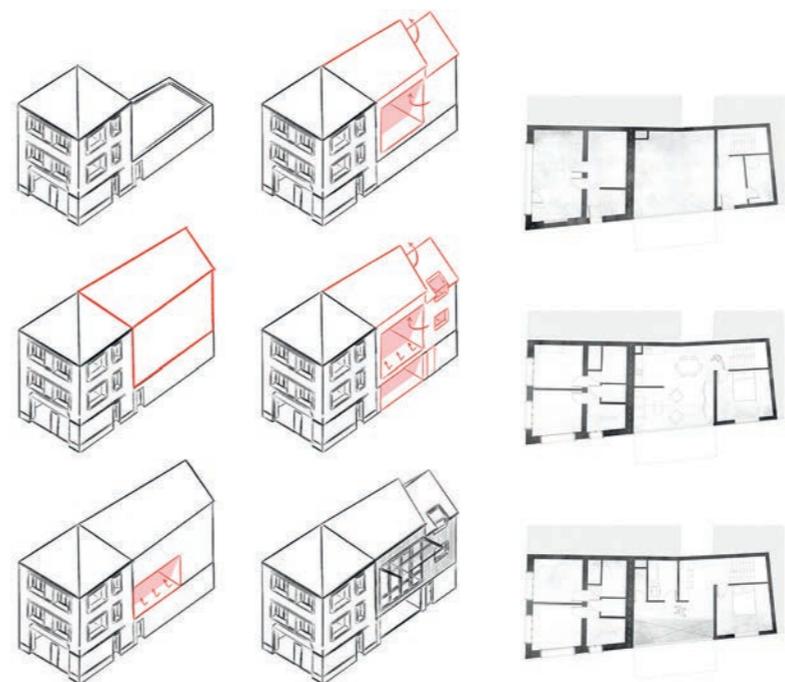
Coupes thermiques en hiver et en été

Echelle : 1/500^{ème}



Elévation Sud

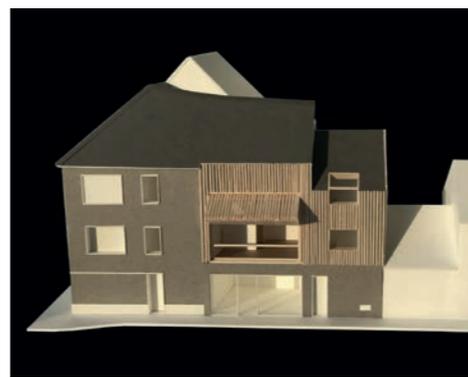
Echelle : 1/500^{ème}



Réflexion sur la volumétrie

Plan du RDC, R+1 et R+2

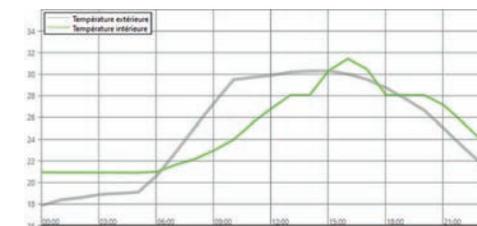
Echelle : 1/500^{ème}



Vue façade Sud

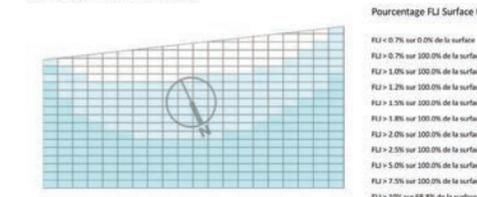


Vue façade Sud et Est zoom



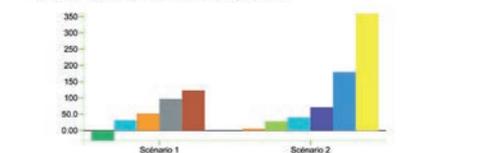
Graphique thermique du séjour sur Dial+
(Heure Ti >28% : 31h)

Facteur de lumière du jour



Graphique facteur de lumière du séjour sur Dial+
(Facteur de lumière du jour moyen : ...%)

Énergie grise : changement climatique (kg CO2 équiv)



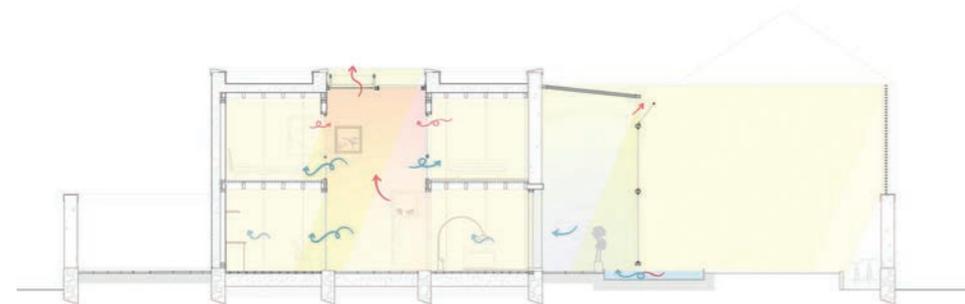
Graphique calculs énergie grise par élément sur e-llico



Vue angle façade Sud et Est

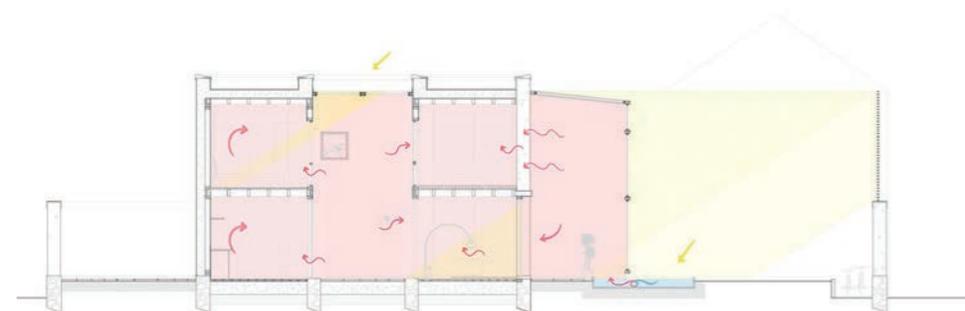
Etude de cas 3 : Oullins

Après analyse du contexte climatique, géographique et bâti, nous avons tout d'abord fait le choix de reculer l'extension afin de récupérer un apport lumineux optimal au Sud et à l'Ouest tout en limitant les vis-à-vis avec la maison déjà existante. La continuité avec la rue est toutefois assurée grâce à un mur en pisé surmonté d'un moucharabieh en bois reprenant la hauteur de la maison à l'Est tout en limitant les rayons du soleil. Nous nous détachons de la maison existant en nous alignant sur la limite séparative à l'Est pour offrir un logement totalement autonome. La forme en longueur nous permet de capter les vents dominants Nord-Sud afin d'obtenir une ventilation optimale.



Coupes thermiques Nord/Sud en été

Echelle : 1/500^{ème}



Coupes thermiques Nord/Sud en hiver

Echelle : 1/500^{ème}

1^{ère} position :
Sacha Baizé
Léo Bastien
Martin Beaujon
Mandy Bergeon



Vue aérienne façade Sud à l'avant



Vue aérienne façades Nord et Ouest à l'arrière



Plan du RDCet R+1

Echelle : 1/500^{ème}



Elévation Sud

Echelle : 1/500^{ème}



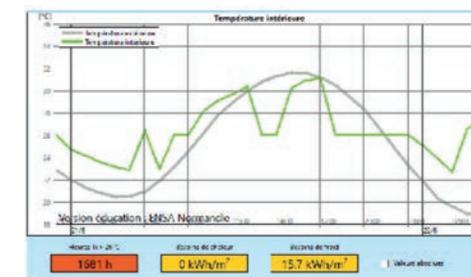
Elévation Ouest

Echelle : 1/500^{ème}

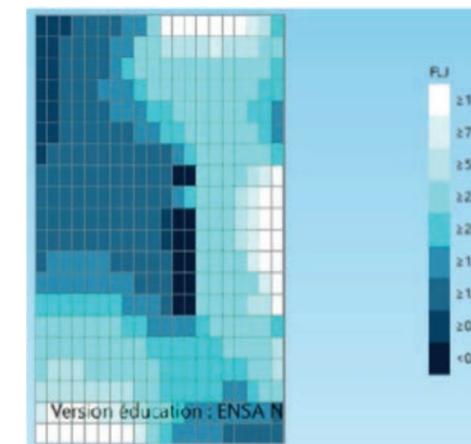


Elévation Ouest

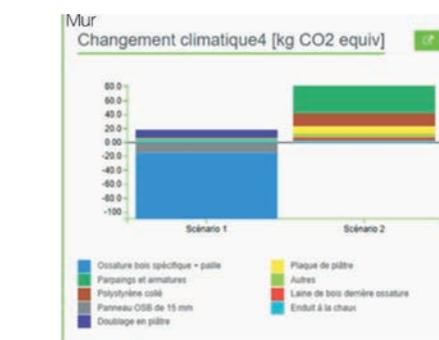
Echelle : 1/500^{ème}



Graphique thermique du séjour sur Dial+
(Heure Ti >28% : 1681h)



Graphique facteur de lumière du séjour sur Dial+
(Facteur de lumière du jour moyen : ..%)



Graphique calculs énergie grise des murs sur e-licco

Etude de cas 3 : Oullins

L'analyse générale du site, de ses caractéristiques, a fait émerger une forme architecturale. La notion d'ensoleillement ainsi que celle des ombres portées nous ont amené à penser l'extension en recul à la rue. En effet, bien que les bâtiments alentour sont de l'ordre du R+2 R+3, un bâtiment de 20m de haut, au Sud, fait face au site du projet. Pour bénéficier davantage d'ensoleillement naturel, à l'aide du logiciel dial + nous avons établi un recul de 4m.

En hiver, un tout autre système se met en place. L'espace partagé au centre, en verre, permet de créer ce qu'on appelle un effet de serre. C'est-à-dire que la chaleur et les calories thermiques sont emmagasinées dans cet espace. Dès lors, pour bénéficier de cette chaleur, il suffit d'ouvrir les fenêtres, orientées vers cet espace (le bâtiment existant peut aussi bénéficier de cette stratégie d'hiver). Pour limiter l'effet de serre en été, la verrière de l'espace partagé peut s'ouvrir pour être ventilée grâce aux vents dominants. Enfin, nous pouvons voir que nous avons installé un espace tampon sur la façade Nord. Limitant les déperditions thermiques en hiver, en été, il conserve (étant en pisé) une température constante (assez frais).



Coupes thermiques transversale et longitudinale pour la stratégie d'aération naturelle

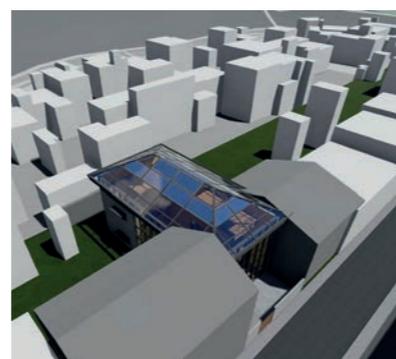
Echelle : 1/500^{ème}



Coupes transversale et longitudinale sur l'aération naturelle

Echelle : 1/500^{ème}

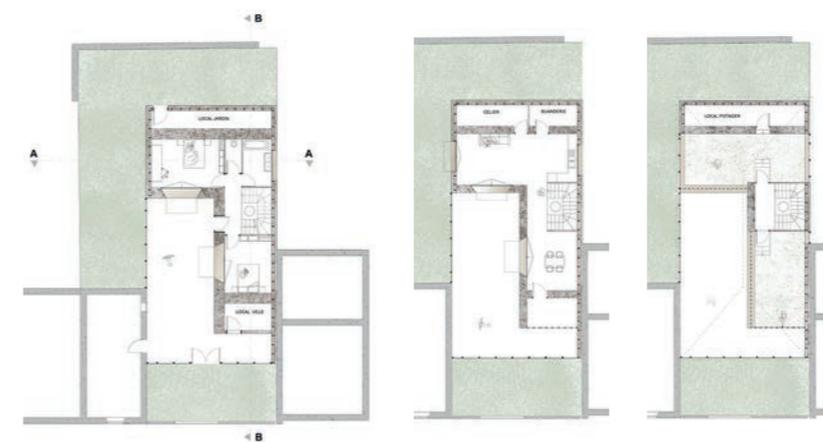
2^{ème} position :
Bertrand Blondel
La Rougery
Pierre Chauviré
Camille Feugueray
Maud Grenier



Vue aérienne façade Sud à l'avant



Vue aérienne façades Nord et Ouest à l'arrière



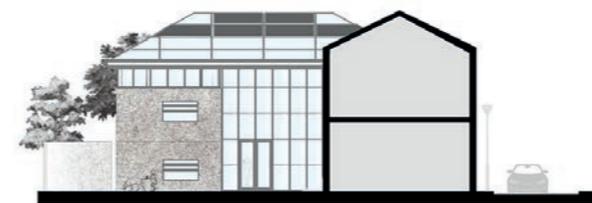
Plan du RDC, R+1 et R+2

Echelle : 1/500^{ème}



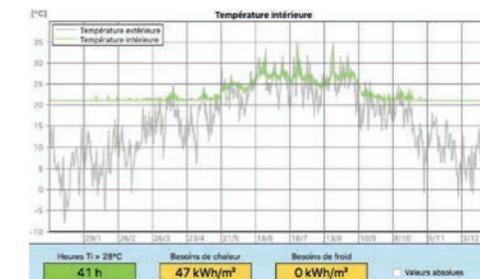
Elévation Sud

Echelle : 1/500^{ème}

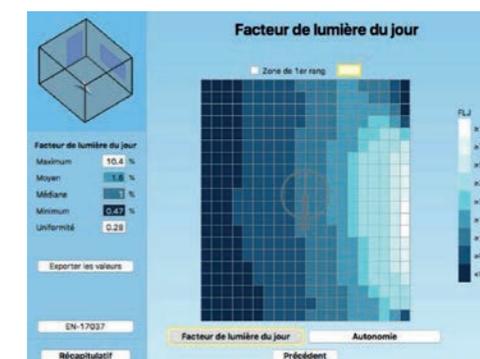


Elévation Ouest

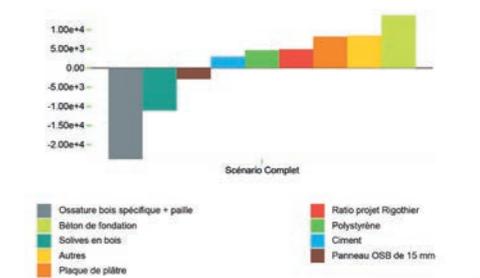
Echelle : 1/500^{ème}



Graphique thermique du séjour sur Dial+ (Heure Ti > 28°C : 41h)



Graphique facteur de lumière du séjour sur Dial+ (Facteur de lumière du jour moyen : 10,4%)



Par matériau, kg CO²

Graphique calculs énergie grise par élément sur e-licco

Etude de cas 4 : Clansayes

Le site dans le département de la Drôme offre de belles possibilités. En effet, l'existant, ancien corps de ferme du XIXe siècle en pierre, orienté plein Sud surplombant une vallée et entouré de champs et de forêts, a été rénové en 2006.

Le premier objectif de notre démarche était de respecter l'existant. C'est pourquoi notre projet reprend la même hauteur que l'existant, et crée un lien avec lui en utilisant un matériau commun, la pierre.

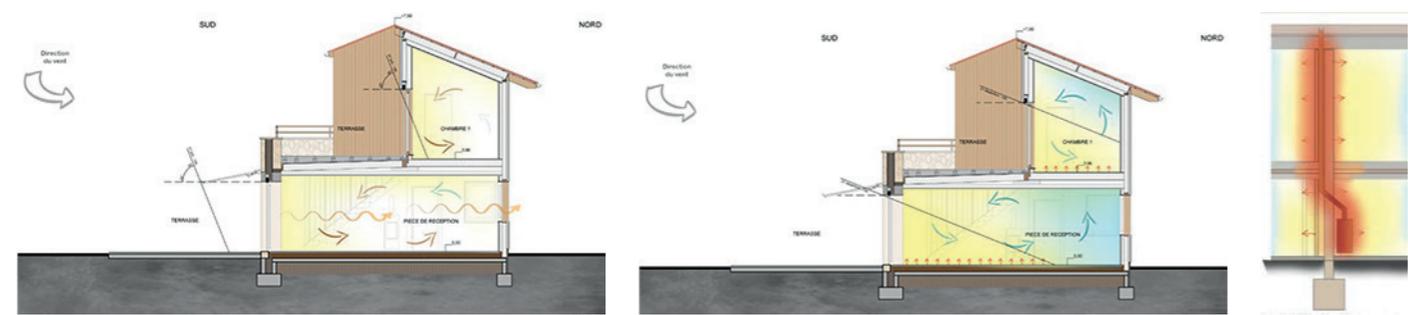
Nous avons donc choisi de réaliser un projet d'extension venant se greffer sur le bâti existant sur la partie Ouest. Afin de bénéficier des 4 orientations, nous avons légèrement reculé le bâtiment vers le Nord, permettant de bénéficier de la lumière Est/Ouest. Se situant partiellement à la place d'un hangar, nous utilisons celui-ci afin de nous créer une entrée abritée. Le salon/séjour est orienté vers le Sud, la cuisine possède une vue sur les champs à l'Ouest. Un escalier nous mène à 2 chambres orientées Est/Sud et Ouest ainsi qu'une salle de bain au Sud. Afin de bénéficier d'un espace extérieur et de ne pas enlever la lumière à la fenêtre des voisins, nous avons décidé de créer au-dessus le salon/séjour une terrasse au Sud, espace extérieur intime ouvert sur le paysage. Pour être dans la continuité de l'existant et afin de créer une homogénéité, nous choisissons la pierre sur la façade Sud. Continuité avec l'existant, et régulatrice de chaleur, elle nous permet de tempérer le logement été comme hiver.

1^{ère} position :
Loïc Baucher
Tiphonie Gendreau
Amandine Jauss
Quitterie
Vergnette De La motte



Vue aérienne façades Sud et Ouest

Schéma principe de chauffage et de l'inertie du mur de pierre

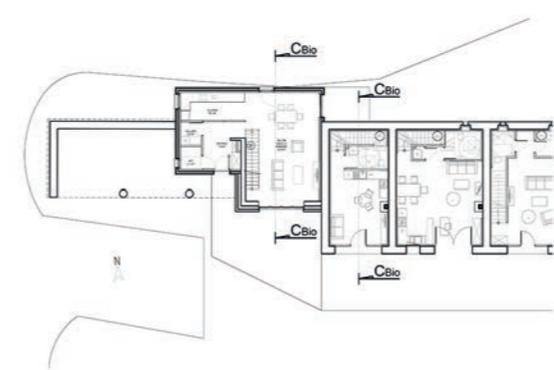


Coupe thermique Nord/Sud en été

Echelle : 1/250^{ème}

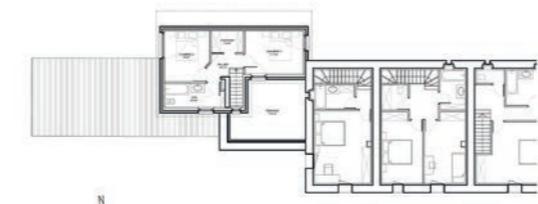
Coupe thermique Nord/Sud en hiver

Echelle : 1/250^{ème}



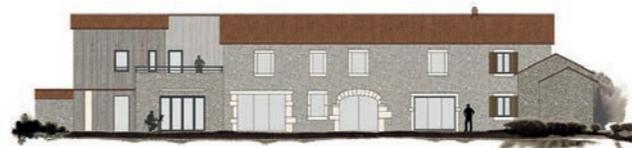
Plan du RDC

Echelle : 1/500^{ème}



Plan du R+1

Echelle : 1/500^{ème}



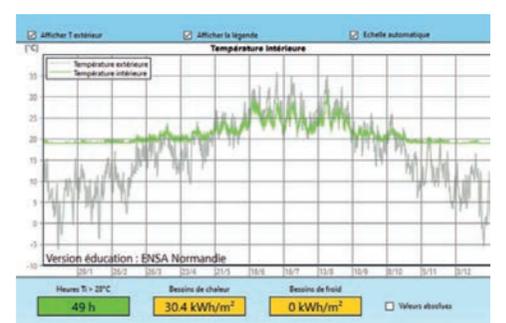
Elévation Sud

Echelle : 1/500^{ème}

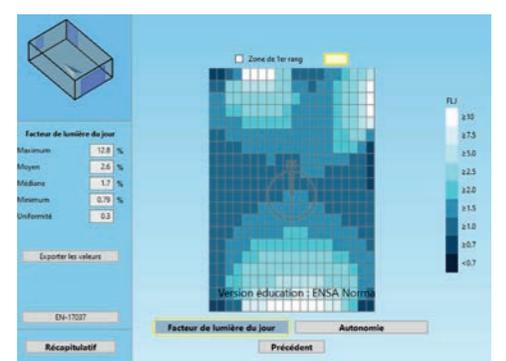


Elévation Ouest

Echelle : 1/500^{ème}

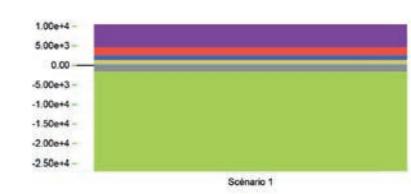


Graphique thermique du séjour sur Dial+ (Heure Ti > 28% : 49h)



Graphique facteur de lumière du séjour sur Dial+ (Facteur de lumière du jour moyen : 2,6%)

Changement climatique4 [kg CO2 equiv]



- Mur à ossature bois spécifique pour isolant paille selon la technique du GREB
- Charpente traditionnelle isolée par l'intérieur
- Dalle béton armé + isolant sur dalle + chape
- Démolition
- Béton
- Mur à ossature bois
- Plancher bois sur solives + chape + isolant sous chape
- Autres
- Fenêtre et porte fenêtre avec des menuiseries bois

Graphique calculs énergie grise par élément sur e-licco

Etude de cas 4 : Clansayes

Nous avons décidé de travailler le corps existant avant la rénovation. Nous avons réalisé une extension à l'Ouest de la ferme existante, en considérant principalement la stratégie de confort d'été. Pour faciliter la construction et ainsi distinguer les deux parties, nous avons créé un léger décalage entre l'existant et le projet.

L'extension prend place sur deux étages, avec au Sud, les pièces de vie ainsi que les chambres, pour une température optimale en hiver, et au Nord les pièces humides, placées comme un espace tampon pour atténuer le bruit issu des exploitations viticoles. La circulation est au centre, en double hauteur, éclairée par un shed au Nord.

Nous avons choisi un système constructif mixte. Pour faire une continuité visuelle avec l'existant, nous avons choisi un système porteur en pierre, avec une isolation intérieure en laine de chanvre, pour les façades Sud Ouest, d'une épaisseur d'environ 70cm. Pour la façade Nord, le système constructif choisi est une ossature bois, d'une épaisseur de mur total de 35cm. Au Sud comme à l'Ouest, cette épaisseur se justifie pour limiter une surchauffe, jouant un rôle de casquette. Au Nord, le mur est moins épais pour favoriser une entrée de lumière diffuse, tout en conservant des performances thermiques élevées. Le logement possède une aération verticale grâce à une double hauteur sur l'escalier et à un shed orienté au Nord pour évacuer l'air chaud vers le haut.

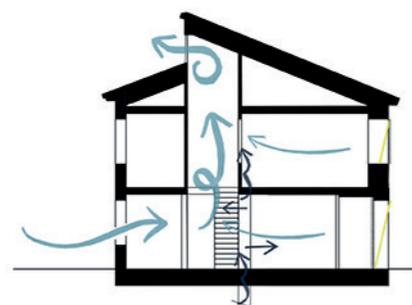
2^{ème} position :
Chloé Abelard
Maxime Lebossé
Pauline Magnin
Lucas Péron



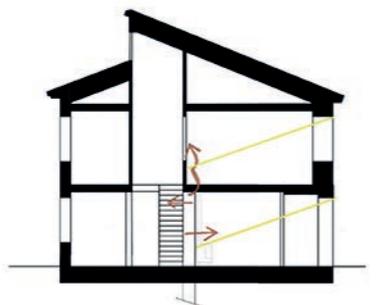
Vue façades Sud et Ouest



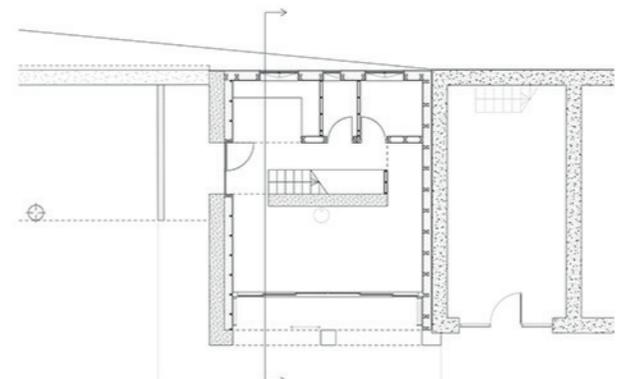
Vue façade Nord et Ouest



Coupe thermique Nord/Sud en été et en hiver

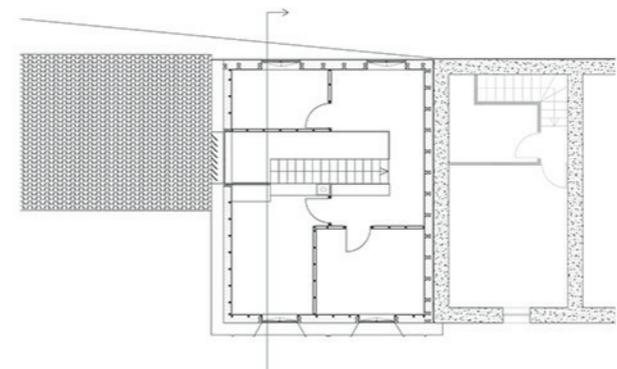


Echelle : 1/250^{ème}



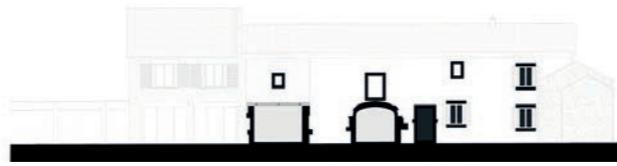
Plan du RDC

Echelle : 1/250^{ème}



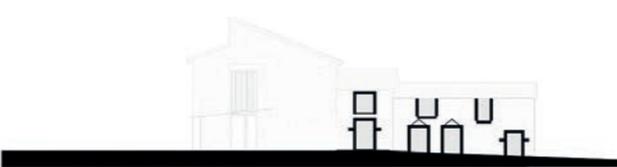
Plan du R+1

Echelle : 1/250^{ème}



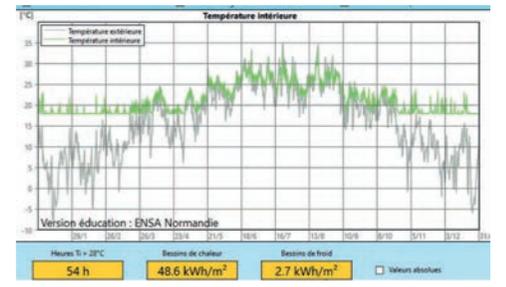
Elévation Sud

Echelle : 1/500^{ème}

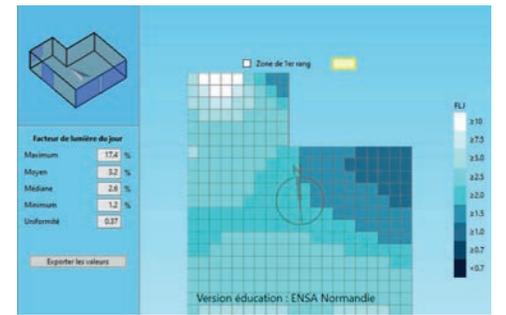


Elévation Ouest

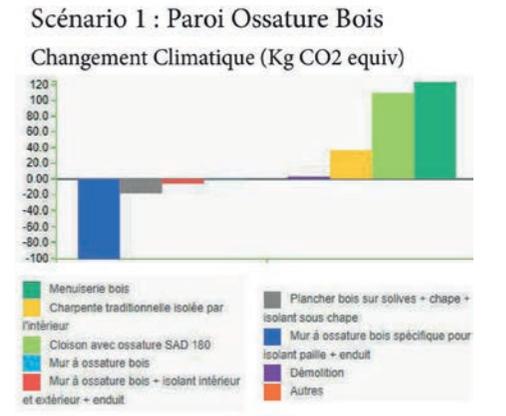
Echelle : 1/500^{ème}



Graphique thermique du séjour sur Dial+ (Heure Ti > 28°C : 54h)



Graphique facteur de lumière du séjour sur Dial+ (Facteur de lumière du jour moyen : 3,2%)



Graphique calculs énergie grise par élément sur e-lizzo

Etude de cas 5 : Forcalquier

Une surélévation de la médiathèque a été réalisée en octobre 2019 par l'atelier Donjerkovic et Kaboom Architecture. Depuis l'accueil, les espaces développent sur un même niveau les zones multimédia, actualité et lecture. Traité en encorbellement sur le jardin bas, le niveau supérieur offre une disposition particulière, largement ouvert sur le paysage du couvent et du cloître. Pour notre projet, nous avons choisi d'étudier ce bâtiment en ne considérant par la surélévation qui a été réalisée. Cela représente 147m².

Afin d'avoir le plus d'apports lumineux, nous avons décidé de venir en surélévation de la médiathèque. Pour ce faire, nous avons choisi d'utiliser la surface totale de celle-ci ainsi que la surface de la chaufferie. Cela nous fait une surface totale de 125,3m². De fait, nous serons moins impactés par les autres bâtiments du fait de notre hauteur. Le toit permet donc de prendre le soleil l'hiver et l'été tout en essayant de la contrôler.

L'hiver, le projet étant au soleil tout l'après-midi, un dispositif de chauffage passif peut être mis en place mais ce système devra être contrôlé avec une casquette ou des claustras pour gérer la chaleur générée durant la journée. Pour ce qui est du chauffage passif, une isolation extérieure permet de conserver la chaleur des rayons du soleil l'hiver et de conserver la fraîcheur durant l'été si une casquette amovible est mise en place.

La forme du logement est simple et compacte. Cela permet d'avoir des déperditions thermiques moindres. De fait, il est plus facile de chauffer et d'isoler le logement. Pour la ventilation, nous avons favorisé un maximum d'ouverture au Nord (vents dominants). Cela favorise aussi le refroidissement des pièces en été par une aération naturelle traversante. Les chambres sont disposées au Nord et à l'Est afin de favoriser le confort thermique d'été. Le séjour dispose d'une triple orientation donnant sur une terrasse au Sud-Ouest. Il est protégé des rayons du soleil l'été par des protections solaires. L'hiver, le soleil peut alors réchauffer la pièce.

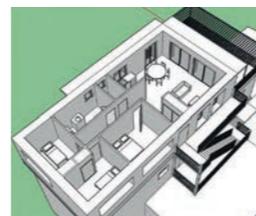
1^{ère} position :
Agathe Benard
Justine Caziot
Emmanuelle Martin
Manon Rivière



Vue façade Ouest



Vue façades Sud et Est

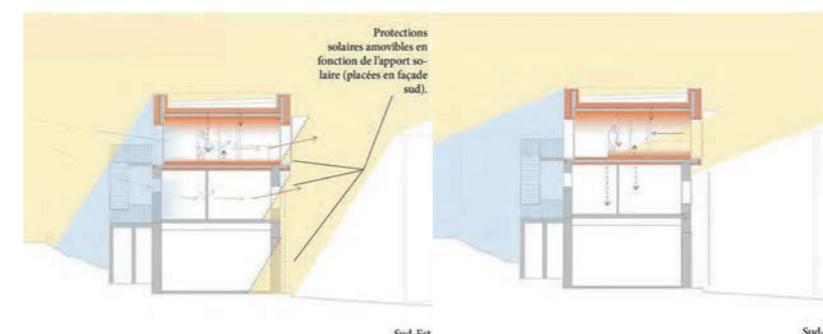


Axonométrie du logement



Plan du logement

Echelle : 1/500^{ème}

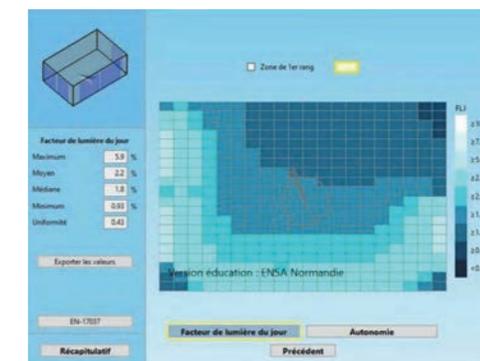


Coupe thermique Nord/Sud en été et en hiver

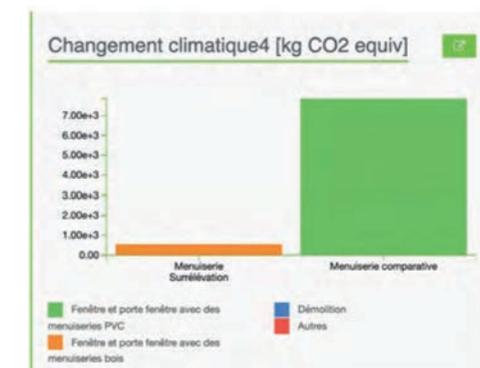
Echelle : 1/500^{ème}



Graphique thermique du séjour sur Dial+
(Heure Ti >28% : 44h)



Graphique facteur de lumière du séjour sur Dial+
(Facteur de lumière du jour moyen : 2,2%)



Graphique calculs énergie grise des murs sur e-licco

Etude de cas 5 : Forcalquier

Le projet d'aménagement se situe en continuité de la médiathèque. Il s'agit d'une extension accueillant un appartement T3, qui s'appuie sur le mur Nord Ouest de l'existant. Implanté en bord de route, il se développe sur trois niveaux.

Le rez-de-chaussée est évidé afin de conserver les places de parking, avec un système de pilotis. Au premier étage se situent l'accès et les pièces de nuit, les pièces de jour sont au deuxième étage. Les chambres sont traversantes Est-Ouest, ce qui permet une ventilation et une exposition idéale pour des pièces de nuit. Le salon-séjour et la cuisine bénéficient des quatre orientations, afin de répondre aux besoins et aux usages de pièces de vie. Les ouvertures permettent une ventilation horizontale des pièces. De plus, le bâtiment bénéficie d'un système de ventilation verticale : la sous-face du bâtiment exposé Nord est une zone froide. Des grilles de ventilation placées dans les chambres permettent une circulation de l'air à travers l'appartement. Le puits, placé sur le toit, crée un point d'air en surchauffe. Quand celui-ci est ouvert, il crée un appel d'air ce qui évacue l'air chaud, et fait remonter l'air froid de la sous-face. Ce système de ventilation entre dans la logique du confort d'été. En hiver, le système est réduit au simple renouvellement d'air.

En façade, les baies vitrées exposées au Sud et à l'Ouest sont protégées par des volets ou des brises soleil en bois, afin de limiter les rayons lumineux et des effets de convections qui chaufferaient l'air ambiant. Les pièces de séjour et les chambres bénéficient d'un apport lumineux suffisant, et nécessitent des protections en façade, afin de limiter des heures de surchauffe, ou une luminosité trop agressive.

2^{ème} position :
Antoine Amgoud
Aurélien Berthemet
Perrine Lemieux
Flavien Servette



Vue façades Sud et Ouest



Plan du RDC et R+1

Echelle : 1/500^{ème}



Coupe thermique Nord/Sud en été et en hiver



Echelle : 1/500^{ème}



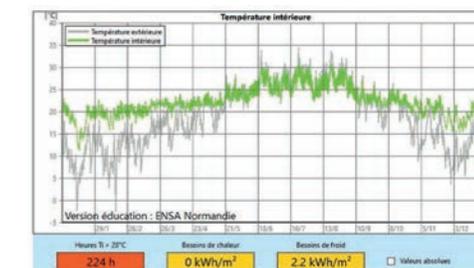
Elévation Ouest

Echelle : 1/500^{ème}

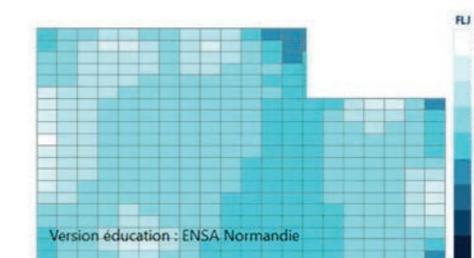


Elévation Est

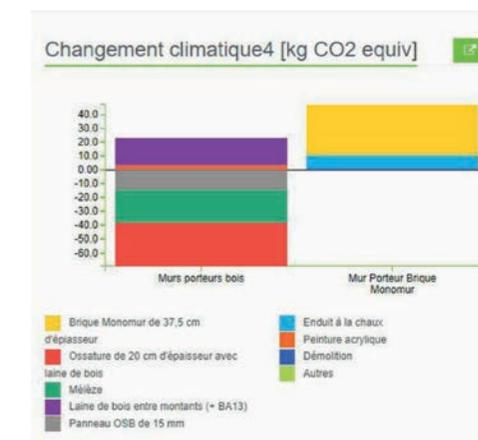
Echelle : 1/500^{ème}



Graphique thermique du séjour sur Dial+
(Heure $T_i > 28^\circ\text{C}$: 224h)



Graphique facteur de lumière du séjour sur Dial+
(Facteur de lumière du jour moyen : ..%)



Graphique calculs énergie grise des murs sur e-licco

L'École
nationale
supérieure
d'architecture
de Normandie
2019-2020

