

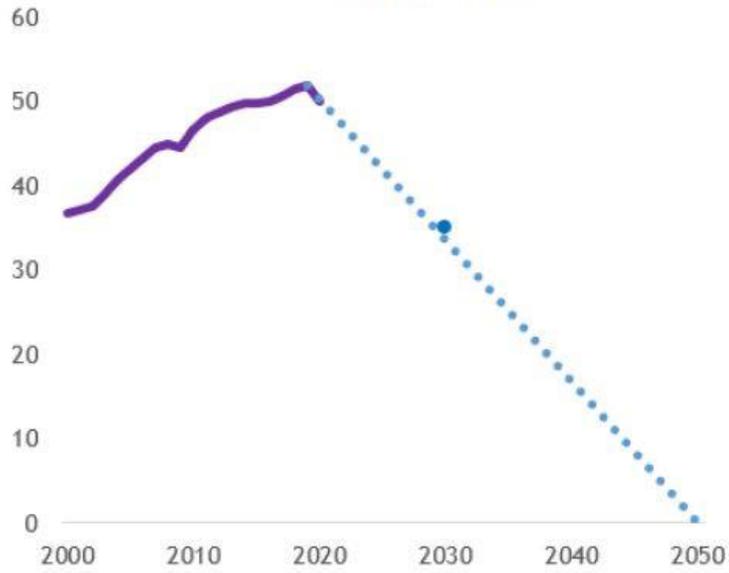


Département Transitions

Architecture et Environnement

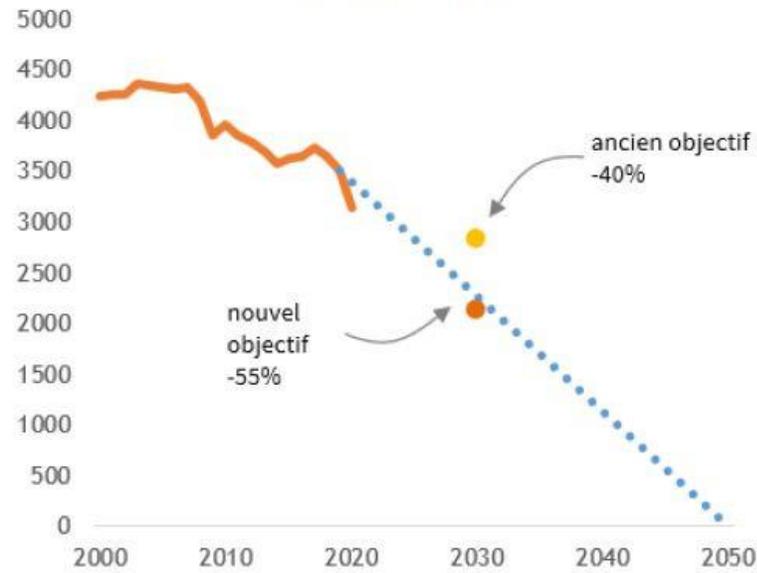
Contact : robert.leroy@paris-malaquais.archi.fr

Monde (GtCO₂e)



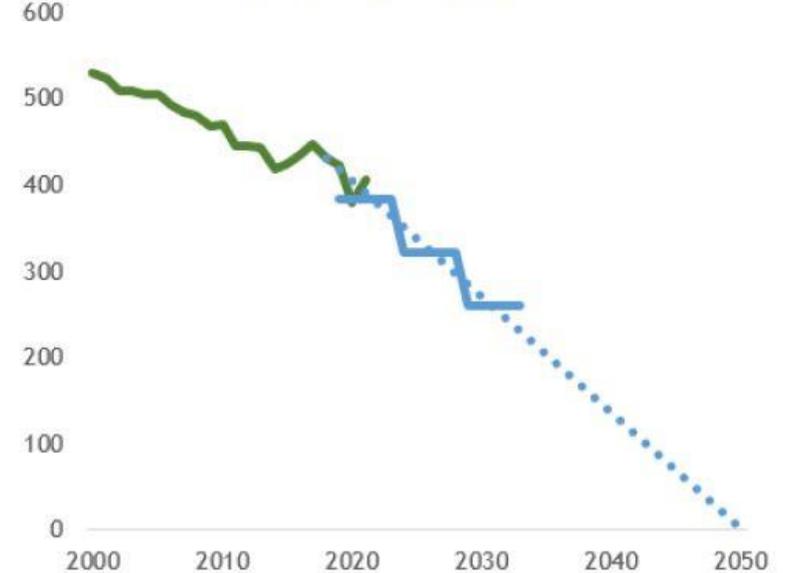
- émissions historiques nettes avec UTCATF (Gt CO₂e) - PBL
- trajectoire 2°C objectif 1,5°C (Giec) (neutralité 2050)

UE (Mt CO₂e)



- émissions historiques nettes avec UTCATF et aviation int. (Gt CO₂e)
- Paquet Climat Energie (2014)
- Commission européenne (2021)

France (Mt CO₂e)



- émissions historiques nettes avec puits de carbone de l'UTCATF
- trajectoire 2°C
- budgets carbone SNBC-2



Proposer des enseignements qui étudient et testent les leviers offerts aux architectes sur la conception architecturale bas carbone

Thèmes

Ressources, Sobriété énergétique, Performance des enveloppes, Economie circulaire, Biodiversité, Etc.

Echelle d'intervention

"du territoire au composant"

Champs

Conception, Sciences de l'environnement, Culture et pensée techniques, Histoire, pratique de la représentation

Equipe

Profils pluridisciplinaires, praticiens et chercheurs

- **Marc Bénard**, MCF **TPCAU**, architecte DPLG, agence Equateur
- **Clément Carrière**, MCFA **TPCAU**, agence Carrière -Didier-Gazeau
- **Thierry Ciblac**, Pr. **STA**, Ingénieur TPE, Docteur de l'INSA de Lyon
- **Loïc Couton**, Pr. **TPCAU**, Architecte DPLG, Docteur en architecture
- **Peggy Garcia**, MCF **TPCAU**, Architecte DPLG, ingénieure en environnement
- **Robert Le Roy**, Pr. **STA**, Normalien de l'ENS Paris Saclay, **HdR**
- **Delphine Lewandowski**, **Docteure**, laboratoire GSA
- **Thierry Mandoul**, MCF **TPCAU**, Architecte DPLG, **HdR**
- **Ola Nashed**, **Doctorante**, laboratoire GSA
- **Matteo Porrino**, ingénieur CHEC, MCF **STA**, **HdR**
- **Sandrine Puech**, MCFA **TPCAU**, Architecte DENSAIS, agence Puech & Savoy
- **Mehdi Zannad**, MCF **ATR**, Architecte

TPCAU : Théorie et Pratique de la Conception Architecturale et Urbaine

HCA : Histoire et Cultures Architecturales

STA : Sciences et Techniques pour l'Architecture

ATR : Art et Techniques de Représentation

Département Transitions

T9/R10-P10 (PFE)

Transitions, Ressources et cultures constructives

Responsables :

Loïc Couton
Thierry Mandoul
Sandrine Puech

Encadrants de PFE (Transitions) :

Marc Bénard
Clément Carrière
Loïc Couton
Peggy Garcia
Martin Gillot
Robert Le Roy
Thierry Mandoul
Ola Nashed Kabalan
Mattéo Porrino
Sandrine Puech
Medhi Zannad

...

L'objectif du cycle T9-P10-PFE du département Transitions est de mener une exploration d'expériences, d'essais antérieurs, de succès, d'échecs en considérant des composants architecturaux préexistants au travers d'une vision théorique et pragmatique précise sur les solutions réversibles qui peuvent potentiellement réparer l'architecture.

- Objectifs :** Définir un problématique
Cerner des questions
Construire une méthodologie
Développer des outils
- « Atlas » :** Outil iconographique évolutif et réflexif
> Penser avec les outils de l'architecte
- Contexte :** Situation (territoire, lieu, site...)
Programmation (besoins, modalités...)
Ressources (existant, matériaux, filières,
opportunités...)



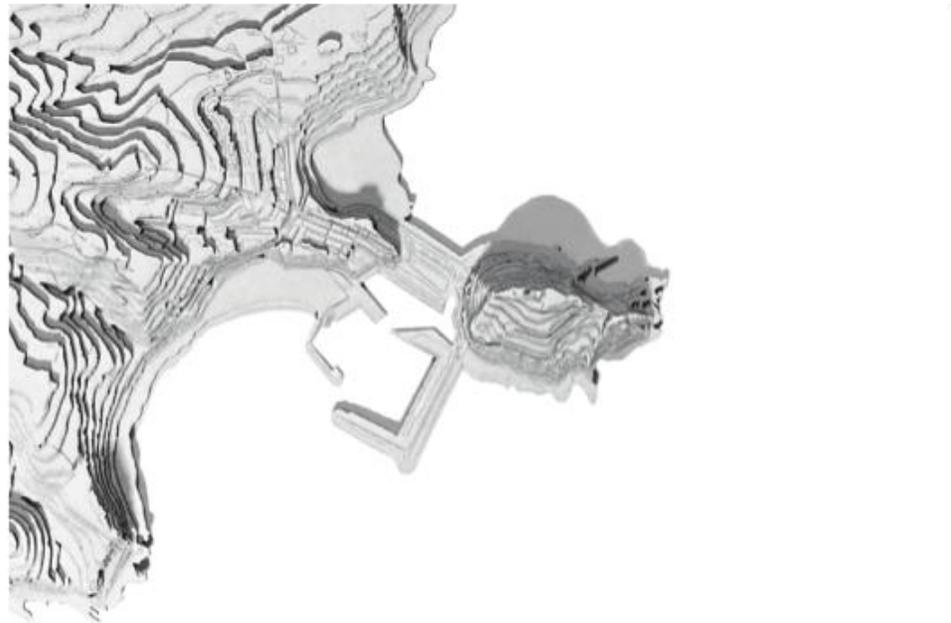
Valentine Pietri, Rendre le liège à la fabrique et sa fonction au bâtiment : exploitation du liège et recherche écoresponsable en Corse, T9 2022-2023

Projets de PFE

Transitions, Ressources et cultures constructives

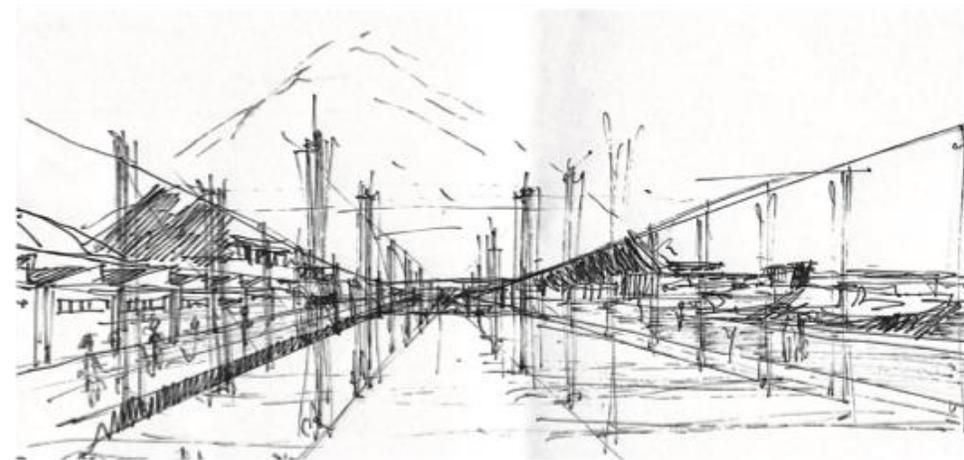
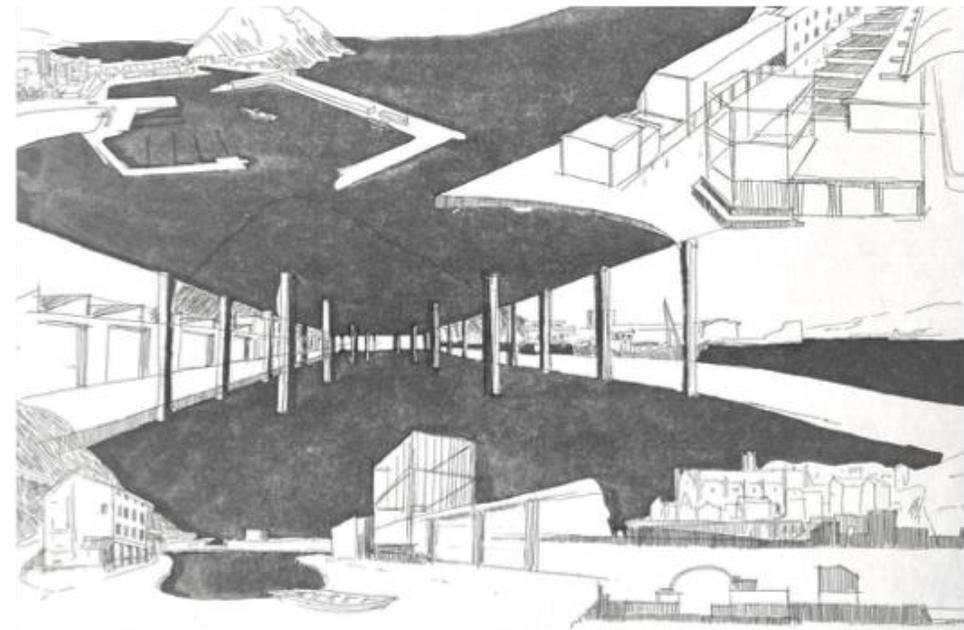


Flore Teyssandier de la Serve, Projet holistique pour un paysage portuaire en transition :
de la ville de Getaria au mont San Anton, Pays basque, Espagne, PFE 2023





Flore Teyssandier de la Serve, *Projet holistique pour un paysage portuaire en transition : de la ville de Getaria au mont San Anton, Pays basque, Espagne*, PFE 2023



PFE 2023 :

TOUCHER TERRE

Intrigué par le rapport que nous entretenons au sol, nous nous sommes intéressés aux terres excavées du Grand Paris.

La notion de sol est vaste. Elle ne s'inscrit pas seulement dans le champ de l'architecture. Bien qu'il en soit le socle, le sol renferme aussi notre histoire, exprime notre culture, et de manière plus tangible, abrite les parties visibles et invisibles du monde vivant, le paysage. C'est en l'observant verticalement, dans son épaisseur, que nous prenons conscience de sa place prépondérante dans l'équilibre de nos vies.

Depuis 2015, les chantiers du Grand Paris inondent les territoires périurbains de milliers de tonnes de terre, jusqu'à 500 millions à l'horizon 2030. Le plus grand site de stockage, situé à Villeneuve-sous-Dammartin, en concentre 4,4 millions et interroge quant à la stratégie mise en place.

Notre PFE propose une nouvelle approche basée sur les notions de source et de ressource du projet. Le sol comme source, comme axe de réflexion majeur et comme socle évident de notre architecture. Le sol comme ressource, culturelle et matérielle en s'inscrivant notamment dans le sillage de la filière terre crue. Imprégné par le site et son fonctionnement, notre désir, que la terre renouée avec son nouveau territoire, passe par l'étude du processus du temps long et prend racine autour d'une réflexion chronologique. Nous nous sommes alors posés la question suivante :

Comment la terre, à la fois source et ressource du projet, peut-elle répondre aux besoins d'ancrage et d'expression de l'architecture dans son territoire ?



MAQUETTE PLAN MASSE DU SITE DE VILLENEUVE-SOUS-DAMMARTIN



Année 00



Année 02



Année 50



Année 100

Valoriser les terres du Grand Paris

La terre comme source et ressource du projet dans son territoire

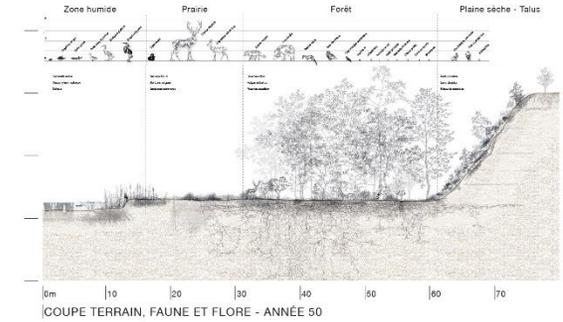
DU SOL À L'EXPRESSION DU PAYSAGE

Afin de reconnecter les terres déplacées au sol original, nous avons travaillé sur le développement d'une réserve naturelle.

Notre objectif était de comprendre comment la nature serait revenue sans notre intervention et d'enclencher le processus par le biais de la régénération naturelle assistée (RNA).

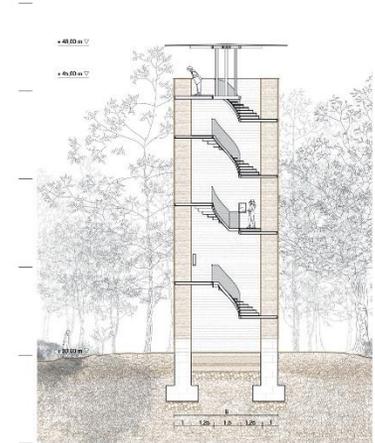
Ce procédé d'ensauvagement s'appuie à la fois sur la capacité de la nature à se rétablir, et sur le soutien ponctuel de l'homme. Des espèces dites pionnières sont plantées dans un premier temps. Elle servent à préparer l'arrivée de nouveaux végétaux en protégeant les jeunes pousses de la dent des animaux et en fertilisant le sol à leur mort.

L'étude chronologique de la RNA permet alors de comprendre l'évolution de la faune et de la flore au sein du projet.

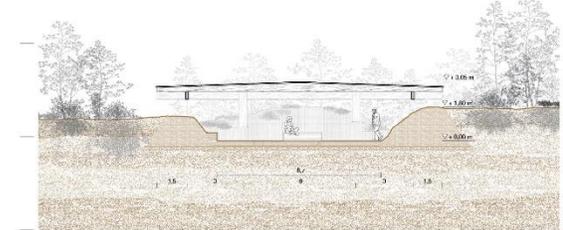


Le GR1 bis, imaginé pour le projet, vient ceinturer la réserve sans jamais y pénétrer. Il est ponctué de micro-architectures conçues en terre et bois. La tour sert de belvédère et offre aux visiteurs un point de vue sur la réserve, tout en restant au contact de la matière. En hauteur, elle offre initialement une vue dégagée, amenée à disparaître au fil de la pousse des arbres.

Plus loin sur le chemin, l'abris propose au visiteur un lieu d'observation de la faune et de la flore. L'ambiance générée par la terre et la toiture basse, invite le visiteur à prendre le temps de la contemplation. La vue est cadrée sur une zone marécageuse, noeud de rencontre de multiples espèces.



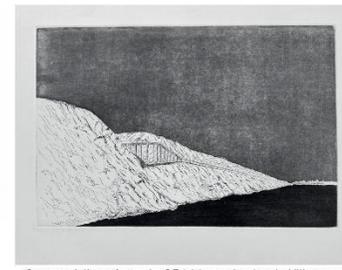
COUPE BELVÈDÈRE 01



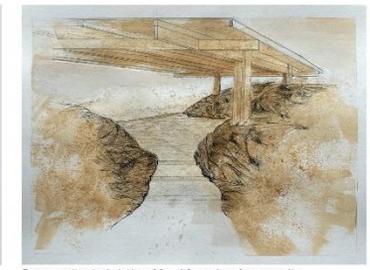
COUPE BELVÈDÈRE 02



Maquette en terre belvédère 01 1:50



Gravure à l'eau forte du GR1 bis sur le site de Villeneuve 30x40cm



Perspective belvédère 02 - A3 rotring & aquarelle

PFE 2023 :

TERRE À BÂTIR

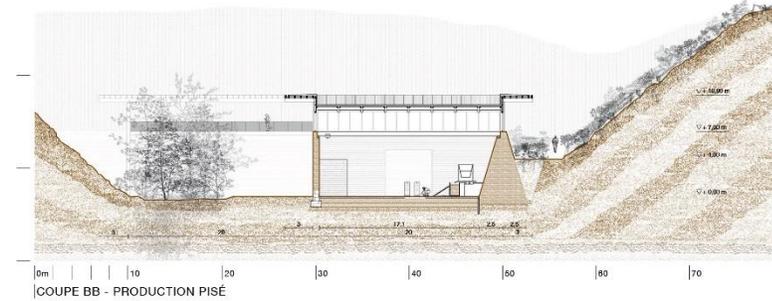
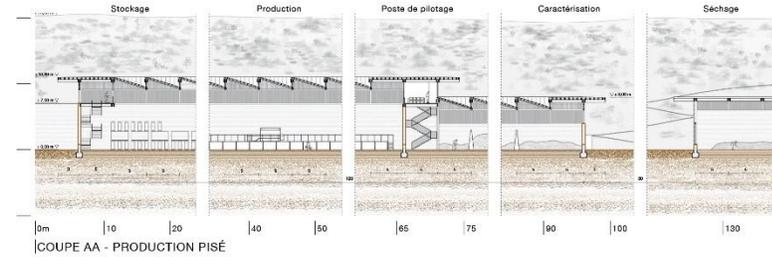
La double volonté, de proposer un autre avenir pour les terres excavées, et de s'inscrire dans le renouveau de la filière terre crue, nous a amené à travailler autour d'une manufacture d'éléments préfabriqués en terre crue.

La terre utilisée est issue du gisement disponible suite aux excavations du grand paris. Plus la terre est consommée, plus la zone de manufacture est grande et plus cette dernière s'étend. A l'année deux, une seule branche de production existe, à l'année 50 quatre fonctionnent.

Différentes techniques sont utilisées pour les éléments préfabriqués. Deux sont structurelles, le pisé et les blocs de terre crue compactée. La manœuvre permet aussi la production d'enduit et de panneau de terre.

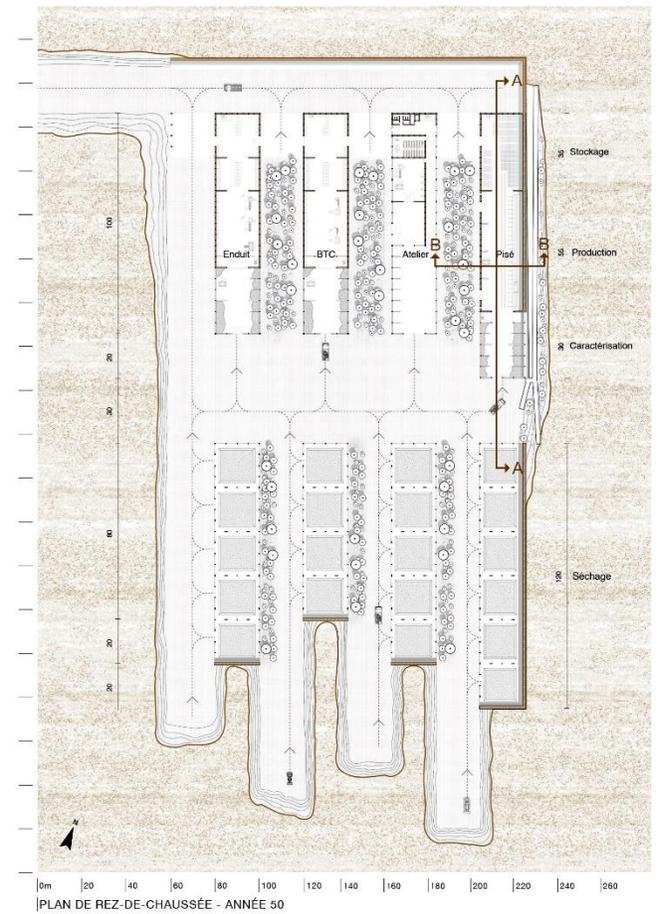
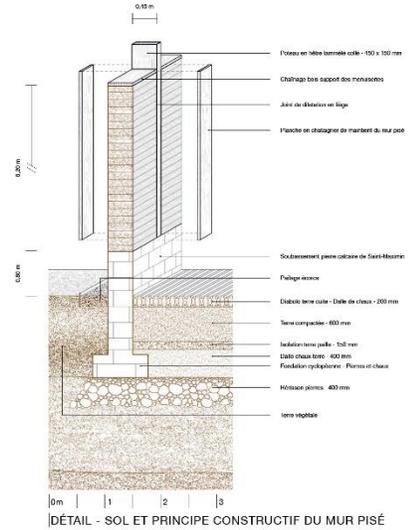
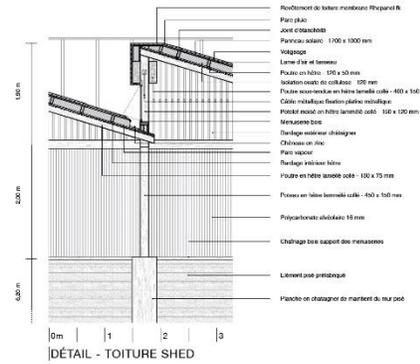
L'utilisation d'une structure mixte terre/bois a permis de travailler sur un apport de lumière par des sheds sur toute la largeur du bâtiment.

L'étude d'un principe constructif simple des murs pisés permet d'envisager la reproductibilité de la manufacture au sein des autres sites de stockage de terre.



Valoriser les terres du Grand Paris

La terre comme source et ressource du projet dans son territoire



Maquette terre/bois manufacture de terre - 1:50



Perspective extérieure manufacture de terre A3 rotring & aquarelle



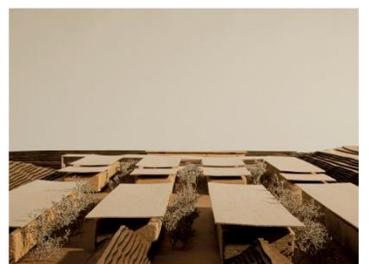
Façade manufacture de terre - 1:50



Maquette manufacture de terre - 1:500

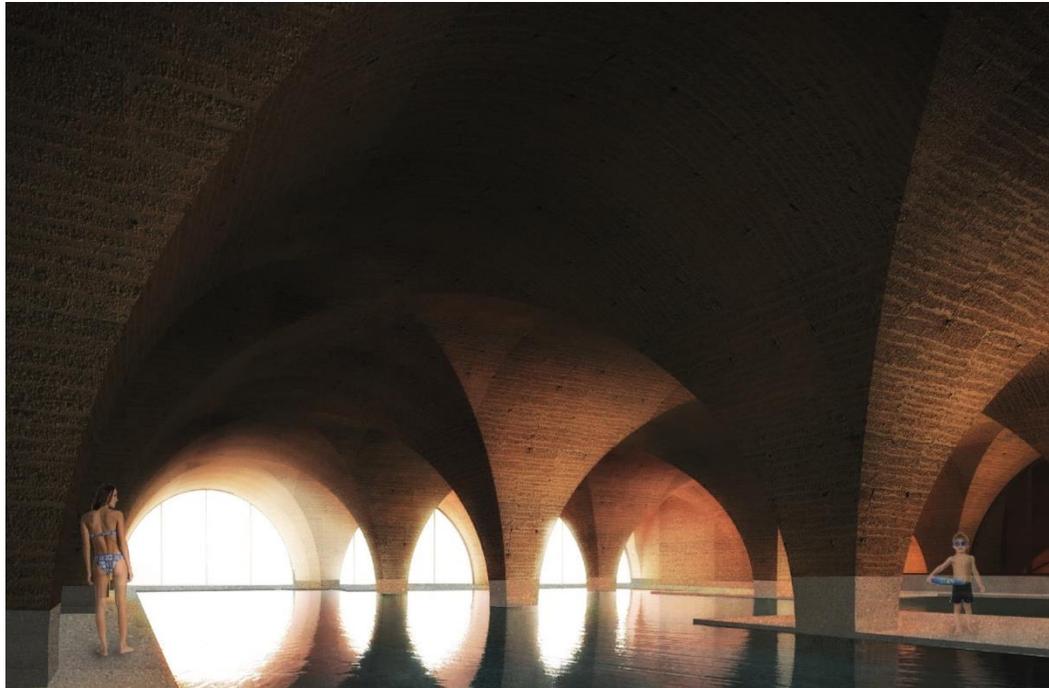
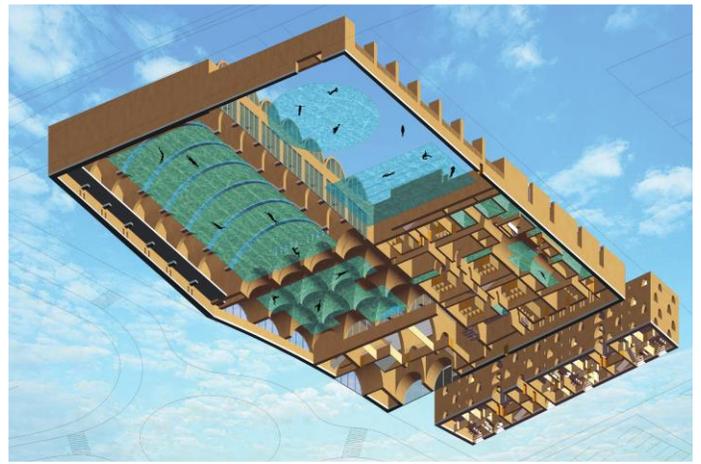
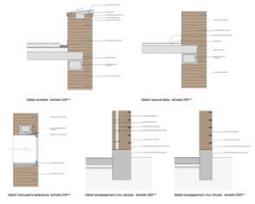


Maquette manufacture de terre 1:500

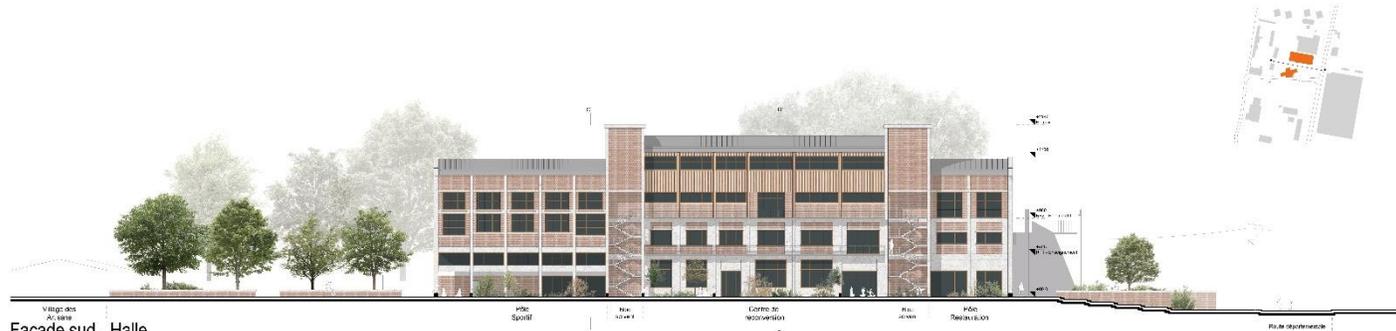


Maquette manufacture de terre - 1:500

PFE 2019 :



PFE 2023 :

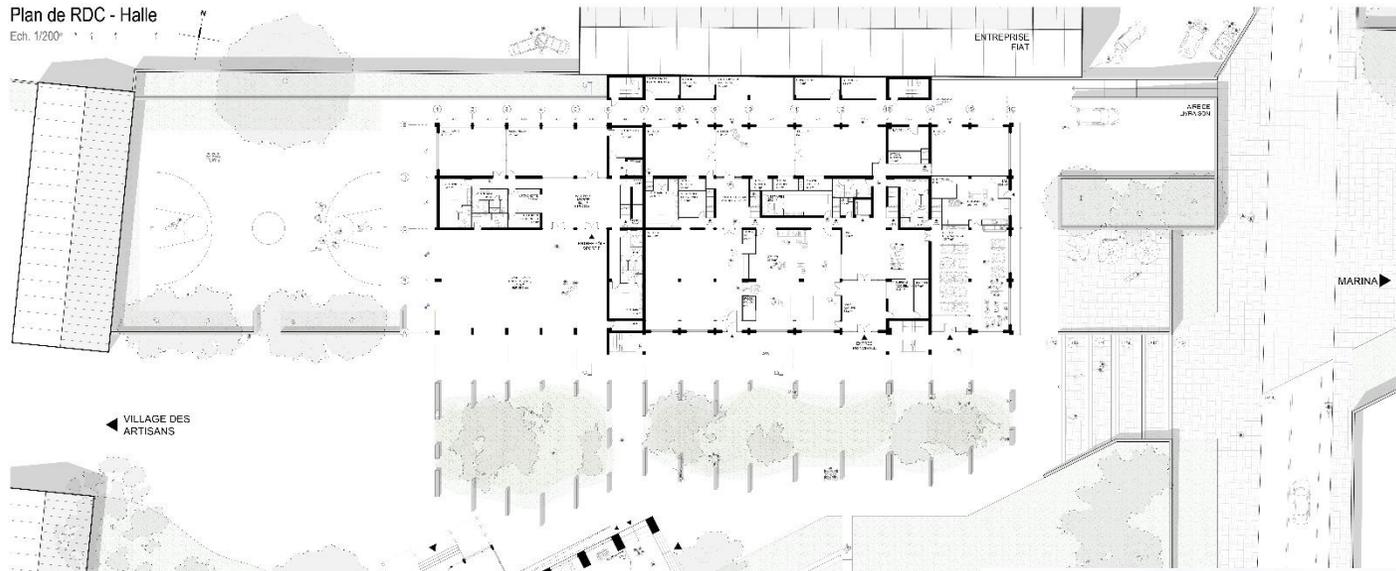


Façade sud - Halle

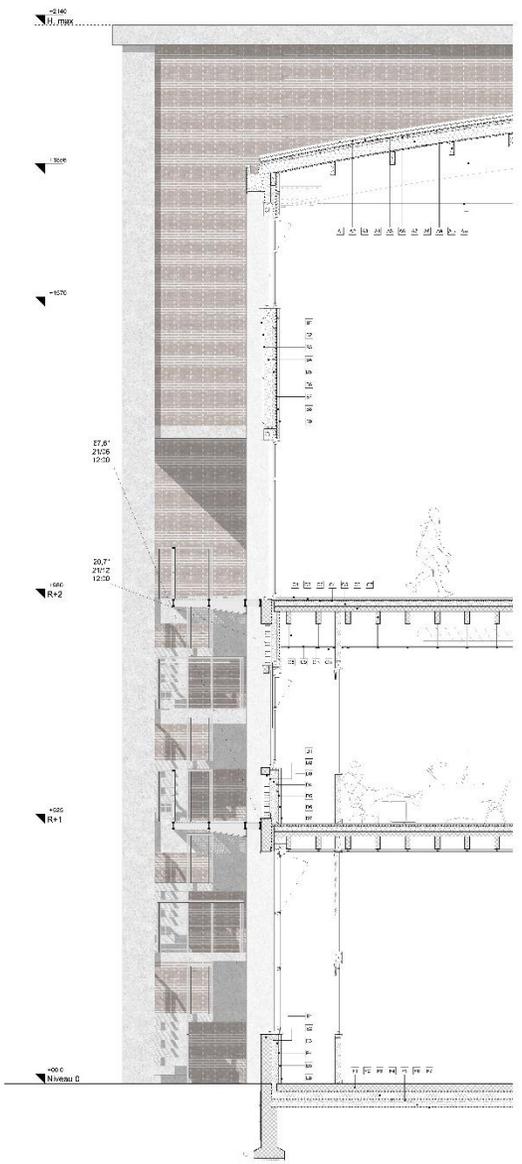
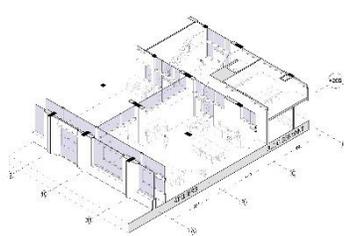
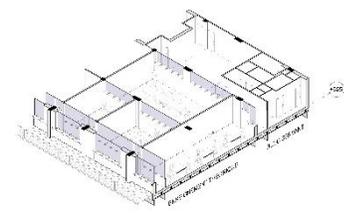
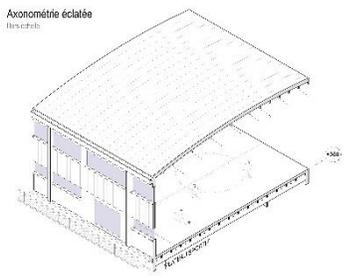
Ech. 1/200'

Plan de RDC - Halle

Ech. 1/200'



Axonométrie éclatée



- A) Toiture zinc**
- 01 Toiture zinc
 - 02 Toiture zinc
 - 03 Toiture zinc
 - 04 Toiture zinc
 - 05 Toiture zinc
 - 06 Toiture zinc
 - 07 Toiture zinc
 - 08 Toiture zinc
 - 09 Toiture zinc
 - 10 Toiture zinc
 - 11 Toiture zinc
 - 12 Toiture zinc
 - 13 Toiture zinc
 - 14 Toiture zinc
 - 15 Toiture zinc
 - 16 Toiture zinc
 - 17 Toiture zinc
 - 18 Toiture zinc
 - 19 Toiture zinc
 - 20 Toiture zinc

- B) Plancher béton**
- 21 Plancher béton
 - 22 Plancher béton
 - 23 Plancher béton
 - 24 Plancher béton
 - 25 Plancher béton
 - 26 Plancher béton
 - 27 Plancher béton
 - 28 Plancher béton
 - 29 Plancher béton
 - 30 Plancher béton
 - 31 Plancher béton
 - 32 Plancher béton
 - 33 Plancher béton
 - 34 Plancher béton
 - 35 Plancher béton
 - 36 Plancher béton
 - 37 Plancher béton
 - 38 Plancher béton
 - 39 Plancher béton
 - 40 Plancher béton

- C) Plancher intermédiaire**
- 41 Plancher intermédiaire
 - 42 Plancher intermédiaire
 - 43 Plancher intermédiaire
 - 44 Plancher intermédiaire
 - 45 Plancher intermédiaire
 - 46 Plancher intermédiaire
 - 47 Plancher intermédiaire
 - 48 Plancher intermédiaire
 - 49 Plancher intermédiaire
 - 50 Plancher intermédiaire
 - 51 Plancher intermédiaire
 - 52 Plancher intermédiaire
 - 53 Plancher intermédiaire
 - 54 Plancher intermédiaire
 - 55 Plancher intermédiaire
 - 56 Plancher intermédiaire
 - 57 Plancher intermédiaire
 - 58 Plancher intermédiaire
 - 59 Plancher intermédiaire
 - 60 Plancher intermédiaire

- D) Plancher béton**
- 61 Plancher béton
 - 62 Plancher béton
 - 63 Plancher béton
 - 64 Plancher béton
 - 65 Plancher béton
 - 66 Plancher béton
 - 67 Plancher béton
 - 68 Plancher béton
 - 69 Plancher béton
 - 70 Plancher béton
 - 71 Plancher béton
 - 72 Plancher béton
 - 73 Plancher béton
 - 74 Plancher béton
 - 75 Plancher béton
 - 76 Plancher béton
 - 77 Plancher béton
 - 78 Plancher béton
 - 79 Plancher béton
 - 80 Plancher béton

- E) Soubassement béton**
- 81 Soubassement béton
 - 82 Soubassement béton
 - 83 Soubassement béton
 - 84 Soubassement béton
 - 85 Soubassement béton
 - 86 Soubassement béton
 - 87 Soubassement béton
 - 88 Soubassement béton
 - 89 Soubassement béton
 - 90 Soubassement béton
 - 91 Soubassement béton
 - 92 Soubassement béton
 - 93 Soubassement béton
 - 94 Soubassement béton
 - 95 Soubassement béton
 - 96 Soubassement béton
 - 97 Soubassement béton
 - 98 Soubassement béton
 - 99 Soubassement béton
 - 100 Soubassement béton

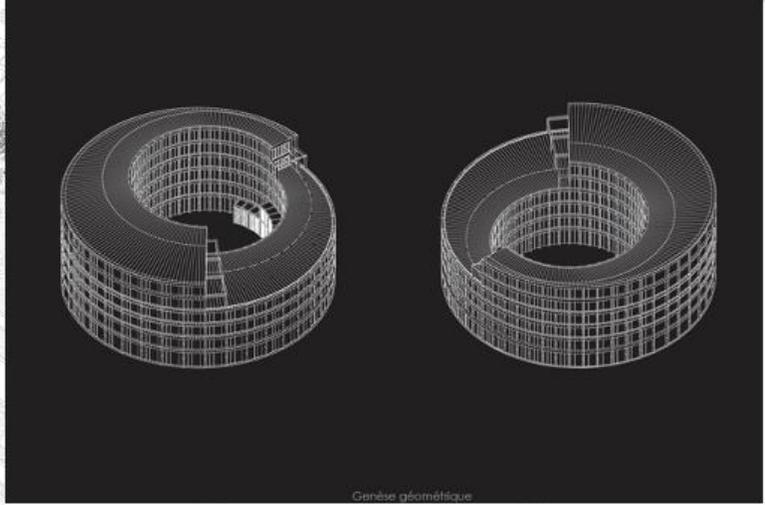
- F) Dalle sur terreplein**
- 101 Dalle sur terreplein
 - 102 Dalle sur terreplein
 - 103 Dalle sur terreplein
 - 104 Dalle sur terreplein
 - 105 Dalle sur terreplein
 - 106 Dalle sur terreplein
 - 107 Dalle sur terreplein
 - 108 Dalle sur terreplein
 - 109 Dalle sur terreplein
 - 110 Dalle sur terreplein

Coupe sur façade sud

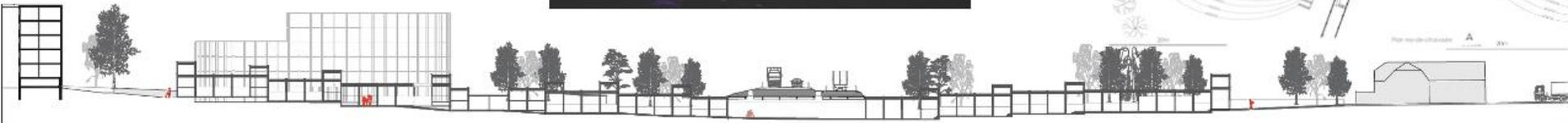
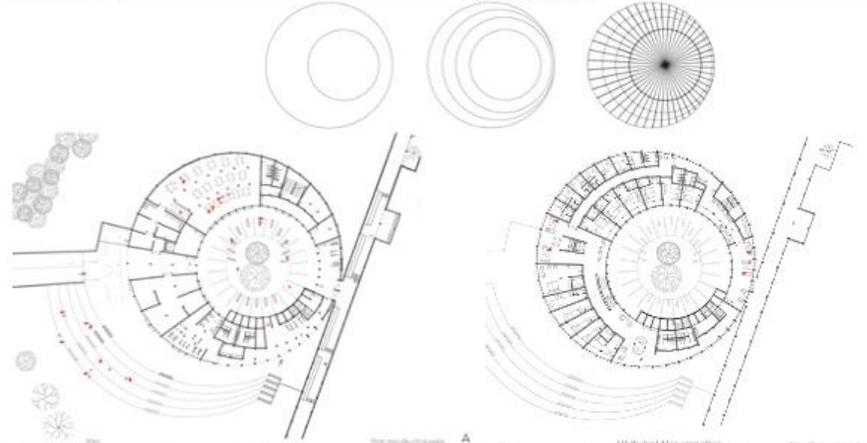
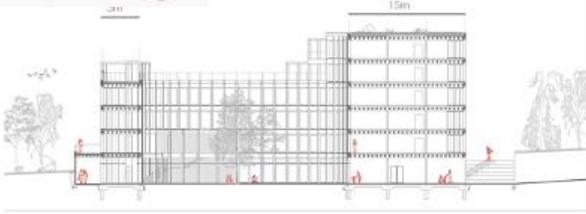
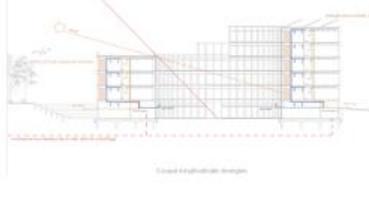
Ech. 1/25'



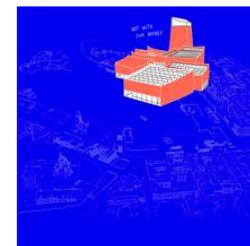
PFE 2019 :



Géométrie géométrique



PFE 2017 :



PFE 2021 :



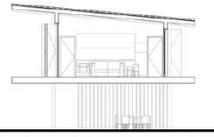
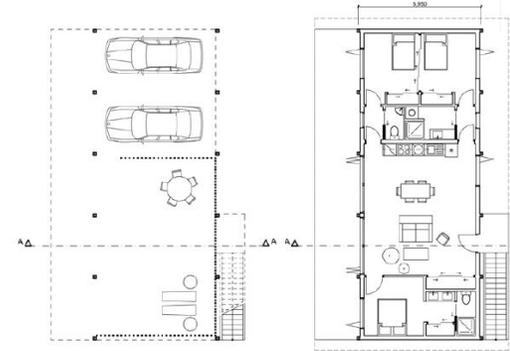
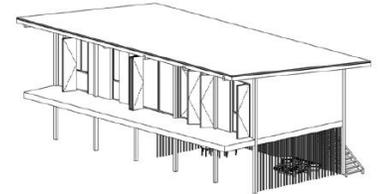
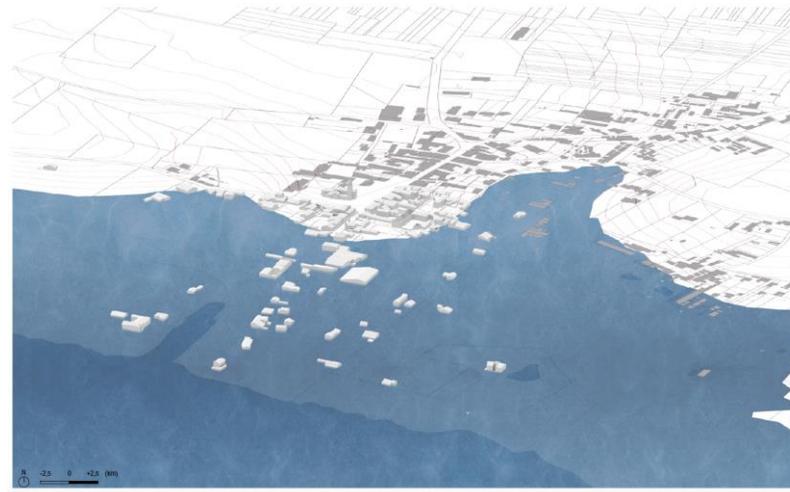
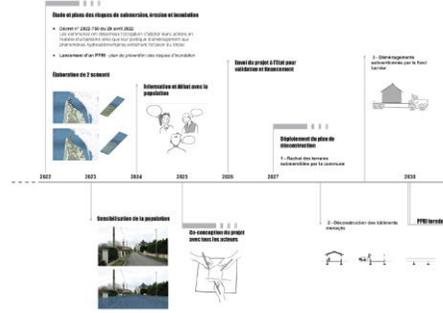
«UNE GRANDE PARTIE DE LA COMMUNE SE SITUE À 1,5M, 2M, 2,5M AU-DESSUS DU NIVEAU DE LA MER DONC C'EST UNE COMMUNE TRÈS BASSE AVEC BIEN SÛR DES RISQUES DE MONTÉE DES EAUX, MAIS QUI POUR L'INSTANT EN TOUT CAS DANS UN Avenir PRÉVISIBLE DE QUELQUES DIZAINES D'ANNÉES N'EST PAS MENACÉE NI PAR LA GIRONDE, NI PAR L'OcéAN.»

«AVANT QUE L'EAU DE LA GIRONDE N'ARRIVE DANS LES VILLAGES IL Y EN A POUR UN CERTAIN TEMPS.»

«ICI, AVEC LE PHÉNOMÈNE DES MARES, EN 6H L'EAU PEUT REPARTIR.»

«NOUS AVONS LA VOLONTÉ DE DÉFENDRE TANT QU'ON POURRA.»

[30] Interview du maire de Talais. Source : Dda



DÉCONSTRUCTION

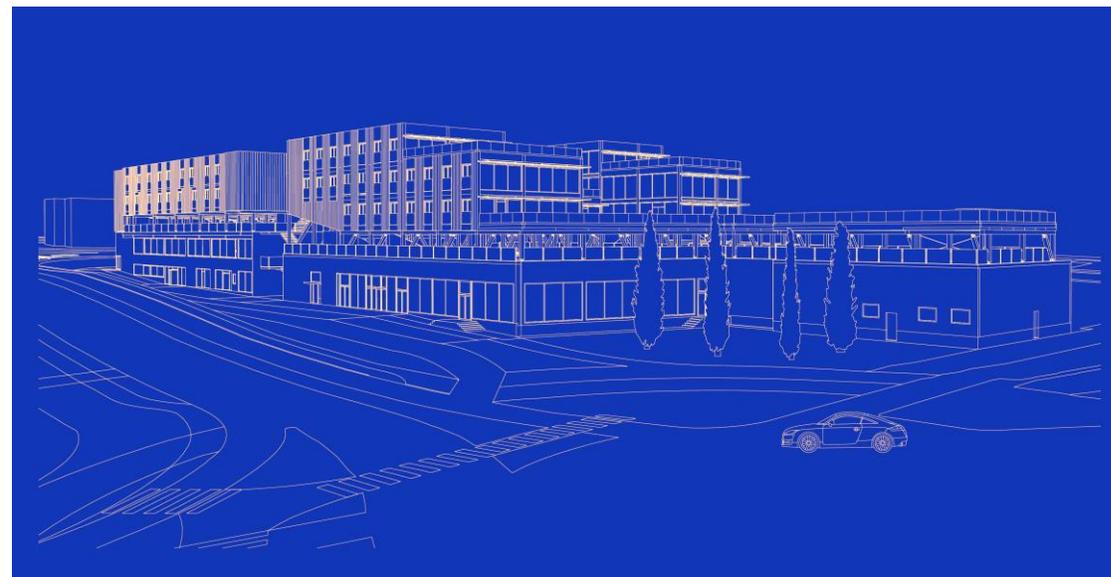
→ Déconstruire et réemployer les matériaux des maisons subissant les marées des vives eaux (toutes les deux semaines)



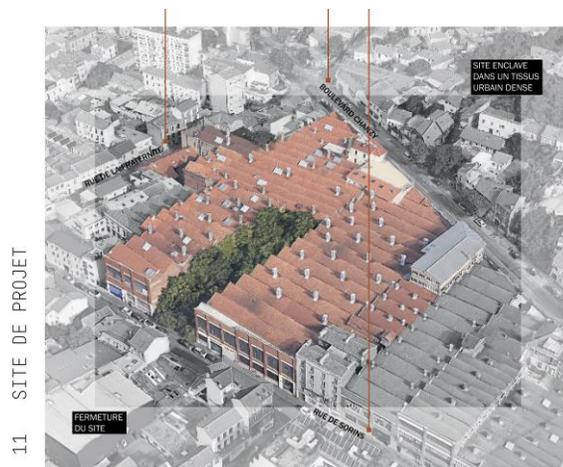
PFE 2022 :

Iscla (urbanisme en résilience):

Réhabilitation et surélévation d'un supermarché / fitness / parking à Aix-en-Provence

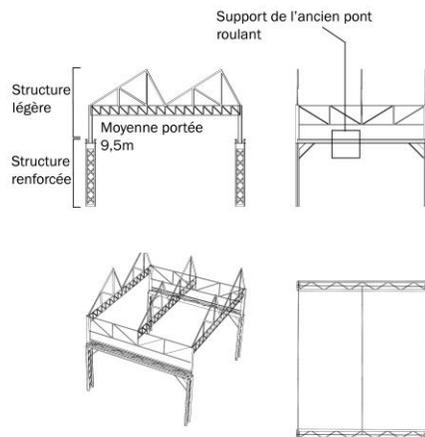


Quand les machines s'arrêtent : Réhabilitation de la friche de l'usine Dufour à Montreuil



11 SITE DE PROJET

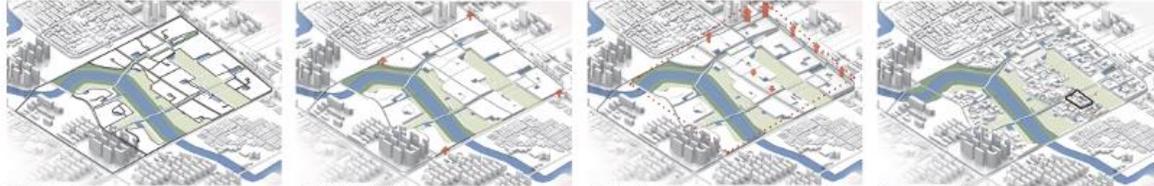
INVENTAIRE PATRIMONIAL ET ESPACES CAPABLES
POTENTIEL ET **DIAGNOSTIC ARCHITECTURAL**



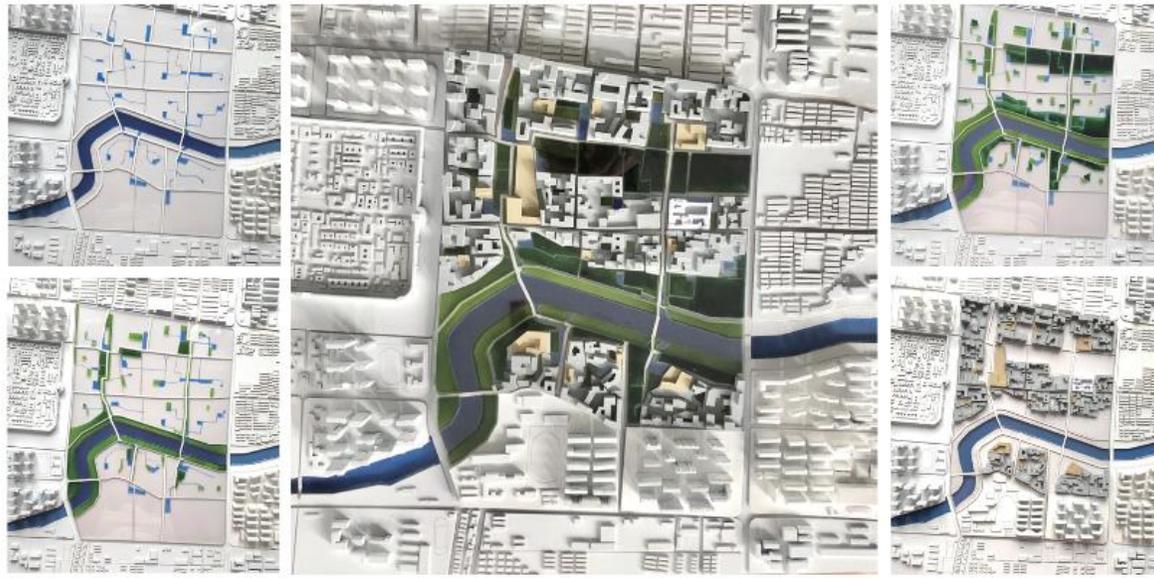
PFE 2021 :



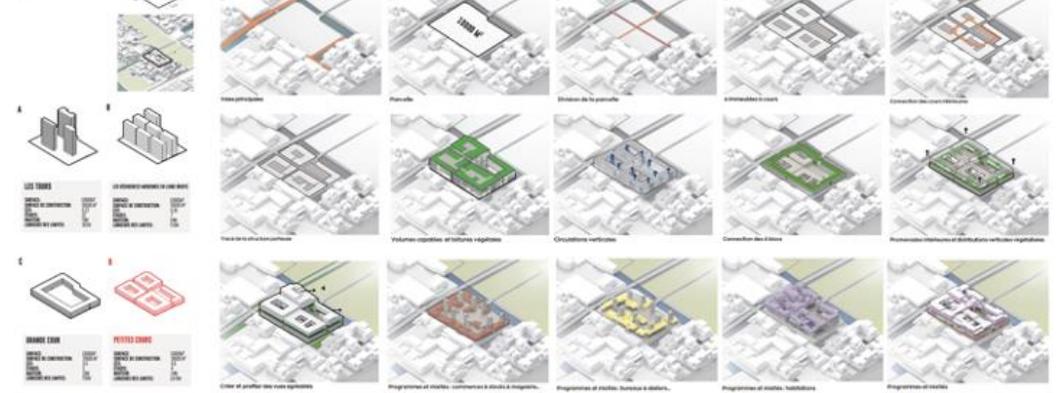
Secteur et son contexte Système du traitement de l'eau Penser les paysages : du fleuve jusqu'aux canaux Préserver les terrains agricoles existants et les connecter avec le frame urbaine



Définir les terrains constructibles Étudier les volumes de constructions nécessaires Ajuster les gabarits selon le contexte, les usages, les programmes et les besoins Proposition finale et détermination d'un bloc



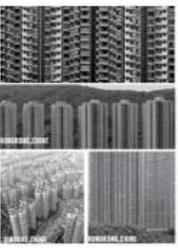
CONCEPTION D'UN BLOC



CONTRE-PROJET



CONTRE-PROJET



LES OPINIONS

ARCHITECTES
WANG SHU
L'ARCHITECTE CHINOIS

LA MODERNISATION EN CHINE EST EN TRAIN D'ILLUMINER NOTRE CULTURE TRADITIONNELLE ET NOTRE VIE SOCIALE

OPINIONS PUBLIQUES DANS LE MEDIA

Séminaire R7 R8 R9

Titre : Approche expérimentale de l'éco conception

Une équipe : Thierry Ciblac, Loïc Couton, Robert Le Roy, Ola Nashed

Un site internet : <http://seminairematériaux.wordpress.com/>

Des matériels : presse, capteurs de force, de déplacement, de température, Arduino, etc.

Lieu d'apprentissage de la R&D

Ressources et Matériaux

1) Formulation

Terre crue
Recyclage
Réemploi
Végétal

2) Morphologie

Composants
Structures
Méthodes

3) Energie

Solaire
Ventilation
Enveloppes

3 phases :

1) recherche de sujet, 2) développement, 3) communication-valorisation

Note de problématique : une question, thème général, champ scientifique, état de l'art, méthodologie

Développement du sujet : expérimentations physiques ou numériques, méta-analyse, etc.

Écriture d'un article scientifique selon les codes des revues de rang

A. Poster

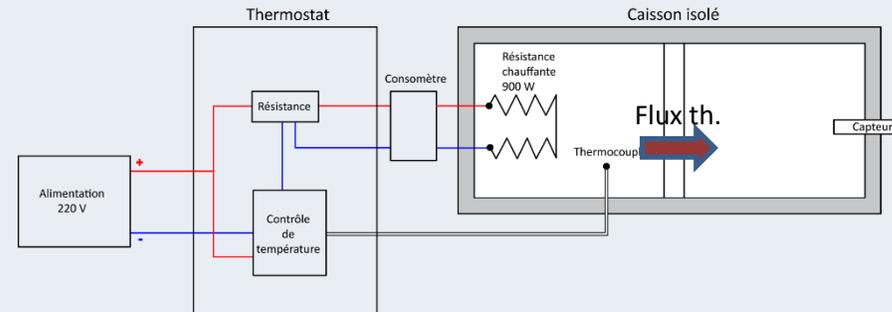
Matériau à l'étude



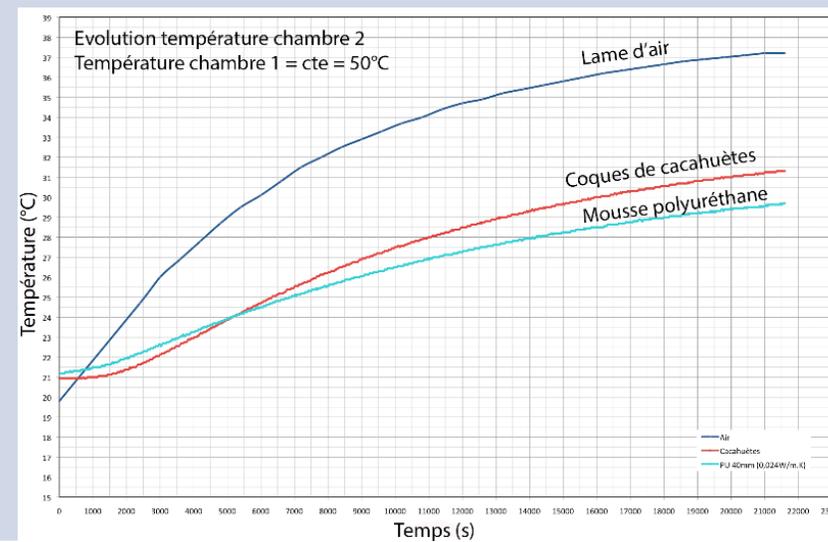
Plan expérimental/Objectifs des mesures

Comparaison des performances thermiques Mesures comparatives

Méthodes



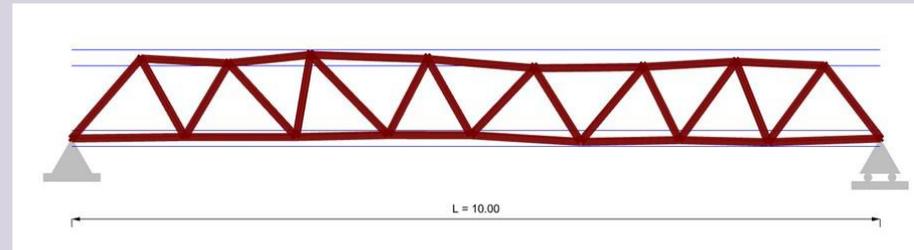
Résultats et discussion



I. Ulrich (2012)

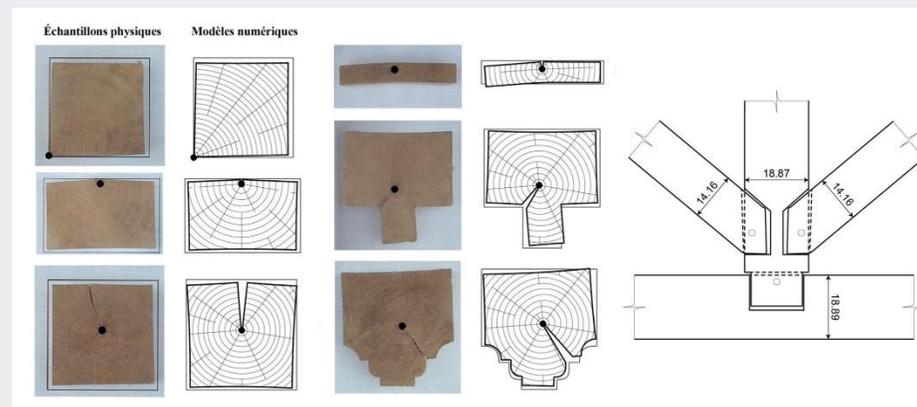
Algorithmique et calculs numériques

Algorithmique



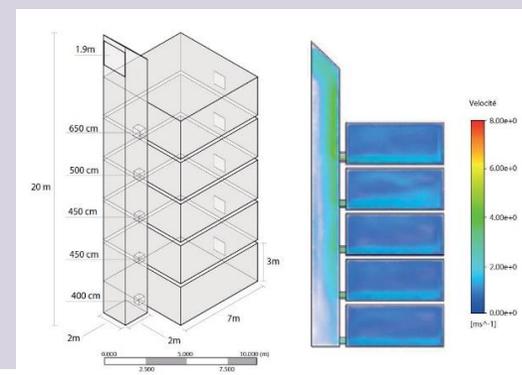
Riegel

Modélisation paramétrique

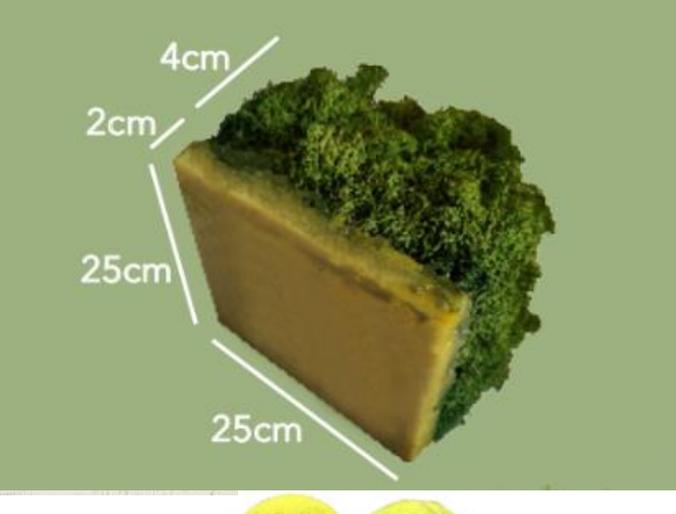
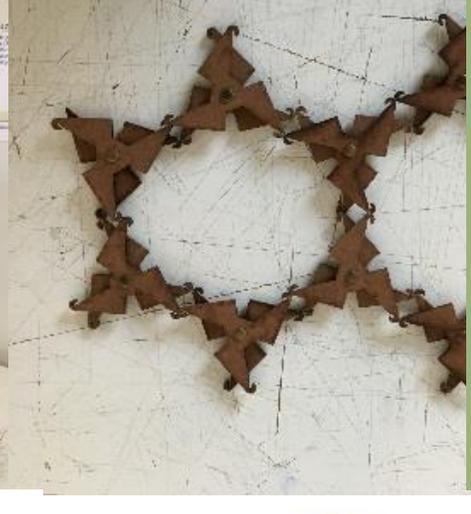


Massé

Calcul numérique



Bouchard-Détré



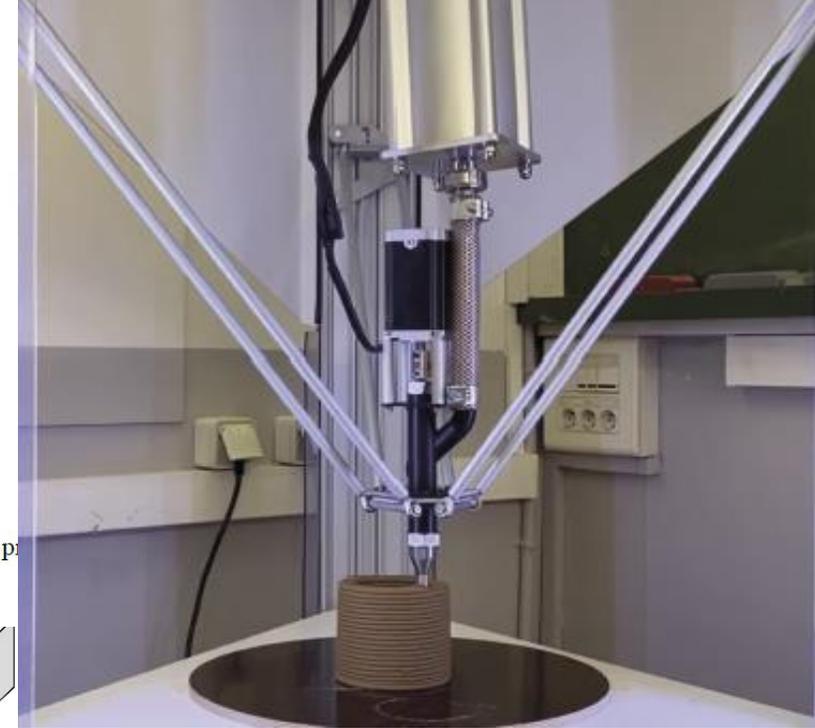
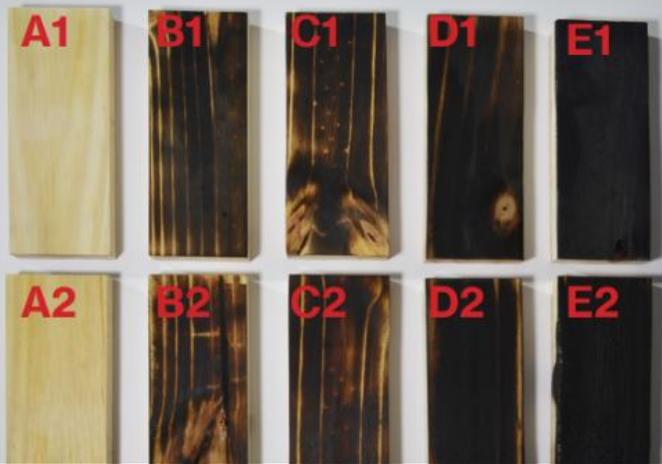


Figure 15 – Photos du premier p

