

Éa
v&t



École de la paille de Villemarceau Coline Marty

Master Transformation, PFE 2020

École de la paille de Villemarceau

ANALYSE DE BLOIS

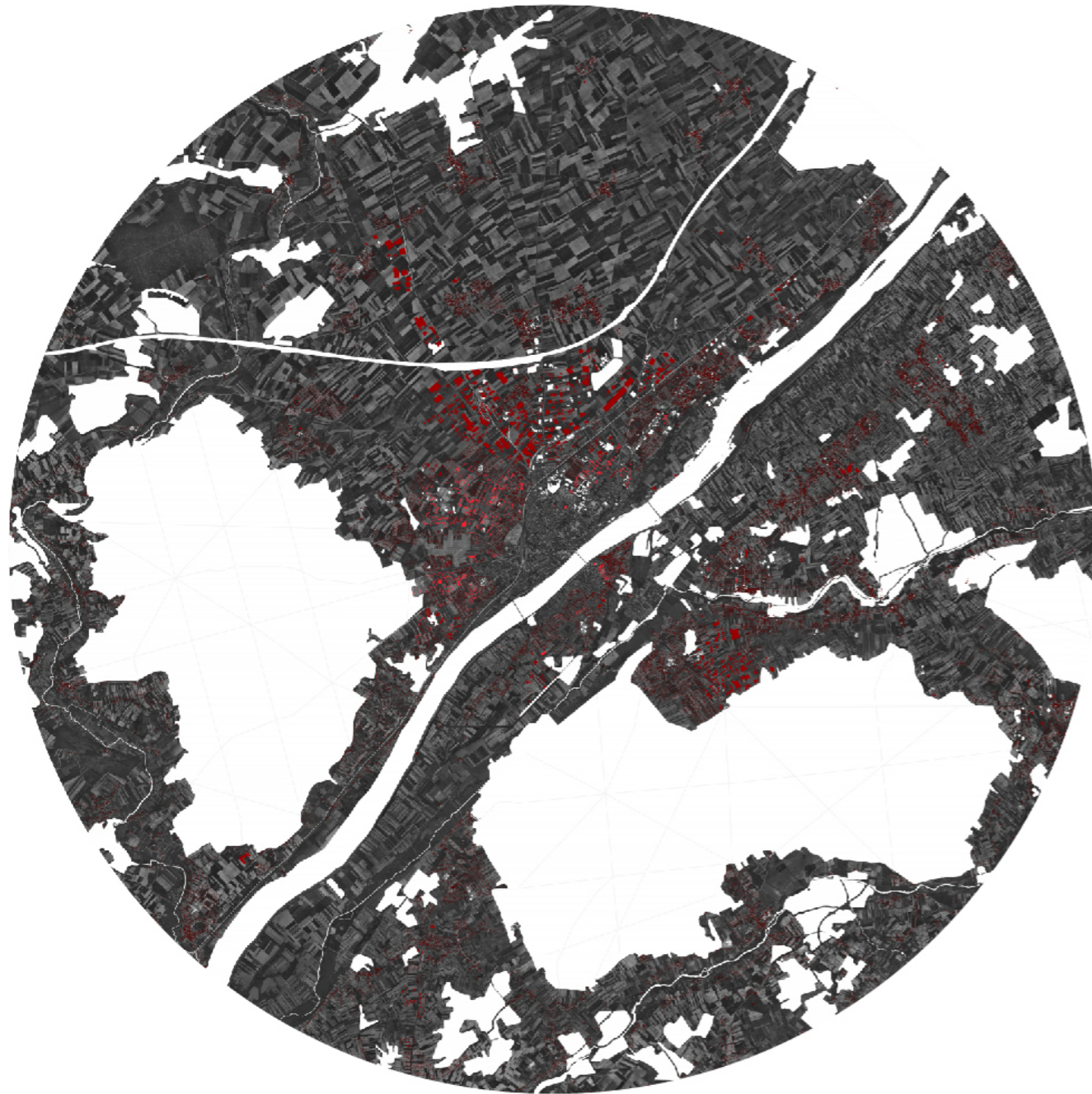
En analysant le territoire de Blois à travers le thème *Infrastructures et formes urbaines*, nous avons défini les infrastructures comme les éléments communs, qu'ils soient naturels ou édifiés par l'homme, qui dessinent, desservent et contraignent le territoire. Ces infrastructures sont déterminantes dans l'histoire de Blois car elles ont successivement défini les différentes évolutions morphologiques de la ville et la forme du tissu urbain actuel. Nous avons constaté un changement rapide et radical du territoire à partir des années 1970, faisant apparaître le périurbain blésois avec la construction de maisons individuelles, grands ensembles, zones commerciales et industrielles, et infrastructure autoroutière. Outre ces nouvelles constructions très visibles, nous avons été marqués par la réduction du nombre de parcelles agricoles, l'augmentation de la distance avec le centre-ville et les services de proximité, et la disparition de certains communs du passé au profit de l'apparition d'espaces privés et de nouveaux usages individuels.

STRATÉGIE COMMUNE

En cherchant à comprendre comment et pourquoi le développement urbain avait induit de tels changements, nous avons conclu que le manque de communs dans le périurbain est problématique. En effet ce déficit rend la population dépendante de la voiture, des centres commerciaux et des services à grande échelle. Notre objectif est alors d'imaginer des alternatives à cette croissance urbaine consommatrice de terres et de ressources, et de proposer de nouveaux modes de vie et d'habiter au sein du périurbain. Notre volonté est de retrouver des usages collectifs, de valoriser les services de proximité à petite échelle et de permettre une mixité sociale et programmatique. Pour cela, chaque personne du groupe s'empare d'un commun et réactive une grande thématique : habiter, se nourrir, s'instruire, se divertir, cultiver, vieillir. Aussi, nous nous appuyons sur une nouvelle notion de commun, que nous avons défini comme une pratique, un usage, un partage, un échange, une action, plutôt que comme un simple lieu.

PROJET INDIVIDUEL

Mon choix s'est porté sur l'agriculture. Parmi les sites à fort potentiel que nous avons repérés, il y avait la ferme de Villemarceau. Coeur d'un ancien agricole, elle est aujourd'hui rattrapée par l'étalement urbain, la société de consommation, l'agriculture moderne intensive et les nouveaux modes de vie urbains. Mon objectif est de réinvestir ce commun en y créant un lieu de production, sensibilisation, échanges, enseignement et rencontre.



Carte d'analyse de groupe
Fond aérien de 1950, tracé bâti de 2020

Sommaire / Légende

I. État des lieux

Situations - cartographies

10

Échelle territoriale

- blé tendre d'hiver
- blé dur d'hiver
- orge d'hiver
- orge de printemps
- colza d'hiver
- miller
- autres céréales
- surface d'intérêt écologique (SIE)
- prairie temporaire ou jachère de moins de 5 ans
- fossé d'assainissement
- ✳ vents dominants SO

Échelle urbaine

- habitat
- industriel et agricole
- commerces de proximité
- services publics et espaces communs
- autoroute
- == routes
- chemins vicinaux

Échelle parcelle

- hangars agricoles industriels
- ferme traditionnelle et cour
- maison bourgeoise et jardin

Existant - état des lieux photographique

12

Relevé analytique

14

Ensemble composite

Organisation bâtie

- cultures intensives
- jachère ou prairie temporaire
- jardin privé
- route et chemin

Architecture hétéroclite

- XVI^e siècle, construction des premiers bâtiments de la ferme
- Années 1830, reconstruction de la maison bourgeoise
- 1910-1960, modification du bâti rural agricole du XVI^e siècle
- Années 1940-1950, construction du petit bâti agricole secondaire
- 1960-1995, construction des hangars industriels agricoles
- Années 1990, transformation du rural agricole en habitat
- 2010-2020, autoconstruction de l'habitation agricole

Historique

30

Héritage agricole

Patrimoine bâti

II. Intentions

Problématique

39

Programme

41

Attitudes de transformation

42

Figure territoriale

- parcelles cultivées en continu par les agriculteurs (100ha)
- parcelles cultivées en continu par les étudiants (25ha)
- prairies temporaires (20ha)
- pâturages (5ha)

Figure architecturale

- déconstruction
- conservation bâti et usage
- transformation légère bâti et réadaptation usage
- transformation radicale bâti et usage

Figure programmatique spatialisée et principe de distribution

- travailler
- apprendre/enseigner
- habiter
- autoroute
- rues existantes
- chemins existants
- chemins à renforcer
- chemins à créer

III. Projet

Usages actuels et démolition

48

Reconquête agricole

52

- EXISTANT
 - parcelles en culture intensive
 - parcelles en jachère ou prairies temporaires
 - surface d'intérêt écologique (SIE)
- PROJET
 - parcelles cultivées en continu par les agriculteurs
 - parcelles cultivées en continu par les étudiants
 - prairies temporaires
 - pâturage

Réinvestir un patrimoine

54

Habiter, apprendre, travailler

56

- parcelles cultivées en continu par les agriculteurs
- parcelles cultivées en continu par les étudiants
- prés, pâturage
- jardin, potager, verger, petites cultures
- chemin rural et vicinal
- chemin pavé en pierre naturelle
- sol perméable (sable et graviers)
- sol imperméable existant

Habiter

62

Apprendre

72

Travailler

80

IV. Annexes

Références

100

Bibliographie

110

Croquis de temporalité

114

Végétation

116

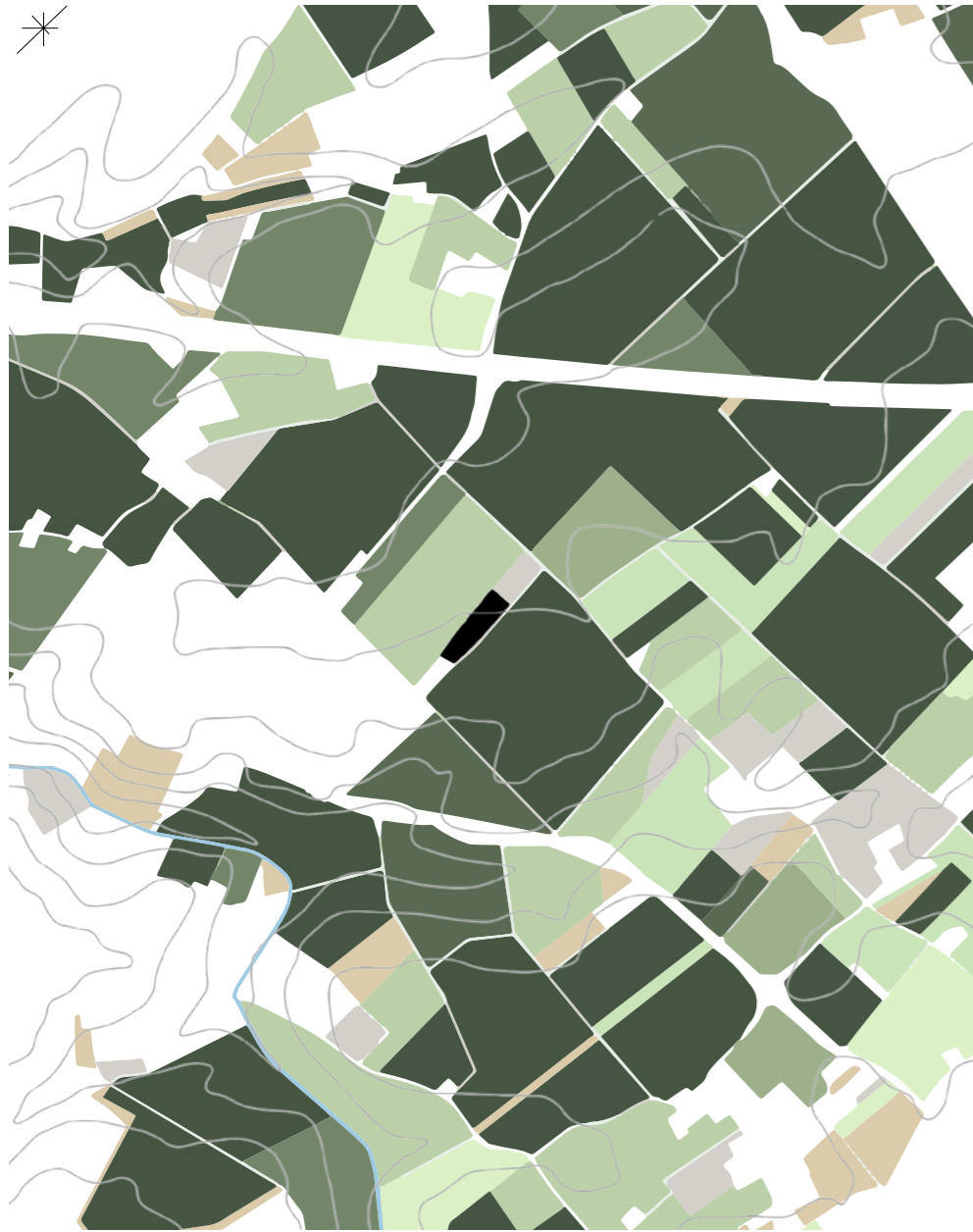
I.

Etat des lieux

Situations

cartographies

0 100 200 1000



Échelle territoriale/ géographique

lignes de topographie tous les 5m

La ferme de Villemarceau se situe sur le plateau fertile de la Beauce, région appelée « grenier de la France » en raison de ses multiples exploitations céréalières. Autrefois, le territoire était composé de petites parcelles en longueur. Cependant, à partir des années 1960, le remembrement progressif des terres, l'agriculture moderne et la spécialisation des cultures créent un paysage relativement plat en *openfield*. Les architectures dédiées à l'élevage sont progressivement abandonnées et remplacées par des hangars à grains ou des silos.

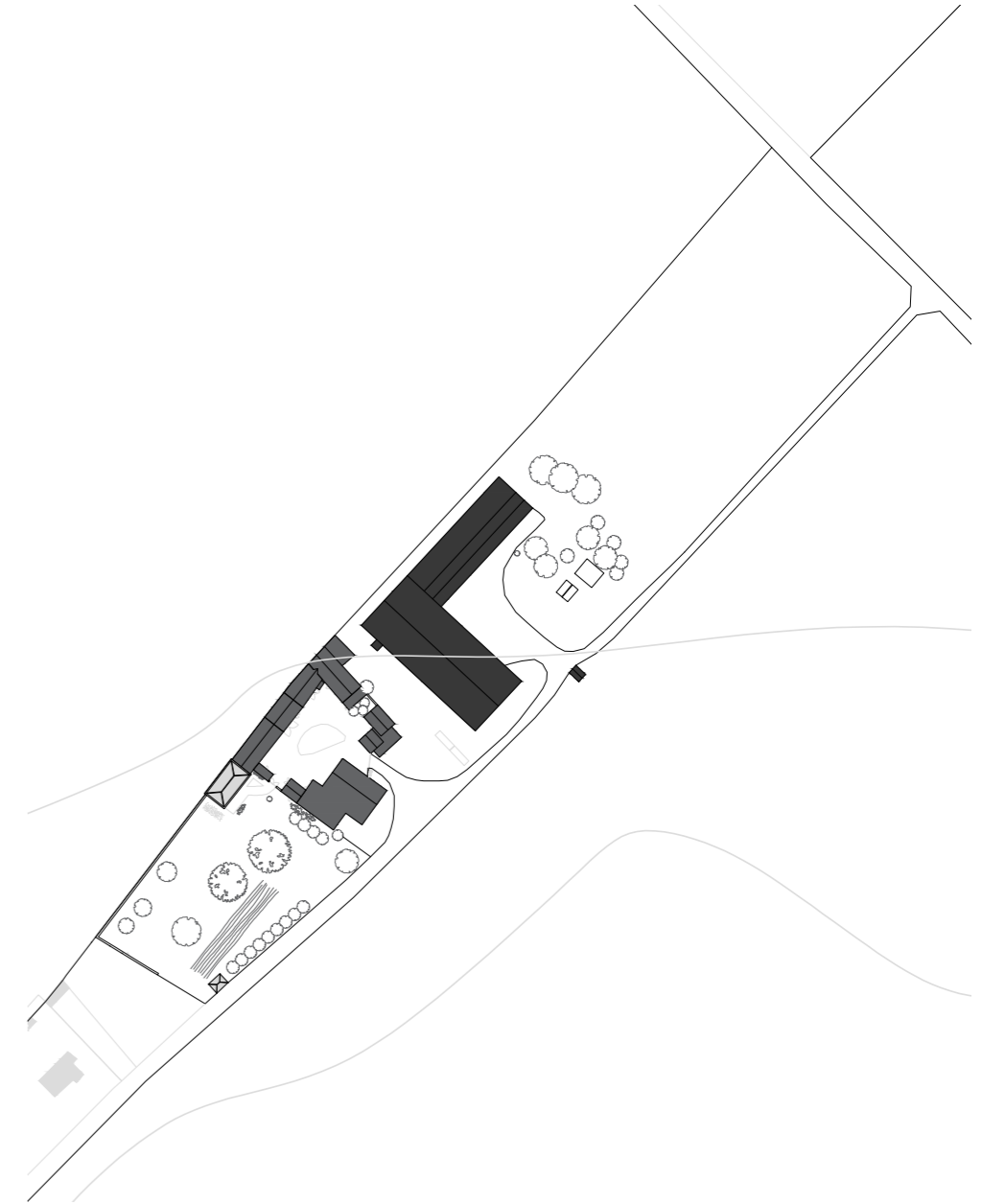
0 100 500



Échelle urbaine

Appartenant désormais au périurbain blésois, la ferme est à proximité du tissu pavillonnaire construit dans les années 1970. Cette prédominance de la maison individuelle et des espaces privés induit un renfermement de la ferme sur elle-même. De plus, malgré la présence de l'autoroute à environ un kilomètre au nord du site constituant un important réseau de communication avec le territoire national, la ferme paraît peu accessible pour la population périurbaine dépendante de la voiture.

0 25 100



Échelle parcelle

lignes de topographie tous les 2,50m

D'une superficie de 1,3ha, la parcelle tout en longueur est un héritage de l'organisation spatiale agricole qui existait avant le remembrement des années 1960. Elle se compose de trois espaces principaux : la maison bourgeoise et le jardin d'agrément délimité par le mur de pierre ; la ferme traditionnelle et sa cour modifiées au cours du temps ; et les hangars agricoles industriels des années 1990.



L'existant

état des lieux photographique



Architecture hétéroclite

À l'origine ferme traditionnelle, le lieu est aujourd'hui un ensemble hétéroclite associant bâti rural et architecture industrielle agricole. De multiples transformations ont eu lieu sur l'ensemble des bâtiments construits entre le XVI^e siècle et 1995. Le site constitue un patrimoine bâti riche, malgré une grande majorité délaissée.



Héritage agricole

Le site a toujours eu un usage agricole : production vinicole puis élevages de pigeons, vaches, lapins, poules, chevaux, et enfin production céréalière. Ces différentes activités ont créé des paysages particuliers, un environnement spécifique et un héritage bâti qu'il est aujourd'hui temps de réinvestir.

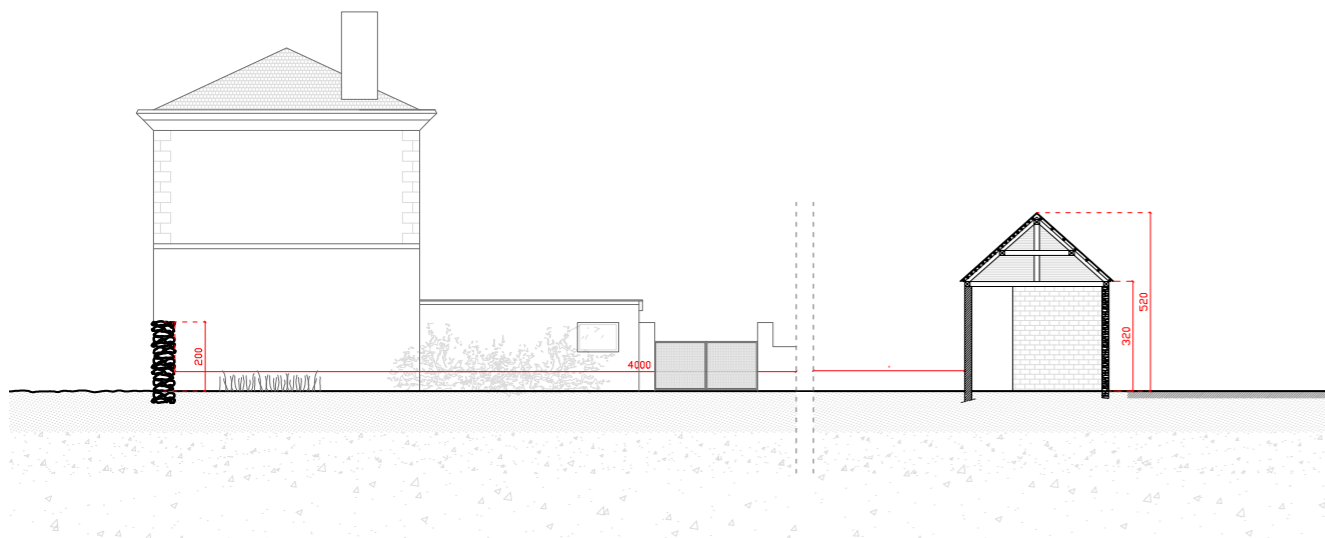
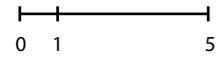


Déclin et abandon

Les contextes économiques, politiques, sociaux, écologiques et environnementaux des dernières décennies ont fait perdre la diversité et la polyvalence de la ferme, induisant progressivement l'abandon des bâtiments et des usages inappropriés des différents espaces. Aujourd'hui, l'activité est en déclin en raison d'un manque de moyens financiers et matériels, de main-d'œuvre et d'opportunités.

Relevé analytique

architecture hétéroclite



AA

Jardin d'agrément, mur d'enceinte et puits

Puits, XVI^e siècle, surcreusement en 1840 pour atteindre 28,30m de profondeur, aujourd'hui inutilisé
Mur d'enceinte, XVI^e siècle, destruction de la partie sud au début du XIX^e siècle
Jardin d'agrément, espace clos privé avec quelques plantations, usage quotidien



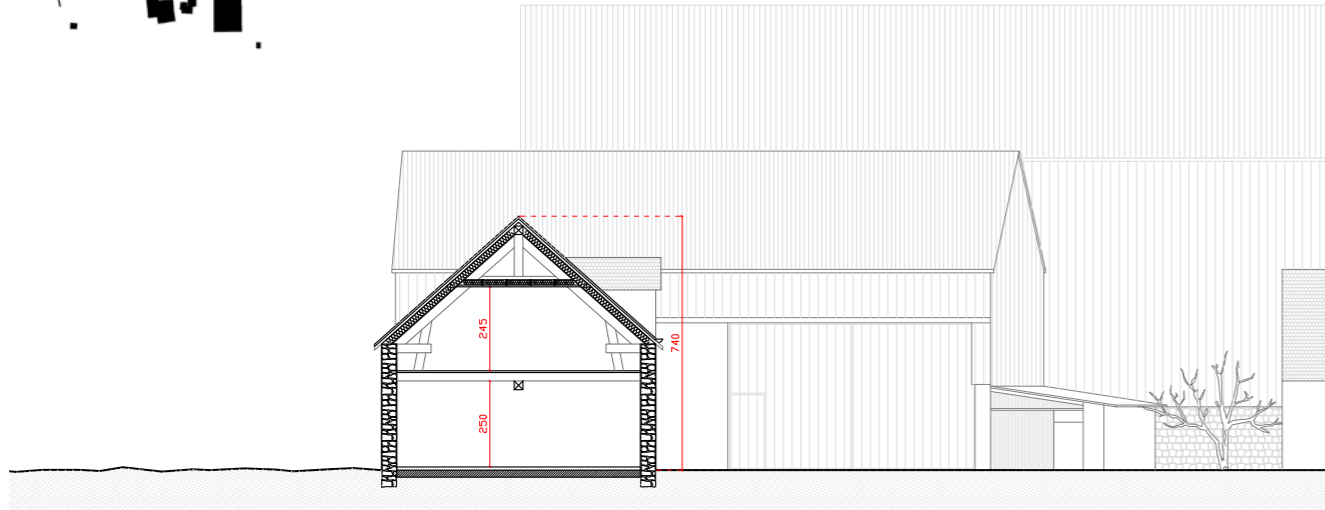
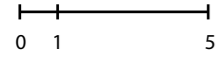
BB

Maison principale des propriétaires

Maison principale, construite en 1832 à partir des matériaux de l'ancienne maison détruite vers 1830, aujourd'hui occupation quotidienne par le couple de propriétaires de la ferme

Relevé analytique

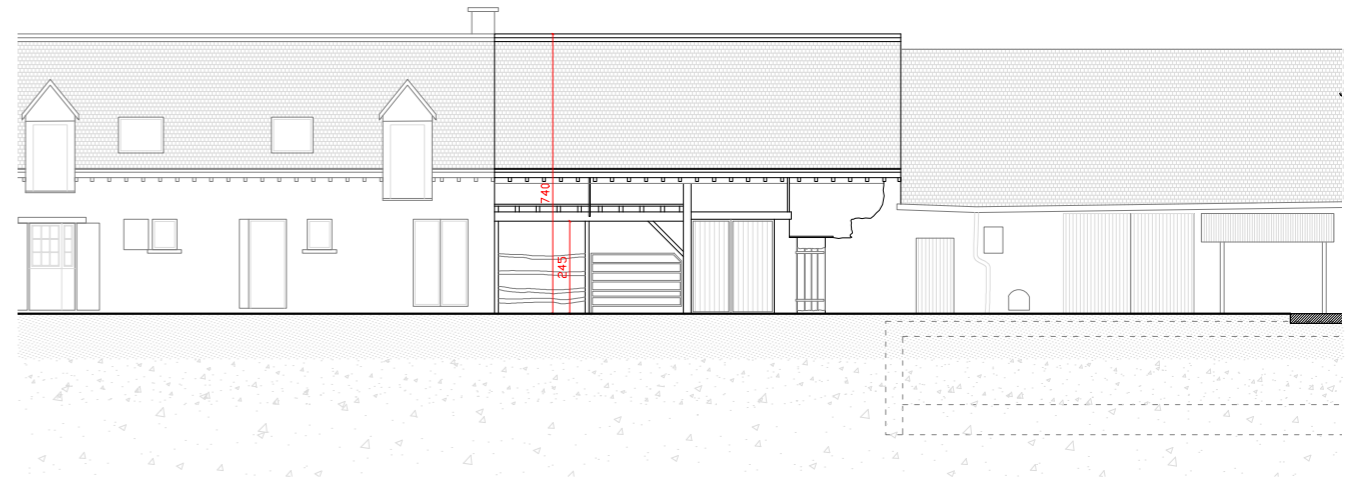
architecture hétéroclite



CC

Habitation secondaire temporaire

Étable/écurie, XVI^e siècle, transformation en logement et atelier en 1987, aujourd'hui usage rare et temporaire par la famille des propriétaires

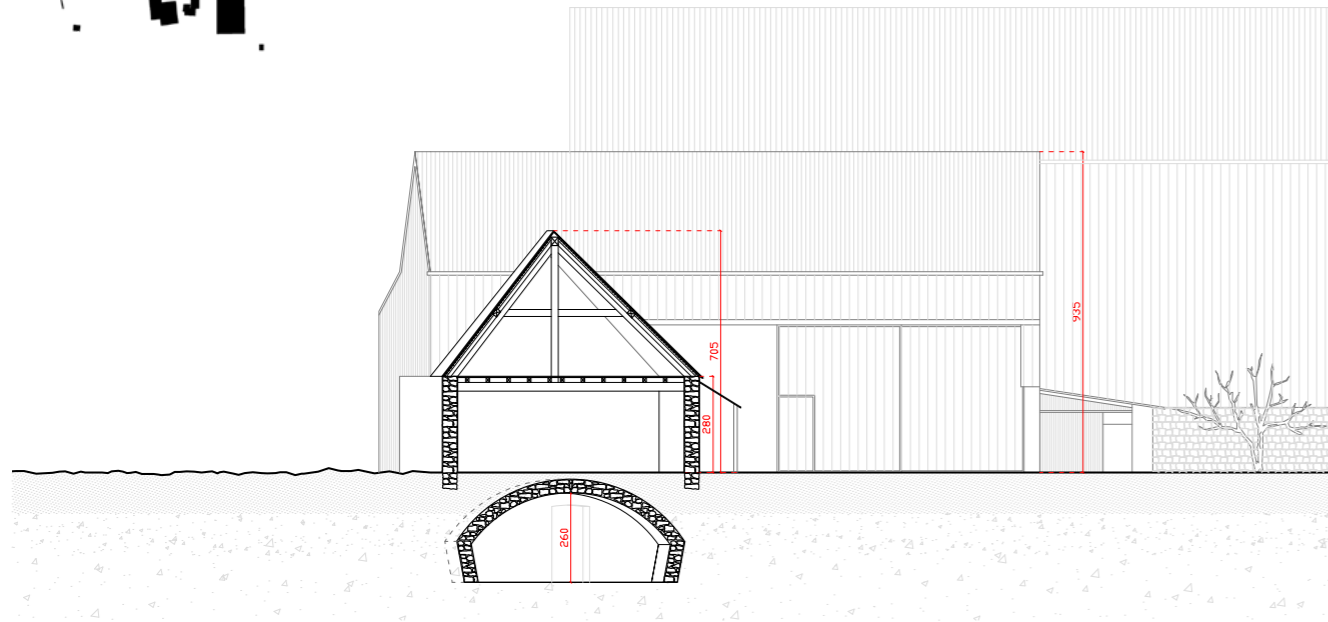
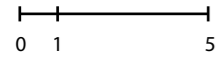


Écurie et ancienne bauge

Bergerie/écurie/bauge, XVI^e siècle, aujourd'hui écurie occupée par deux juments et grenier avec stockage du foin

Relevé analytique

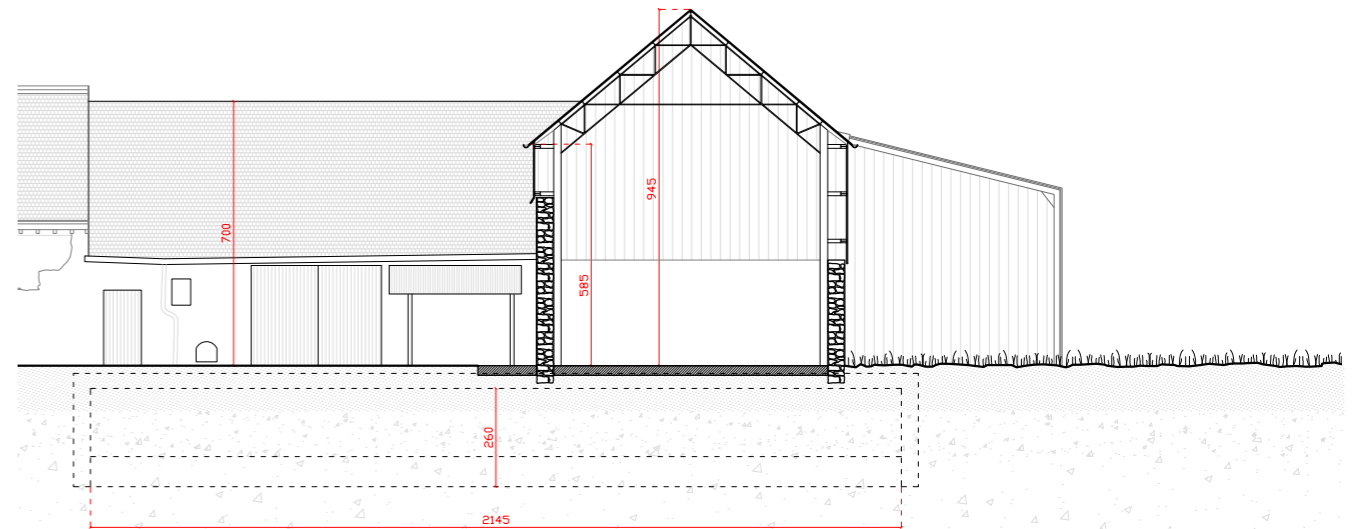
architecture hétéroclite



DD

Pressoir vinicole et cave

Pressoir vinicole/cave, XVI^e siècle, inutilisés à partir des années 1860 suite à la crise du phylloxera car destruction de la majorité des vignes, aujourd'hui lieu de stockage inapproprié, bâtiments délaissés car les agriculteurs se sont tournés vers la culture céréalière, témoins de l'origine vinicole de la ferme



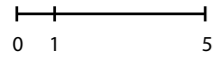
EE

Grange

Grange, XVI^e siècle, transformée et agrandie dans les années 1970, accueille des silos ventilés, aujourd'hui à l'abandon car les silos ne fonctionnent plus

Relevé analytique

architecture hétéroclite



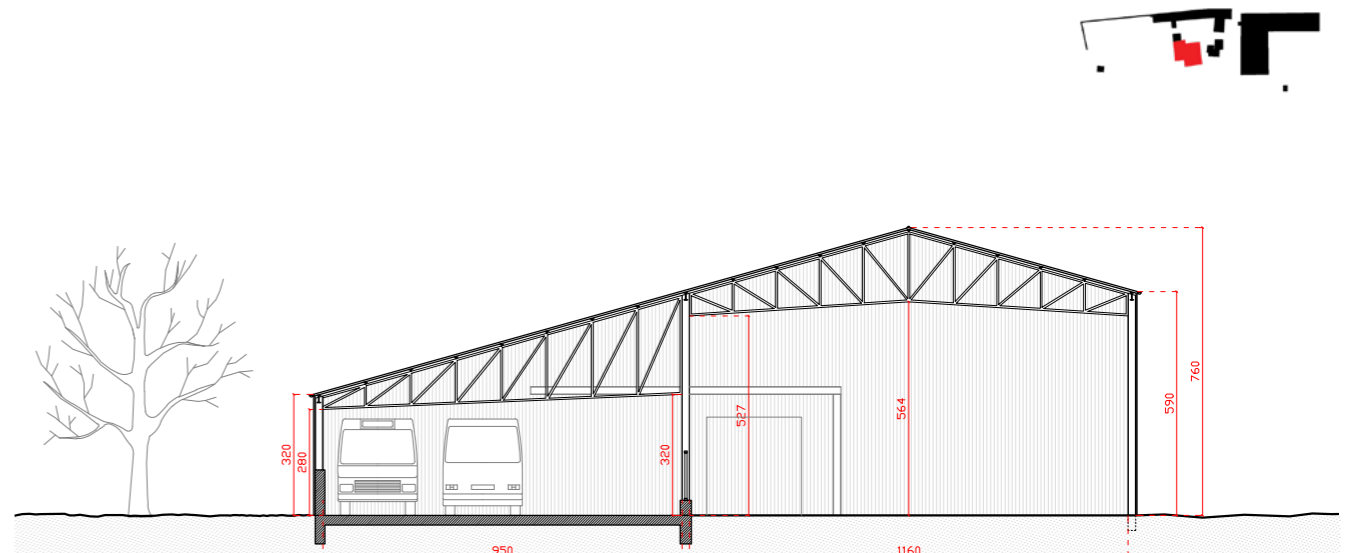
FF

Garage privatif

Garage privatif, années 1940, aujourd'hui lieu de stockage et petit atelier

Buanderie

Buanderie, années 1940, sert aux lavages domestiques ou artisanaux, aujourd'hui à l'abandon



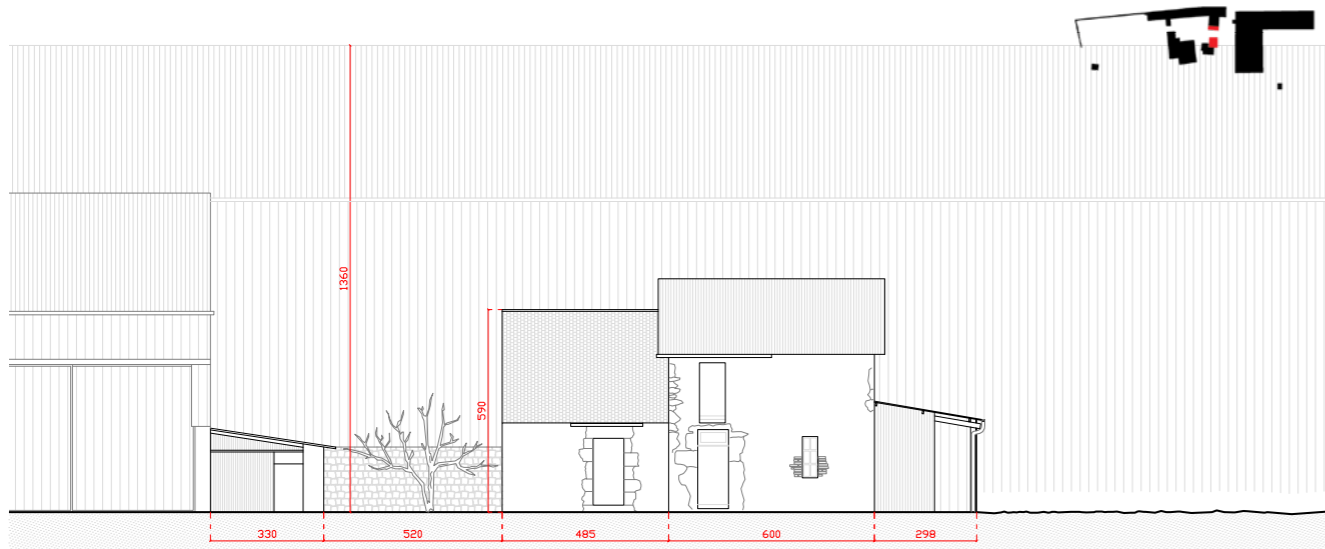
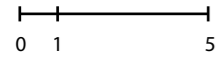
GG

Hangar et ancienne salle de traite

Salle de traite pour le troupeau de vaches laitières, 1966, agrandissement en 1972, arrêt de l'activité à la suite des quotas de lait et des crises sanitaires à la fin des années 1980, aujourd'hui lieu de gardiennage de camping-cars

Relevé analytique

architecture hétéroclite

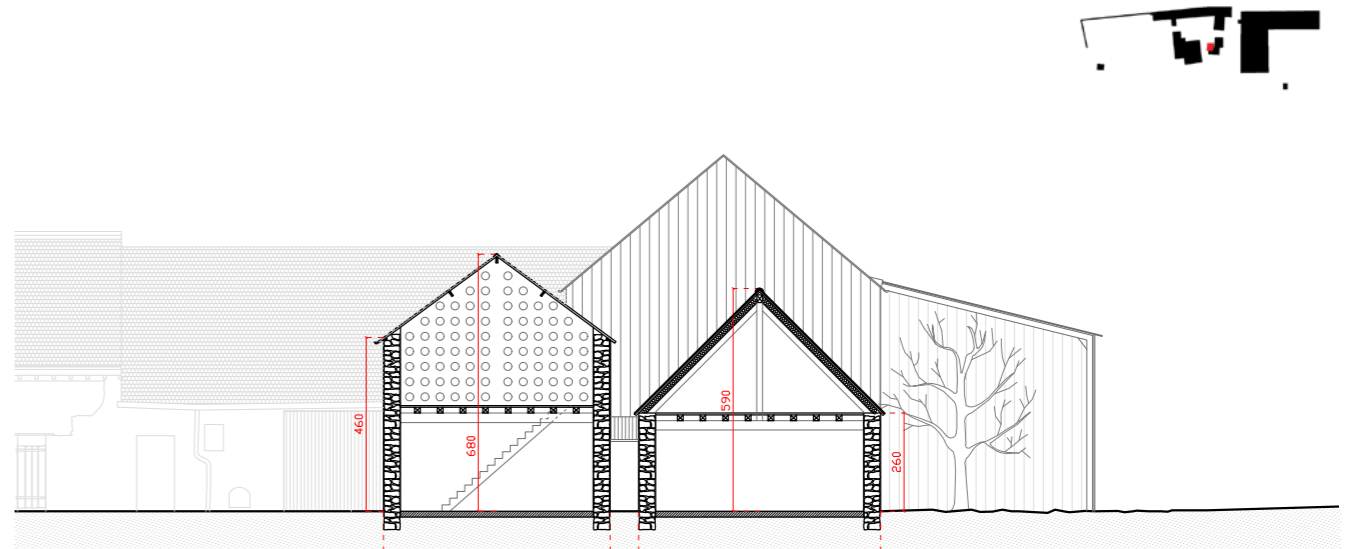


Poulailler

Poulailler, 1948-1949, élevage de poules pondeuses, aujourd'hui encore quelques poules pour la consommation personnelle

Clapier

Clapier, XVI^e siècle, élevage de lapins, aujourd'hui lieu de stockage et d'accumulation d'objets



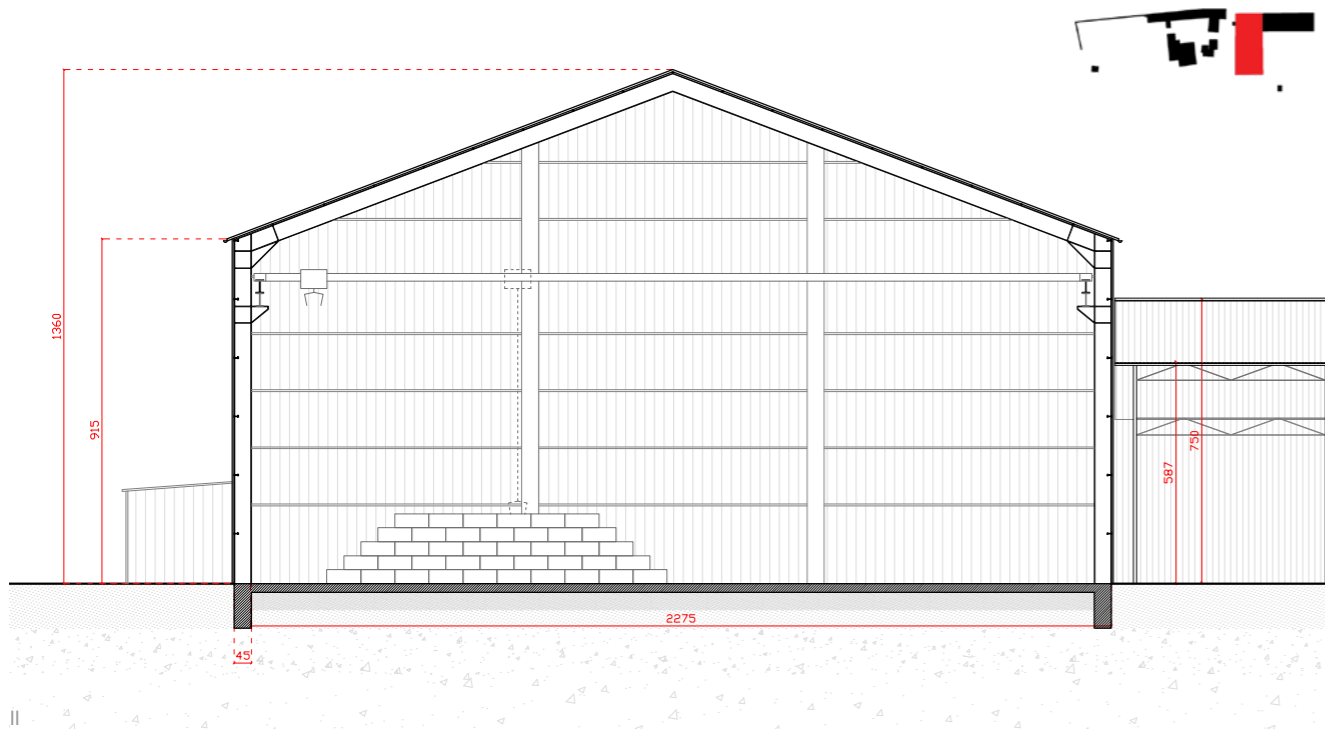
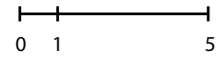
HH

Pigeonnier

Pigeonnier/Colombier, XVI^e siècle, élevage des pigeons pour la viande, les oeufs et les fientes, synonyme à l'origine de puissance et de richesse des propriétaires, transformation du rdc en habitation au XIX^e siècle, puis en atelier au XX^e, modification de la charpente et de la toiture vers 1910 car risque d'effondrement

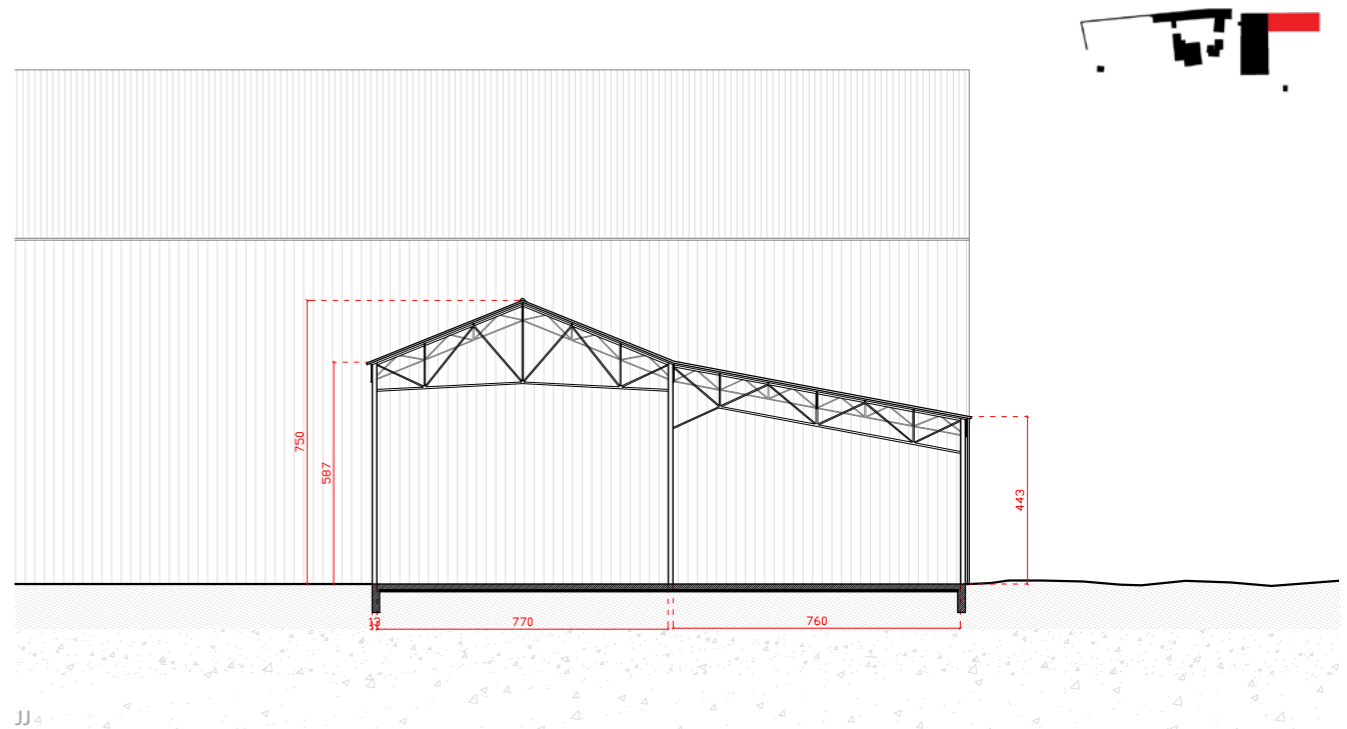
Relevé analytique

architecture hétéroclite



Grand hangar de stockage

Hangar de stockage, 1993-1994, agrandir les espaces pour le stockage des machines agricoles et la production céréalière, aujourd'hui exploitation en décroissance, hangar qui se transforme progressivement en garage et atelier (lieu inapproprié)



Petit hangar et habitation principale des agriculteurs

Hangar de stockage, 1994, maison principale des agriculteurs, 2011, construction d'une boîte dans une boîte, maison en autoconstruction, lieu de stockage d'objets inappropriés

Relevé analytique

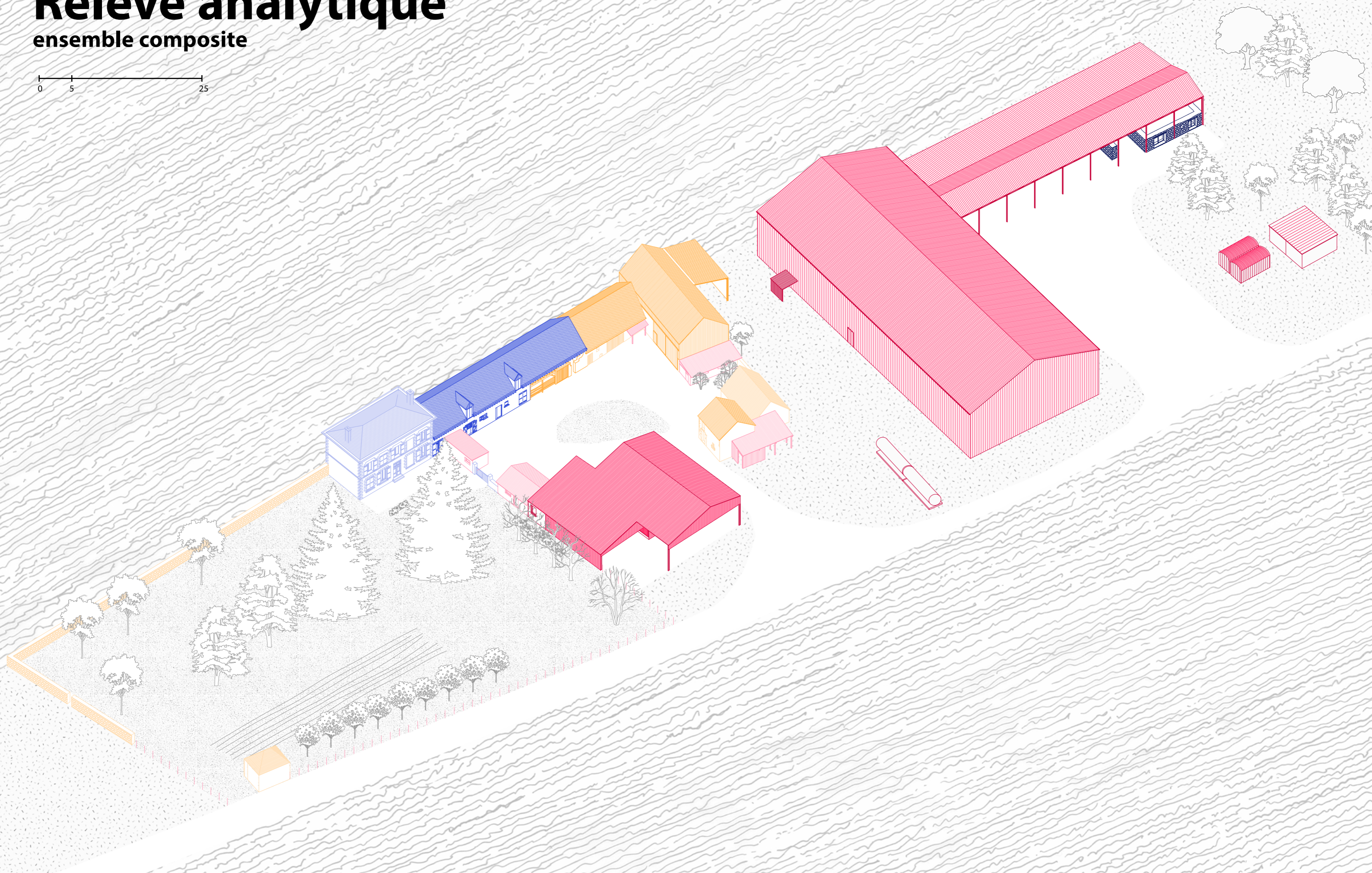
organisation bâtie




système
d'irrigation

Relevé analytique

ensemble composite



Historique

héritage agricole



XVIII^e siècle

Les premiers documents qui mentionnent l'existence de la ferme et de ses seigneurs datent du XIV^e siècle. Plus tard au XVIII^e siècle, « Ville-Marecau » est une métairie, c'est-à-dire un domaine agricole exploité selon le système de métayage, qui correspond à un type de bail rural dans lequel le propriétaire confie à un métayer le soin de cultiver une terre en échange d'une partie de la récolte.



1759 - Carte de Cassini

XIX^e siècle

En 1828, il existe neuf cuves permettant de produire « 120 pièces » de vin soit environ 25 000 litres chaque année. Environ 3ha de vignes sont rattachés à Villemarceau, sur les 60ha de la commune. Cependant, dans les années 1875, la crise du phylloxera fait d'énormes ravages, détruisant une majorité des vignes. La culture viticole est progressivement délaissée au profit d'une culture céréalière. Le pressoir et la cave de la ferme sont alors rapidement abandonnés, ne correspondant plus aux pratiques agricoles.



1866 - Carte de l'Etat Major

1900-1950

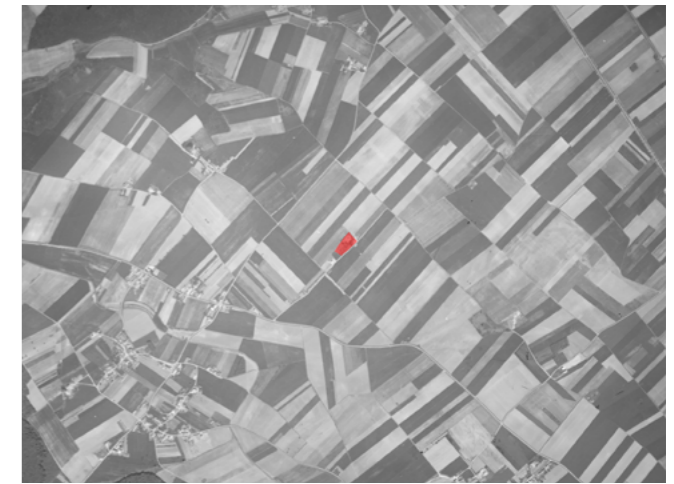
En 1904, Auguste Couët devient propriétaire de la ferme. L'acte de vente mentionne 7ha de terres cultivables. Couët réalise les premières grandes transformations du bâti. De nouvelles constructions à usage domestique et agricole viennent compléter la ferme à partir des années 1940. La ferme se modernise progressivement, mais reste peu mécanisée. La plupart des travaux se font à la main avec l'aide des animaux sur des terres agricoles relativement petites.



1950 - Vue aérienne

1950-1970

Résultat d'une loi de 1941, le remembrement agricole est réellement initié à partir de 1959. Ce regroupement des petites parcelles réorganise l'espace pour le rendre plus adapté aux machines agricoles et aux techniques de production modernes d'après-guerre. Cette réorganisation foncière entraîne une mutation des pratiques, une modification du territoire et une généralisation de l'*openfield*. À la ferme, les premiers bâtiments de type industriel sont construits et les pratiques agricoles se diversifient.



1964 - Vue aérienne

1970-1990

À partir des années 1970, le périurbain blésois se développe rapidement avec la construction d'infrastructures de transport (autoroute A10), la réalisation de lotissements de maisons individuelles et l'aménagement de zones commerciales et industrielles. La ferme, autrefois cœur d'un monde agricole, perd progressivement sa centralité. Cependant, de nouvelles transformations sont apportées aux bâtiments de la ferme pour accroître l'activité et la polyvalence du site. En 1978, Michel Boulay devient le propriétaire de la ferme.



1977 - Vue aérienne

1990-2020

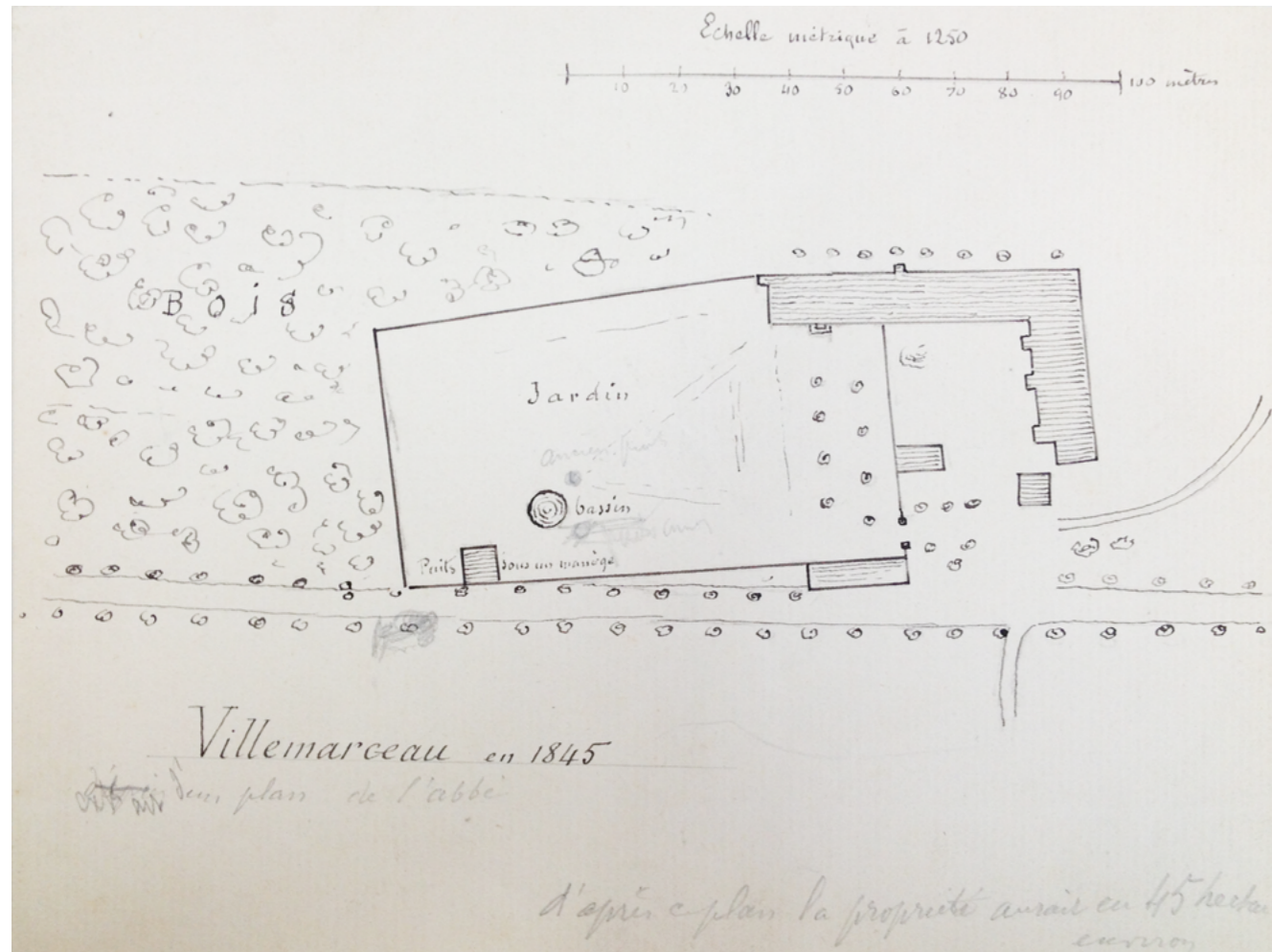
La ferme connaît une importante évolution en 1993-1994. Deux grands hangars sont construits pour permettre le stockage des machines et de la production céréalière. Cependant, la ferme fait rapidement face à une chute de son activité, qui persiste encore en 2020. Elle perd peu à peu sa polyvalence et une grande partie des bâtiments sont abandonnés. Le paysage alentour continue de se transformer avec une prédominance de la maison individuelle et des immenses champs céréalières.



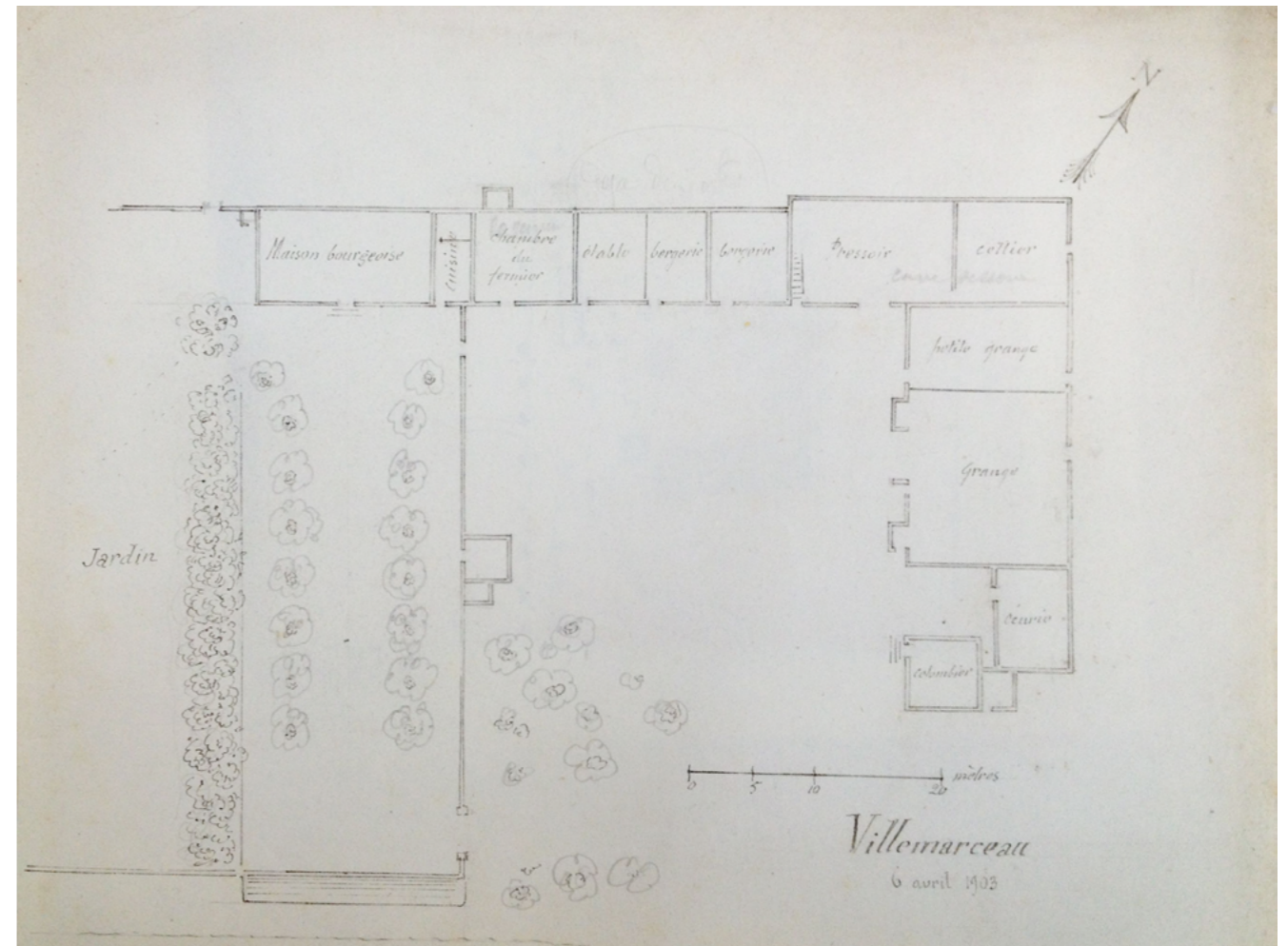
2020 - Vue aérienne

Historique

patrimoine bâti



Plan réalisé par un abbé en 1845



Plan réalisé par Adrien Thibault, historien, le 6 avril 1903

Historique

patrimoine bâti



Croquis réalisé par Adrien Thibault, historien, le 6 avril 1903



Photographie aérienne prise le 16 ou 17 février 1969

II.

Intentions

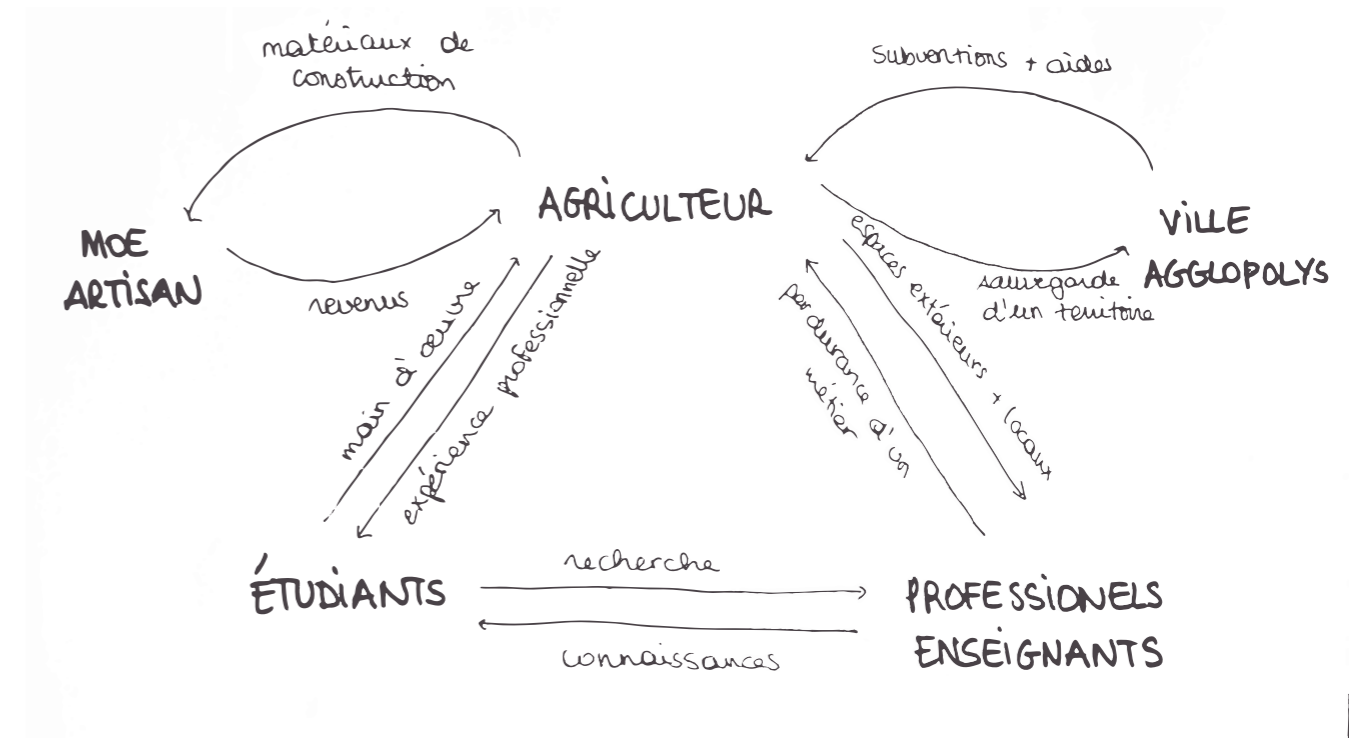
Problématique

P
R
O
J
E
C
T
I
O
N
S
M
A
T
E
R
I
A
U
X
R
H
A
N
G
E
S
L
O
C
A
L
E
S
P
A
C
I
L
L
E
S
R
E
S
S
O
U
R
C
E
S
E
X
I
S
T
A
N
T
E
S
T
R
A
N
S
F
O
R
M
A
T
I
O
N
S
D
U
R
A
B
L
E
S
A
R
C
H
I
T
E
C
T
U
R
E
S
O
N

« Il convient alors d'imaginer la manière dont l'agriculture peut être désormais associée au développement urbain et non le subir »

extrait Rémi JANIN, *La ville agricole*, Openfield, Fourreaux, 2018, page 32-32

Programme



Les deux programmes complémentaires du site sont une ferme et une école professionnelle.

La ferme est le lieu de culture de céréales à paille : blé tendre d'hiver, orge d'hiver et orge de printemps. Celles-ci sont destinées à l'architecture, le bâtiment et l'artisanat afin de développer les constructions en matériaux biosourcés. En effet, la paille est souvent considérée comme déchet agricole, et pourtant elle peut être utilisée comme isolant, élément porteur ou matériau de revêtement. Ici, la paille est produite directement sur site permettant la création d'un circuit court à la ferme : production, transformation, utilisation et vente.

L'école professionnelle est destinée aux personnes souhaitant apprendre le métier d'agriculteur. L'objectif est de faire évoluer la formation agricole aujourd'hui trop cloisonnée, trop tournée vers une agriculture productiviste et largement isolée du reste du système éducatif. La formation sera assurée par des personnes autres que les agriculteurs de la ferme, mais la collaboration entre eux sera primordiale.

Associer ces deux programmes permet un enseignement théorique et pratique de l'agriculture, une redécouverte du métier en voie de disparition (*seulement 4% de la population active française est agricole alors que près de la moitié du territoire national est occupé par des terres, soit environ 300 000km²*), une nouvelle source de revenus pour les agriculteurs grâce à la location de locaux, et la création de relations sociales et réseaux locaux en circuit court.

Pour atteindre cet objectif, le projet se décompose en trois phases. La première est consacrée à la transformation de l'activité agricole, au relancement économique et à la nouvelle structuration des terres cultivées. En parallèle, les bâtiments abandonnés sont soit démolis, soit désencombrés et nettoyés pour la suite. La seconde phase est consacrée à la création des espaces de formation dans les bâtiments existants transformés et réparés. Il s'agit ici d'adapter la ferme à l'accueil du public et à la formation grâce au soutien des agriculteurs. Enfin, la dernière phase est réservée au développement de l'école, à la création d'un nouveau réseau social et à la poursuite de l'activité agricole.

Attitudes de transformation 1



Figure territoriale

Par sa vocation agricole, le site est en relation avec un territoire large composé de grandes plaines céréalières. En effet, la ferme comme activité économique, production agricole et architecture, a du sens lorsqu'elle est reliée à un paysage agricole productif. Les 150ha de terres agricoles de la ferme se répartissent sur une grande majorité du territoire de la commune de Saint-Sulpice. Ces terres appartiennent aux propriétaires de la ferme, au couple d'agriculteurs ou sont des baux ruraux. Le projet propose de revoir leur usage : 100ha seront destinés à la culture en continu des céréales pour la transformation et la vente directe, 25ha seront destinés à l'apprentissage pratique dispensé à l'école et donc cultivés par les élèves, et enfin 25 ha seront des terres gelées (selon la loi de la PAC de 1992) avec 5ha occupés par des prés et pâturages et 20ha en prairie temporaire (dont minimum 7,5ha en surface d'intérêt écologique (SIE)) pour accueillir un usage autre qu'agricole (terrains de sport, parcs, jachère).

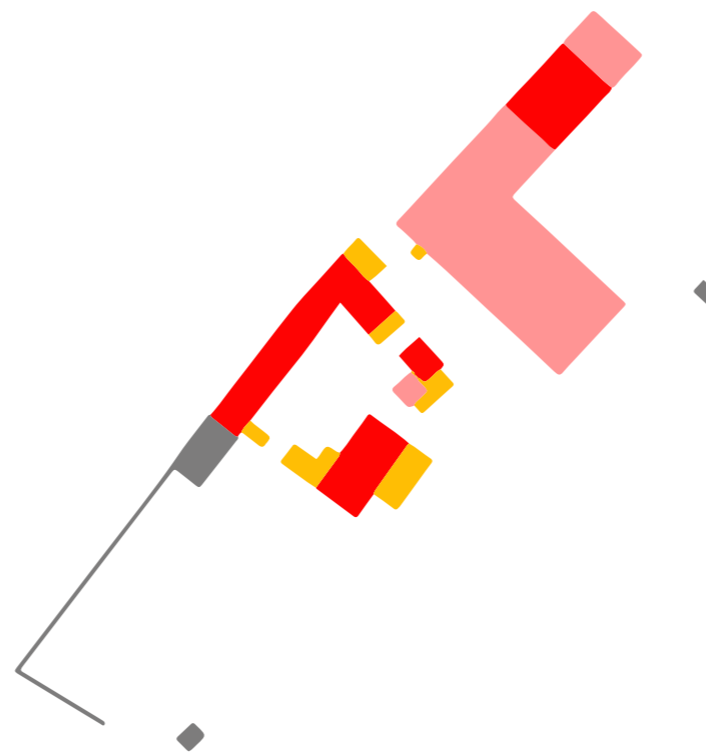


Figure architecturale et valeurs de l'existant

La ferme existe depuis le XIV^e siècle. Les plus anciennes constructions encore existantes datent du XVI^e siècle. Le site constitue un patrimoine agricole riche qu'il est nécessaire de conserver. Le projet est conçu comme un catalogue de fines interventions afin de sauvegarder cette architecture hétéroclite. On distingue quatre types d'interventions : une déconstruction avec tri des matériaux ; une conservation du bâti sans modification d'usage ; une transformation légère du bâti et une réadaptation de l'usage ; et enfin une transformation importante du bâti et un changement radical de son usage.

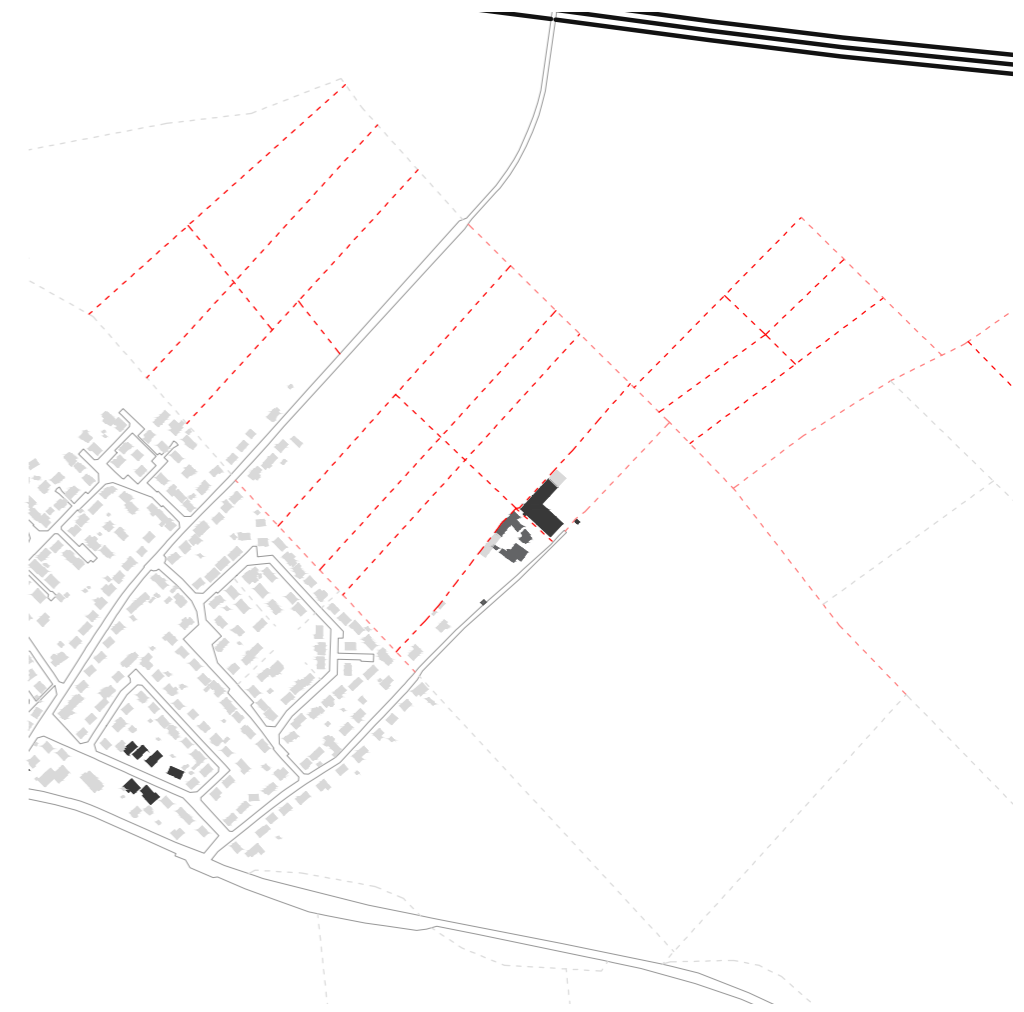
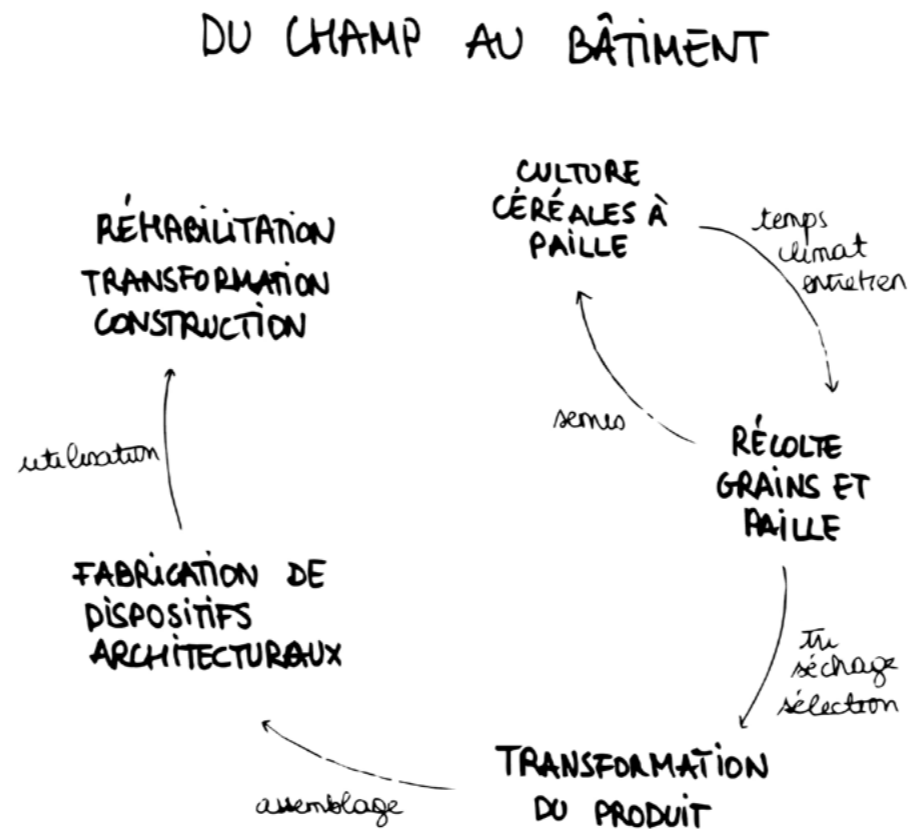


Figure programmatique spatialisée et principe de distribution

Le site est accessible par une unique route traversant le lotissement pavillonnaire au sud-ouest. Au nord-est, les terres agricoles s'étendent jusqu'à l'autoroute A10 à environ 1km du site. Le nombre réduit d'accès, l'immensité et l'inaccessibilité des terres agricoles et la position des maisons individuelles par rapport à ces terres et à la ferme, engendrent un isolement du site. Le projet propose alors de renforcer les accès existants et de créer de nouvelles connexions entre ces trois entités. Ainsi, une partie des grandes parcelles seront redécoupées par des chemins vicinaux, les accès de la ferme seront réadaptés et les parcelles individuelles seront connectées avec l'activité agricole. Ces transformations extérieures permettront une meilleure lisibilité des trois fonctions principales du site : habiter, apprendre, travailler.

Attitudes de transformation 2



Identification des ressources

Quatre principales ressources entrent en jeu dans le projet. Pour commencer, l'importante surface bâtie disponible et transformable : plus de 3 000m². Cette surface offre de nombreuses possibilités d'évolution et représente une ressource matérielle et architecturale conséquente. Elle permet d'abriter l'ensemble du programme sans grande extension. Ensuite, l'importante surface agricole associée à la ferme : 150 ha. Puis, le matériau disponible en grande quantité sur site : la paille, issue des céréales déjà cultivées à la ferme. Enfin, le contexte social et historique du site : son origine agricole remontant au XIV^e siècle et son caractère familial depuis plus d'un siècle. Ce contexte permet la perdurance d'une activité économique, d'une architecture et d'un métier.

Stratégie bioclimatique

La démarche proposée est un circuit court au sein de la ferme. L'agriculteur sème ses céréales, récolte la paille et la transforme. La production agricole du projet est alors directement utilisée sur site pour la transformation des bâtiments existants et pour la construction des nouveaux éléments. De plus, la présence d'hommes, d'animaux et de végétaux à la ferme permet de créer un écosystème stable, une interdépendance et une économie circulaire.

Principes structurels

Exposition FIBRA au Pavillon de l'Arsenal, Paris, septembre 2019

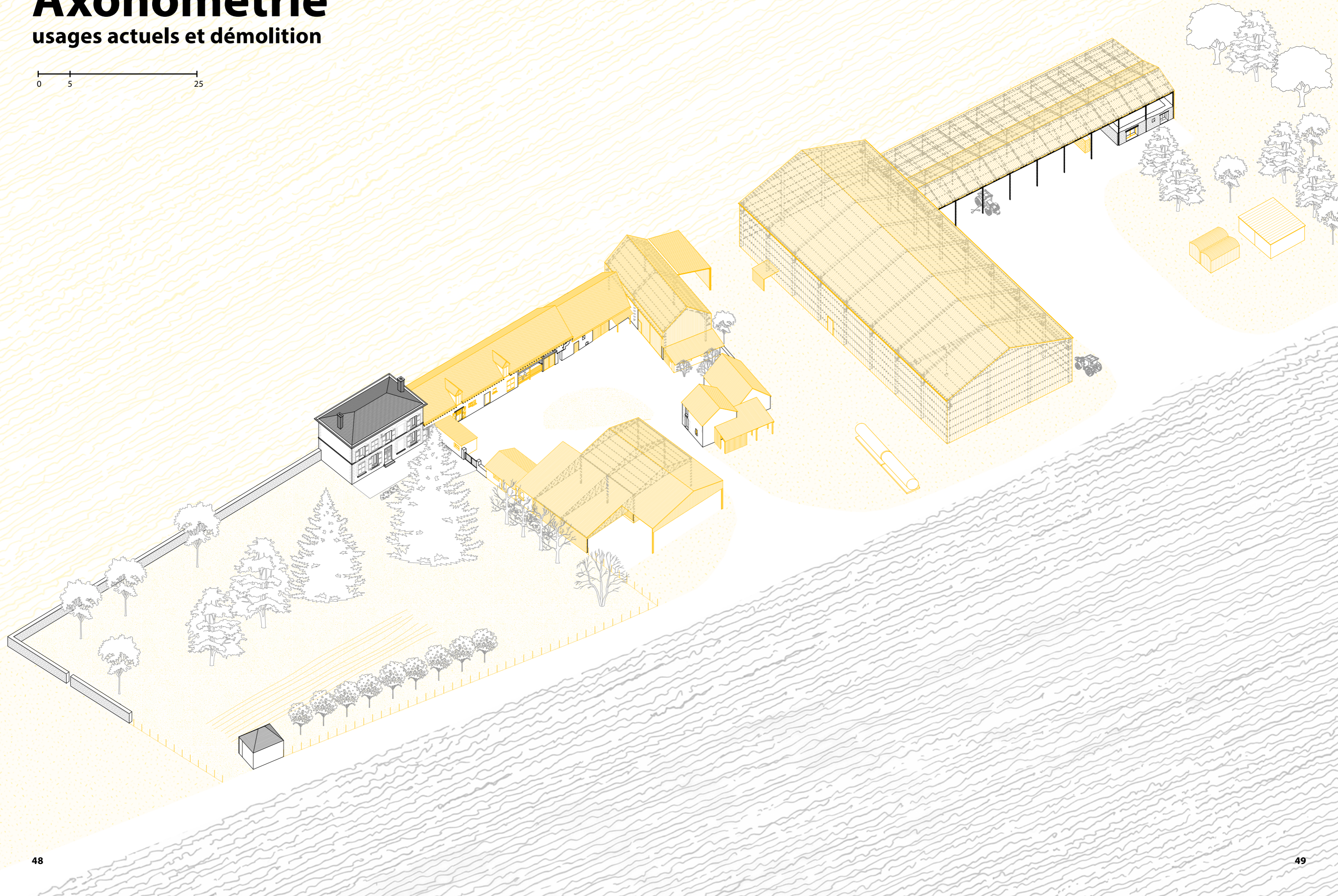
La ferme se compose principalement de deux types de bâtiments : les bâtiments anciens en pierre porteuse et charpente bois de type ferme traditionnelle rurale, et les bâtiments récents avec une structure métallique de type hangar agricole industriel. Les structures existantes en bon état seront conservées, réparées et transformées. L'objectif est de construire avec de la paille issue des cultures du site. Quatre dispositifs seront utilisés dans le projet : le toit de chaume, le bardage de façade en chaume, les caissons de bois avec isolation paille et les cloisons en panneau de paille compressée.

III.

Projet

Axonométrie

usages actuels et démolition



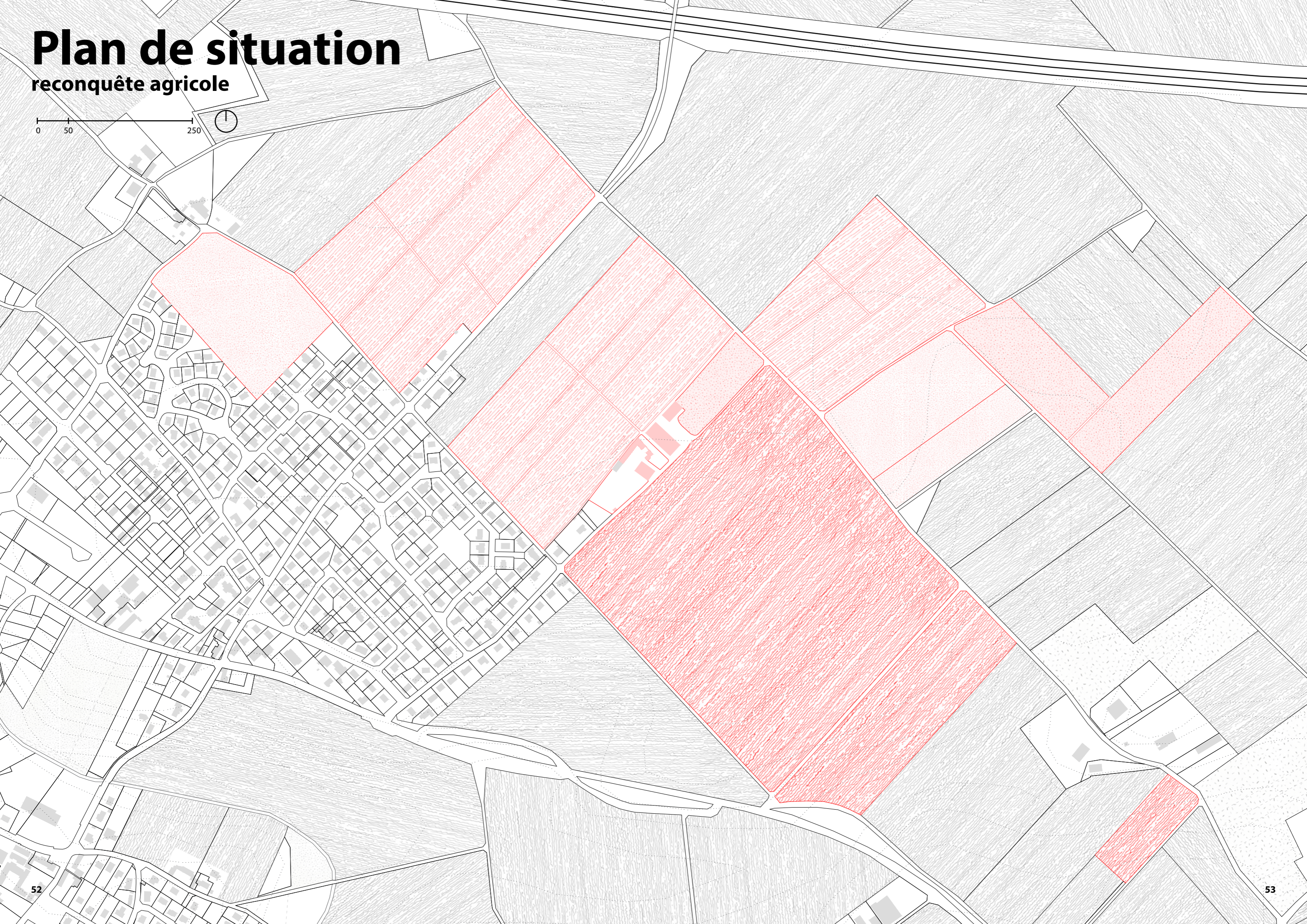
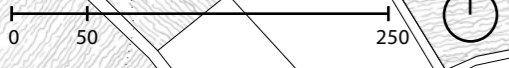
Plan de sol

usages actuels et démolition



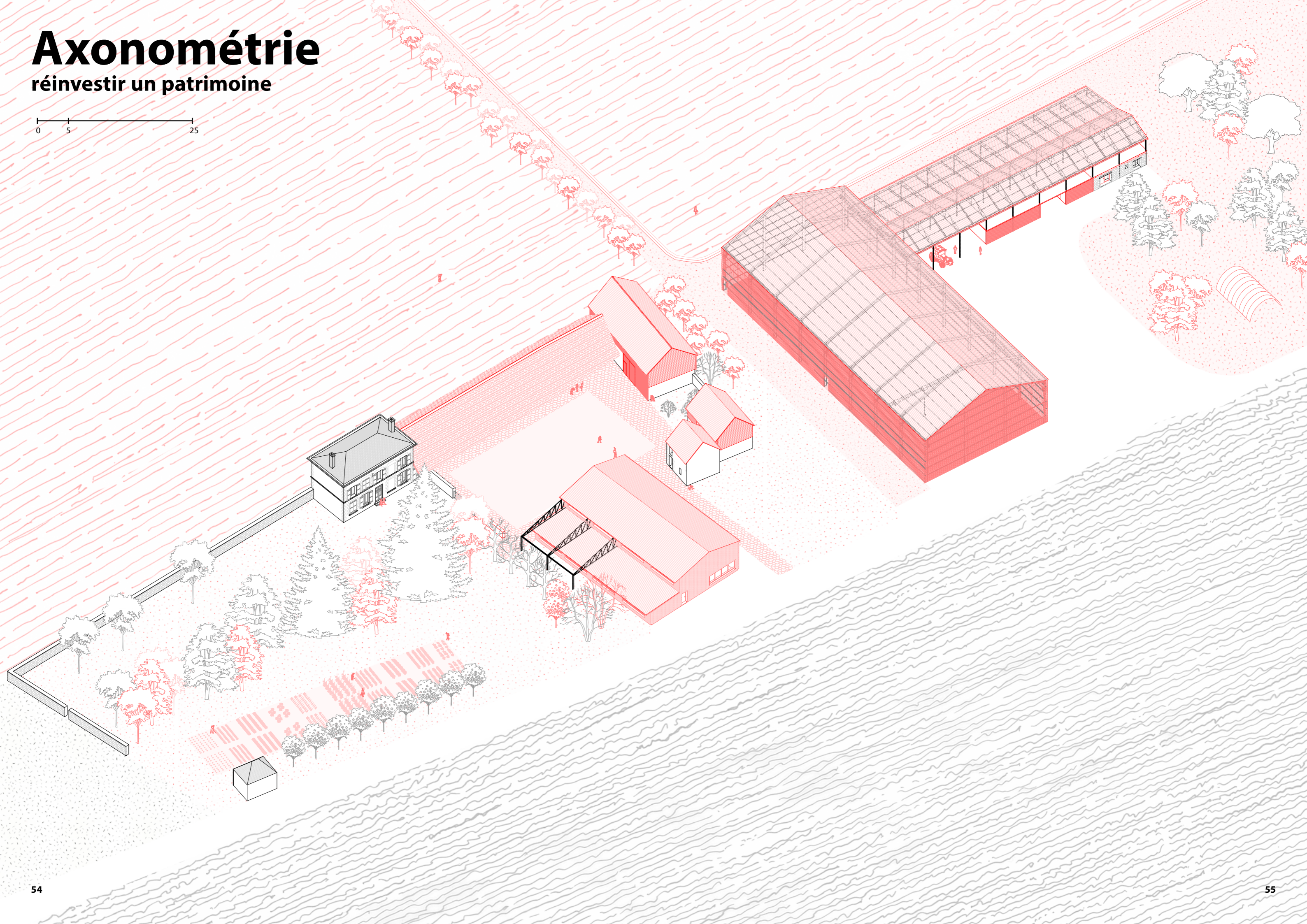
Plan de situation

reconquête agricole



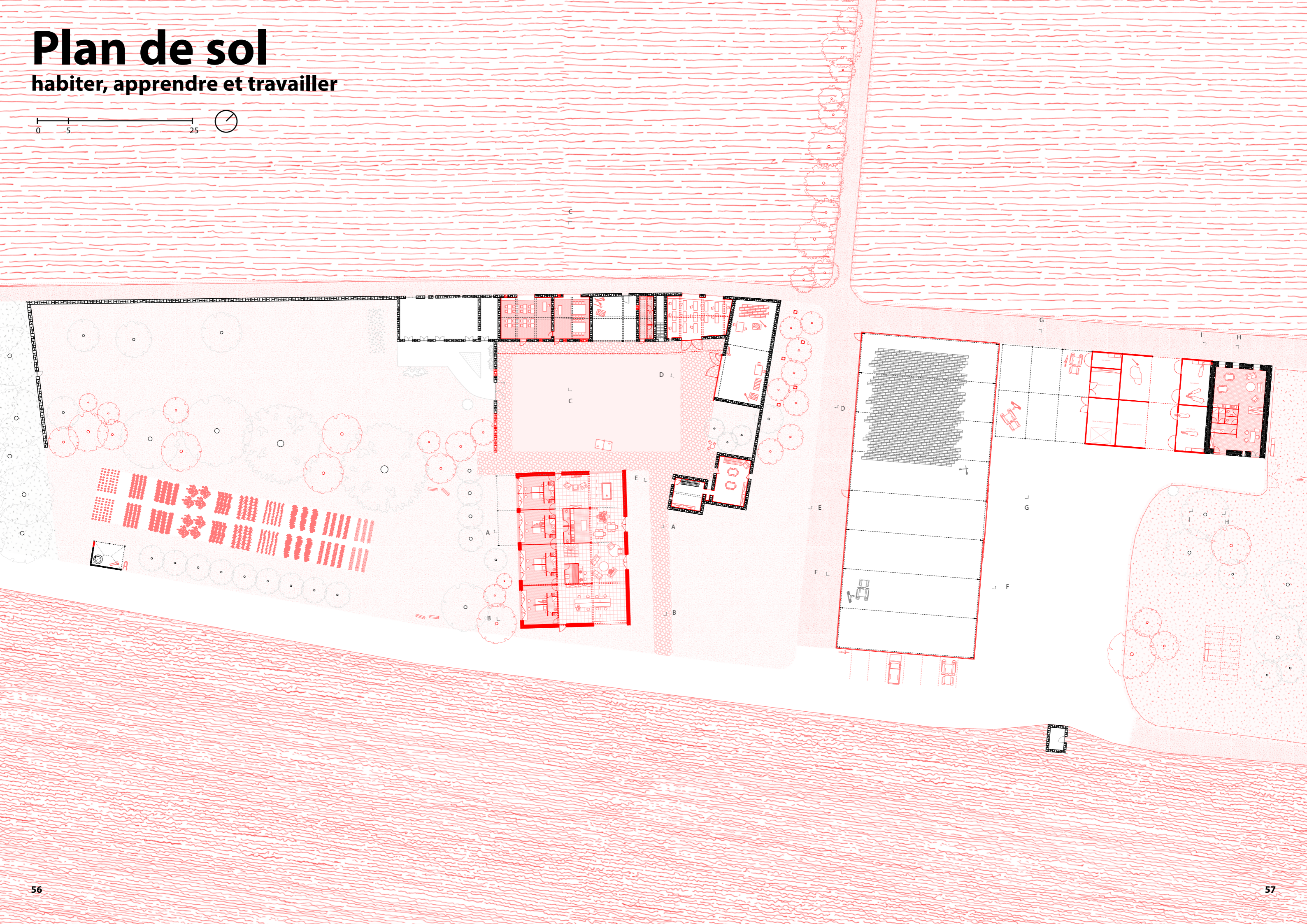
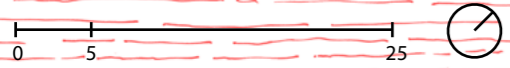
Axonométrie

réinvestir un patrimoine



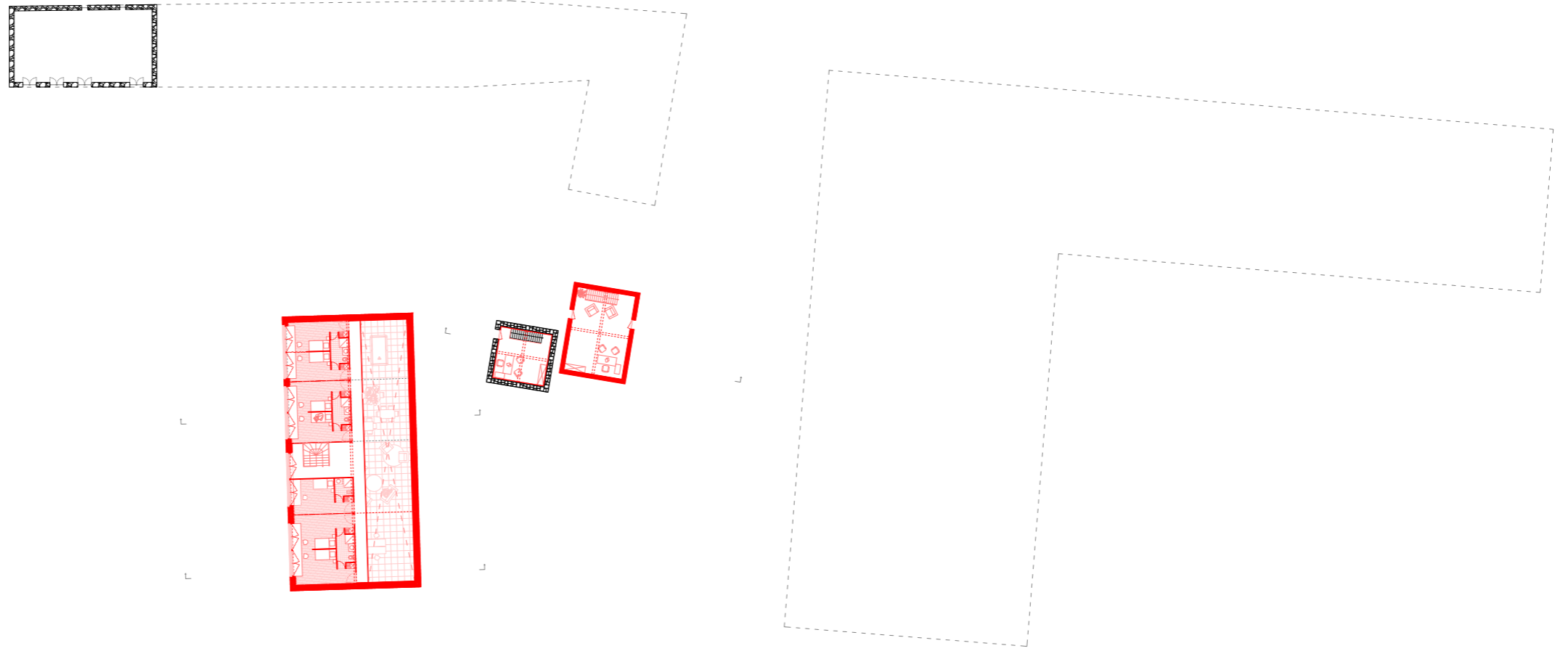
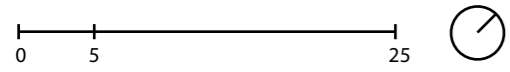
Plan de sol

habiter, apprendre et travailler



Plan de niveau

habiter, apprendre et travailler



Plan de sol

habiter - logement des étudiants



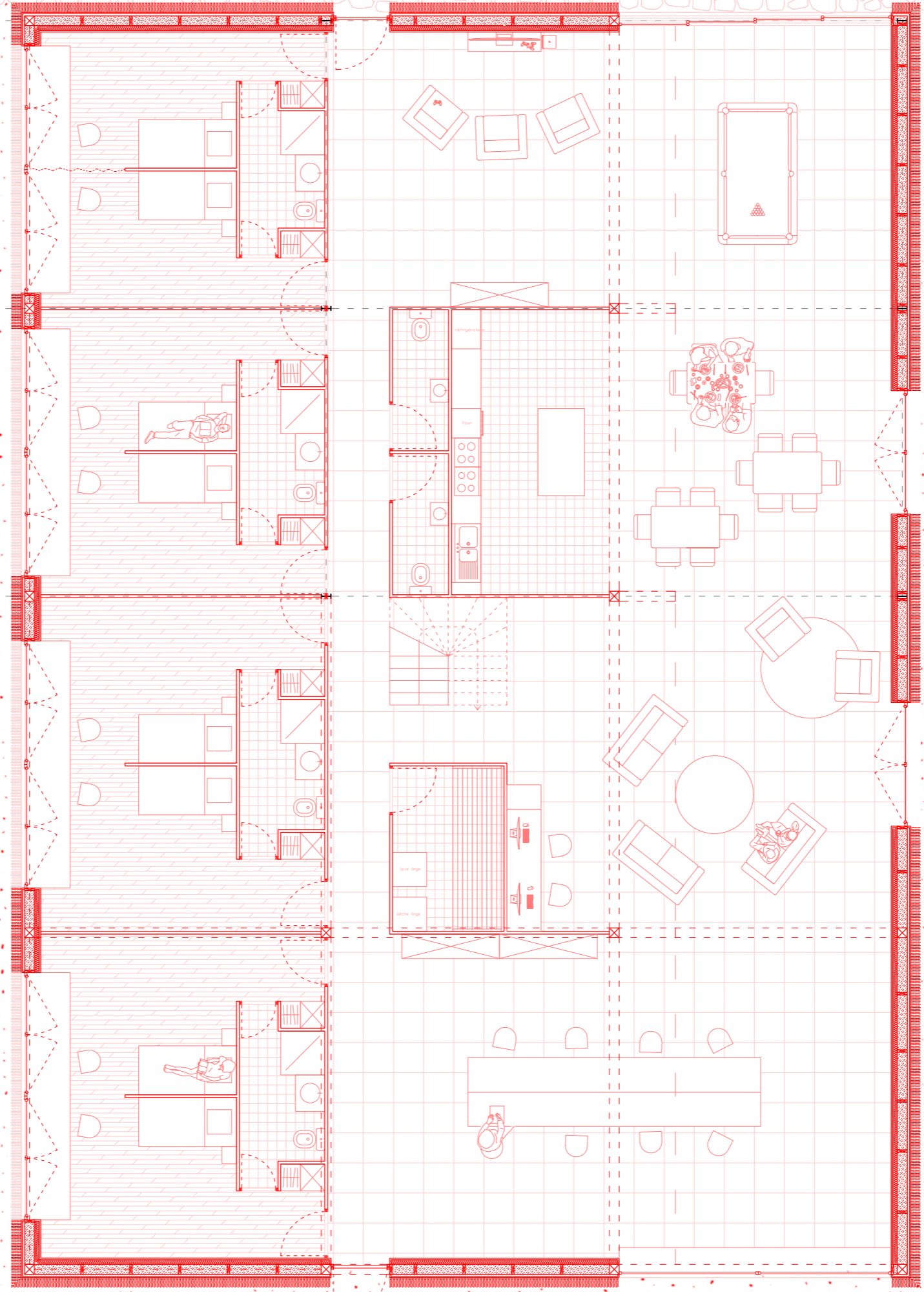
A

B

E

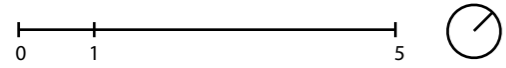
A

B



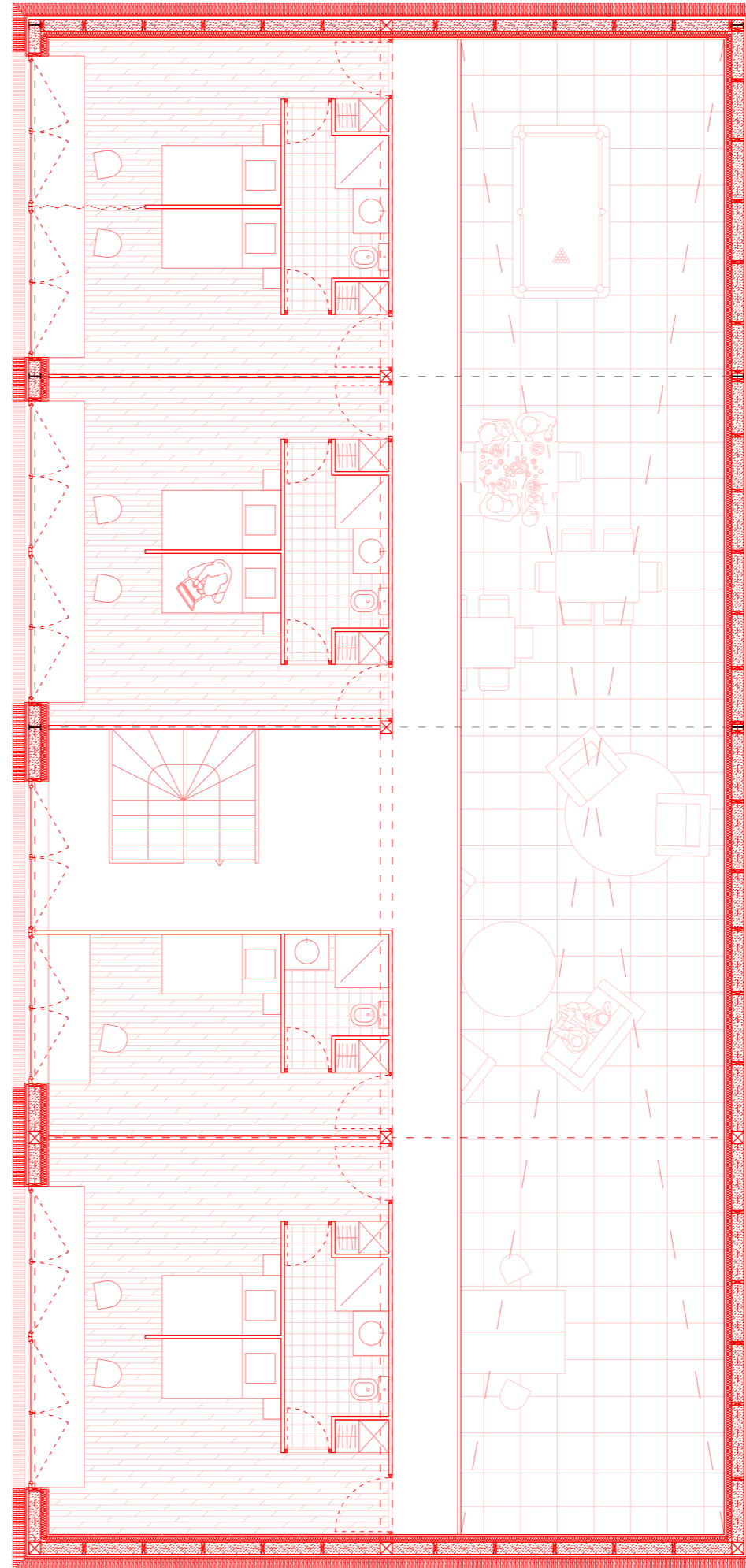
Plan de niveau

habiter - logement des étudiants



A ↗

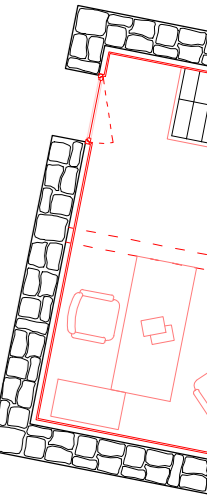
B ↗



E ↗

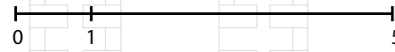
A ↗

B ↗

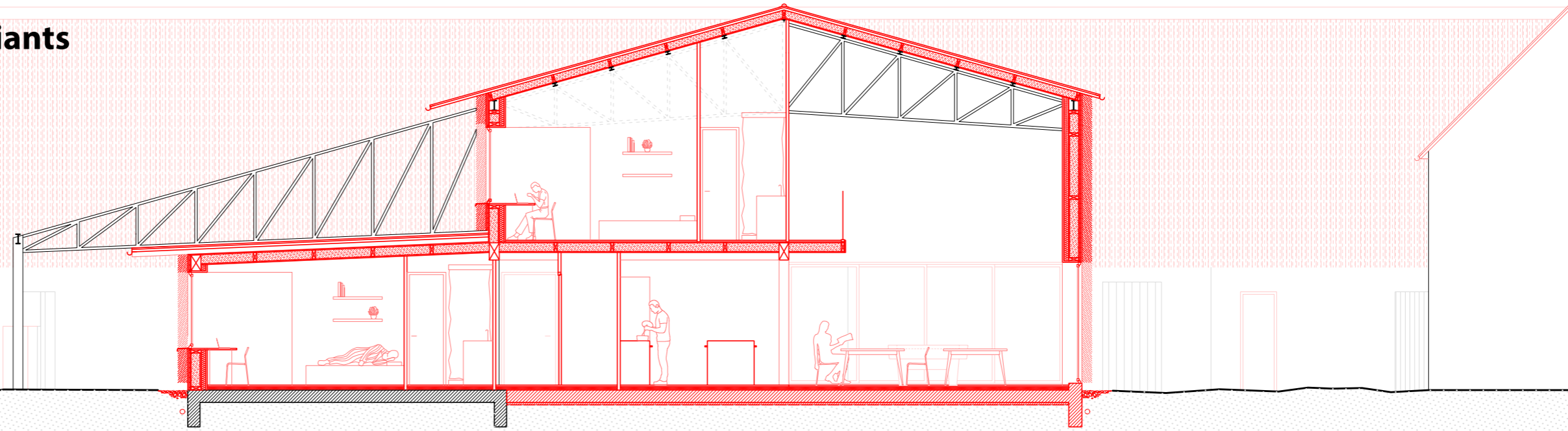


Coupes

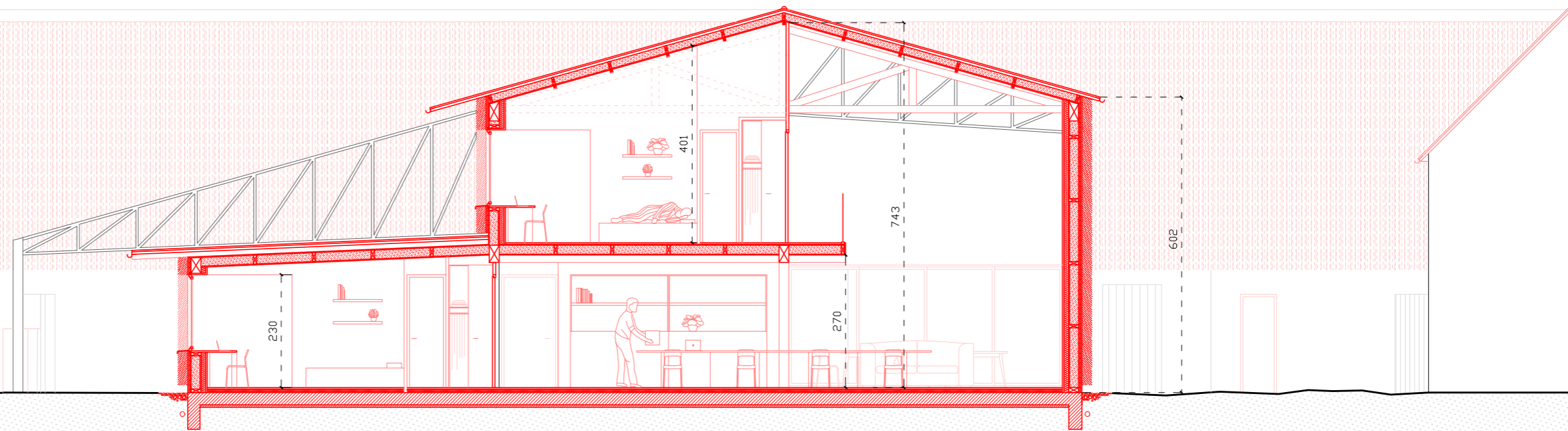
habiter - logement des étudiants



AA

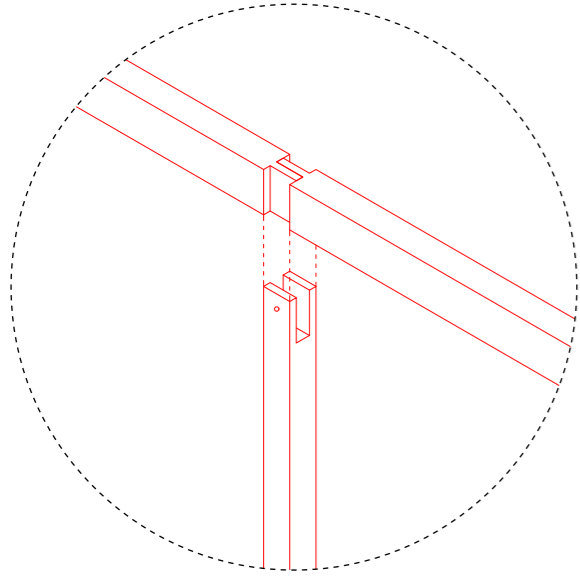
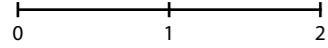


BB

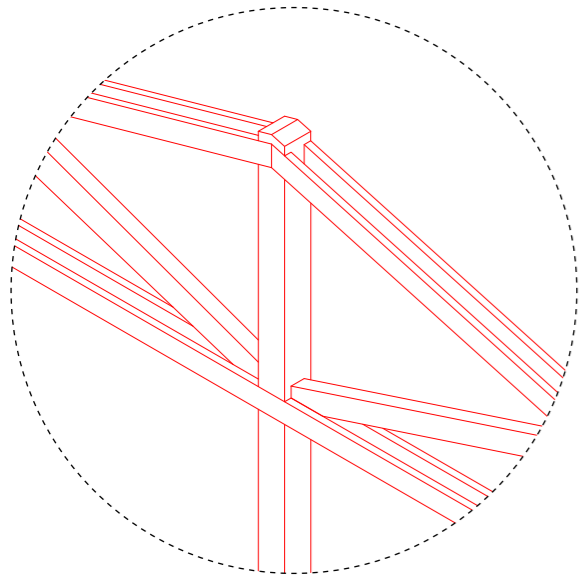


Détails

habiter



Poteau-poutre
assemblage à gargouille



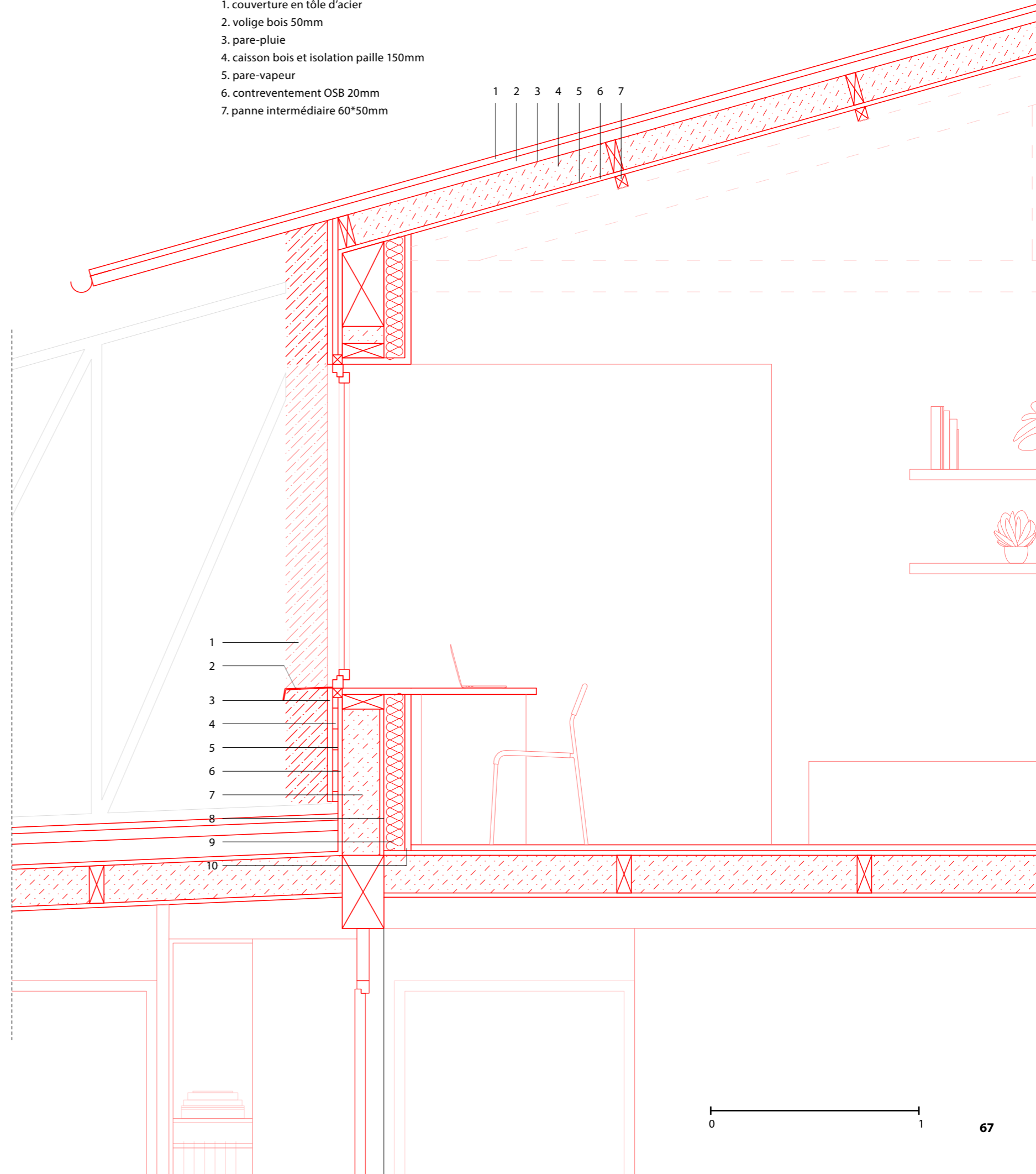
Ferme en bois
moisage et tenon-mortaise

Façade

1. revêtement de chaume 300mm
2. bavette aluminium
3. bardage bois 30mm
4. tasseaux verticaux 25mm
5. pare-pluie
6. contreventement OSB 20mm
7. caisson bois et isolation paille 200mm
8. pare-vapeur
9. isolation intérieure 100mm
10. enduit chaux chanvre 30mm

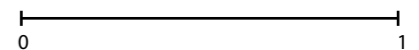
Toiture

1. couverture en tôle d'acier
2. volige bois 50mm
3. pare-pluie
4. caisson bois et isolation paille 150mm
5. pare-vapeur
6. contreventement OSB 20mm
7. panne intermédiaire 60*50mm



1 2 3 4 5 6 7

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10



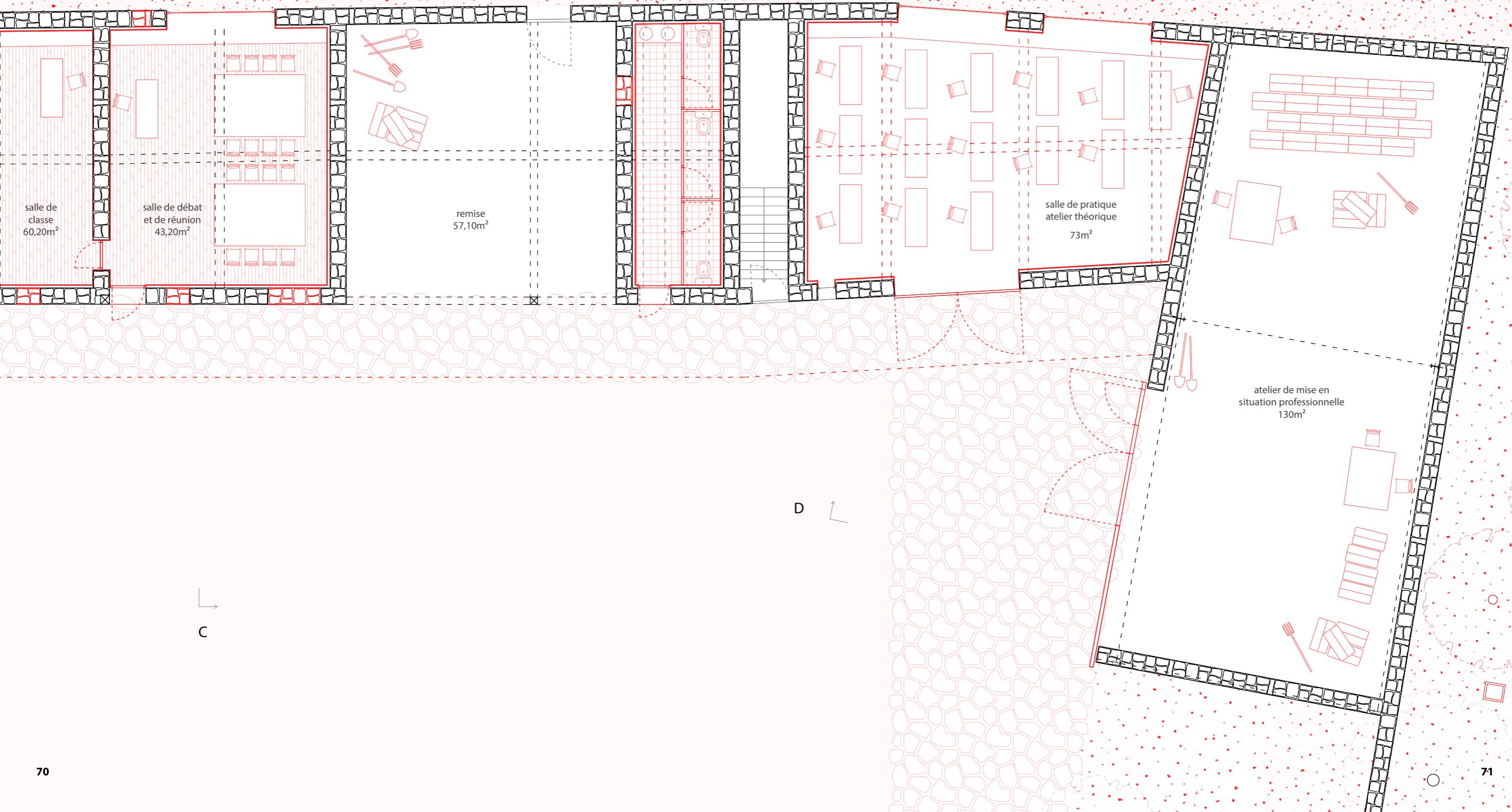
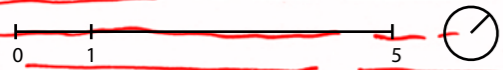
Vue immersive

habiter - chambre



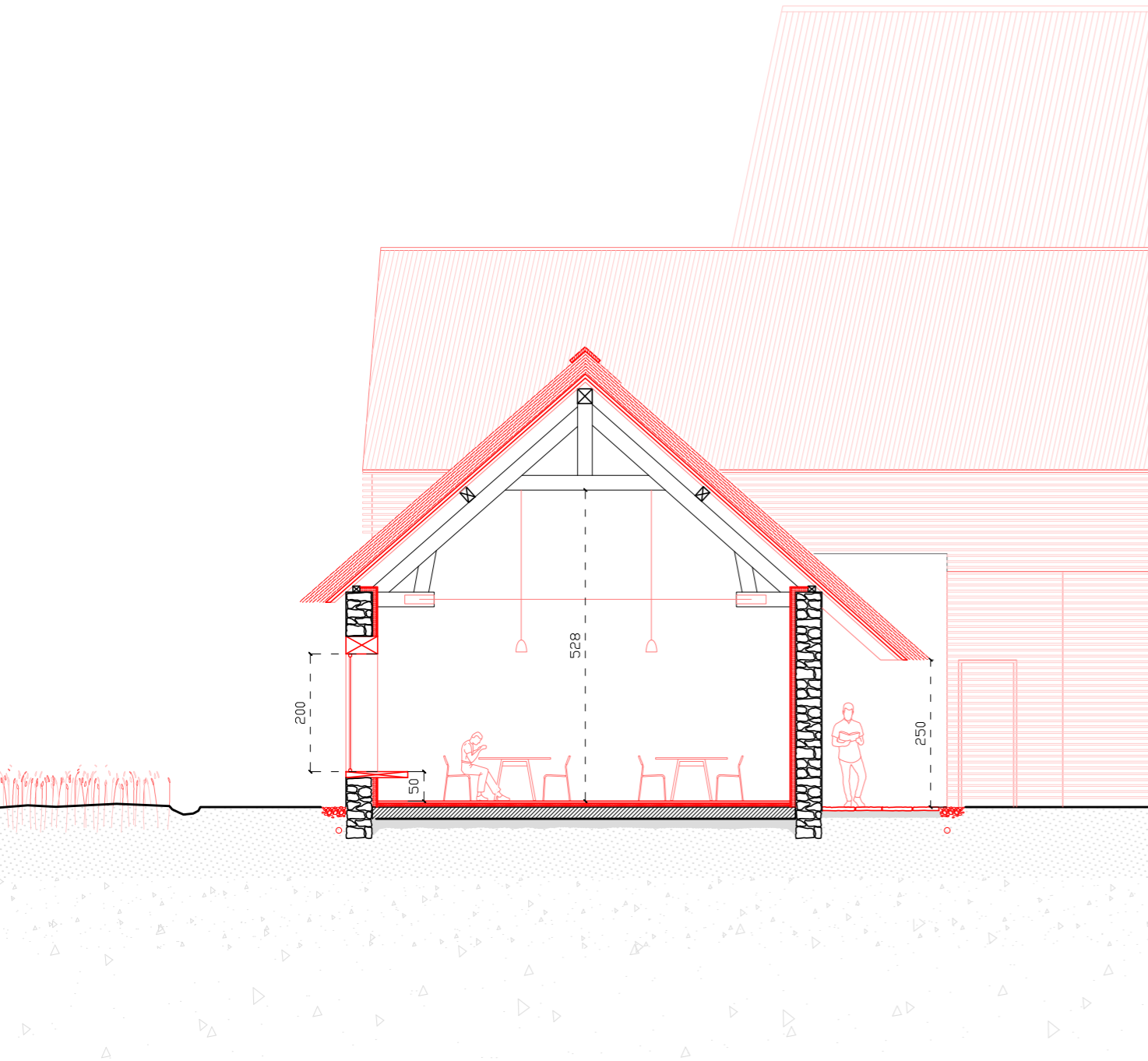
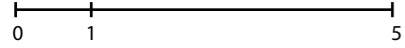
Plan de sol

apprendre - classes, remise et ateliers

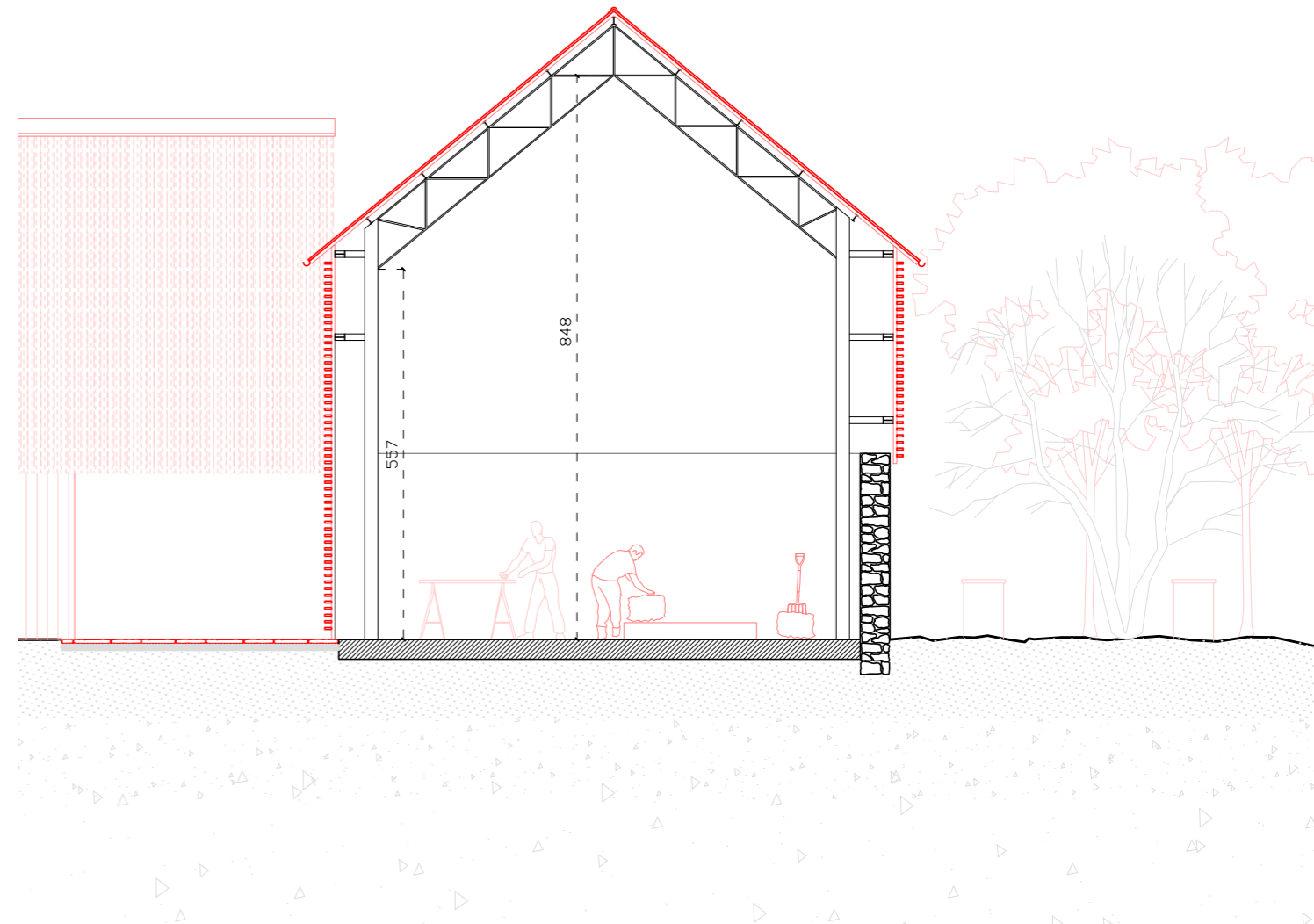


Coupes

apprendre - classe et atelier



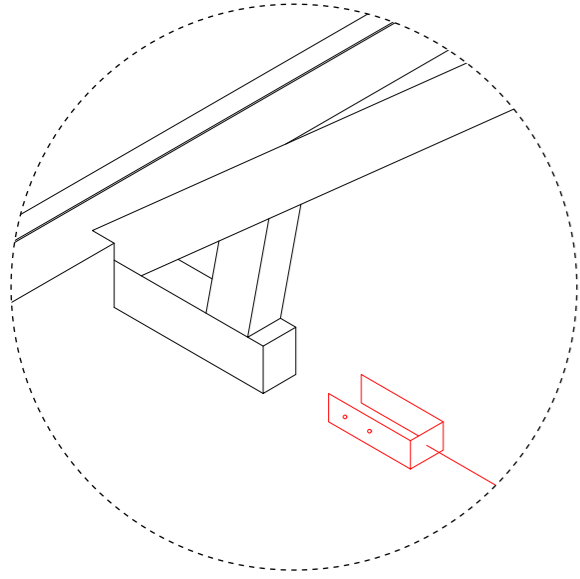
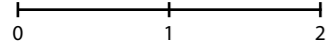
CC



DD

Détails

apprendre

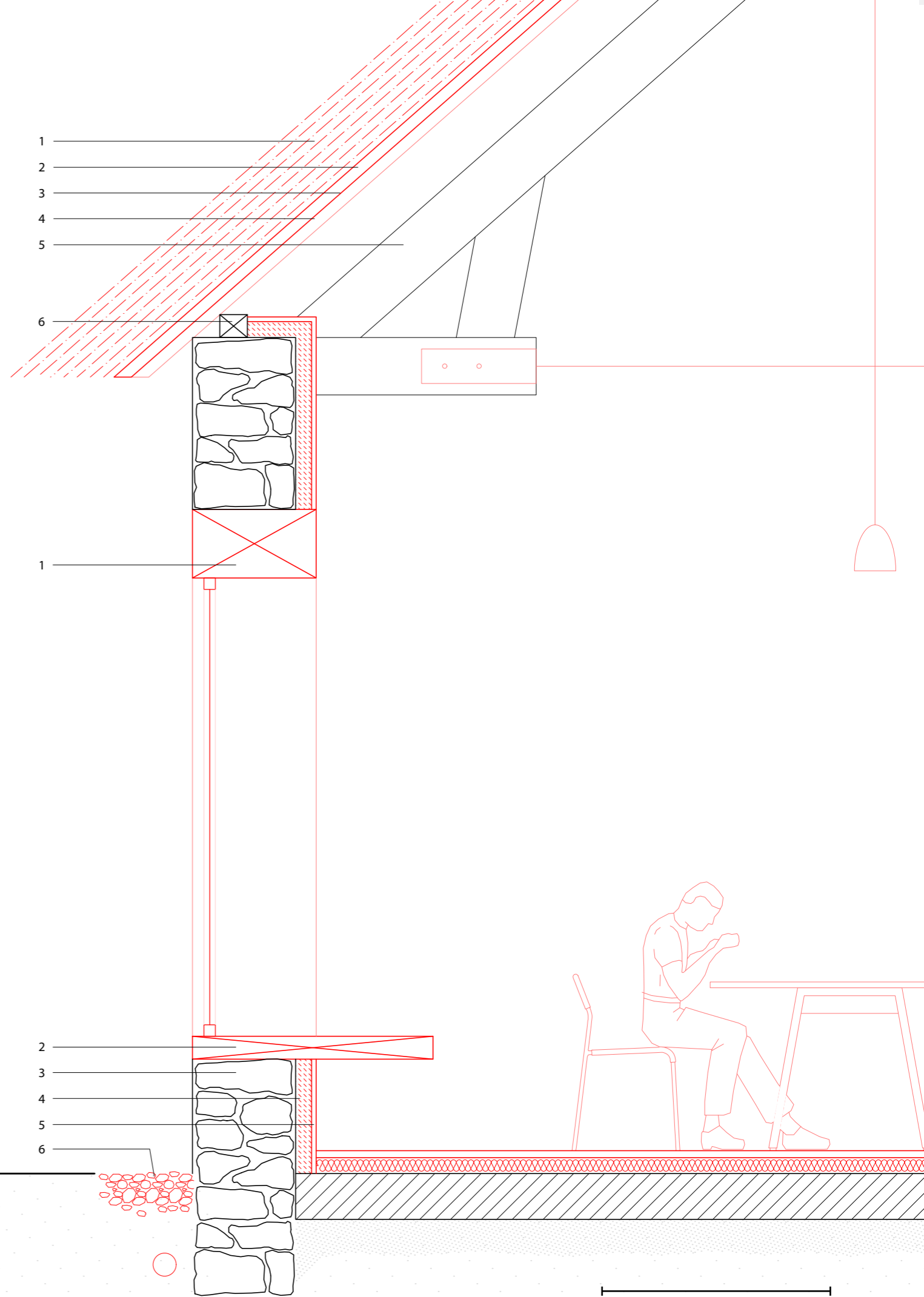


Tirant

contre les poussées latérales suite à la suppression du plancher intermédiaire

Toiture

1. couverture de chaume 300mm
2. volige bois 50mm
3. pare-pluie
4. chevron 50mm
5. charpente bois existante
6. panne sablière



Façade

1. linteau
2. assise
3. pierre 450 mm
4. enduit chaux chanvre gros calibre 70mm
5. enduit chaux chanvre petit calibre 20mm
6. drain

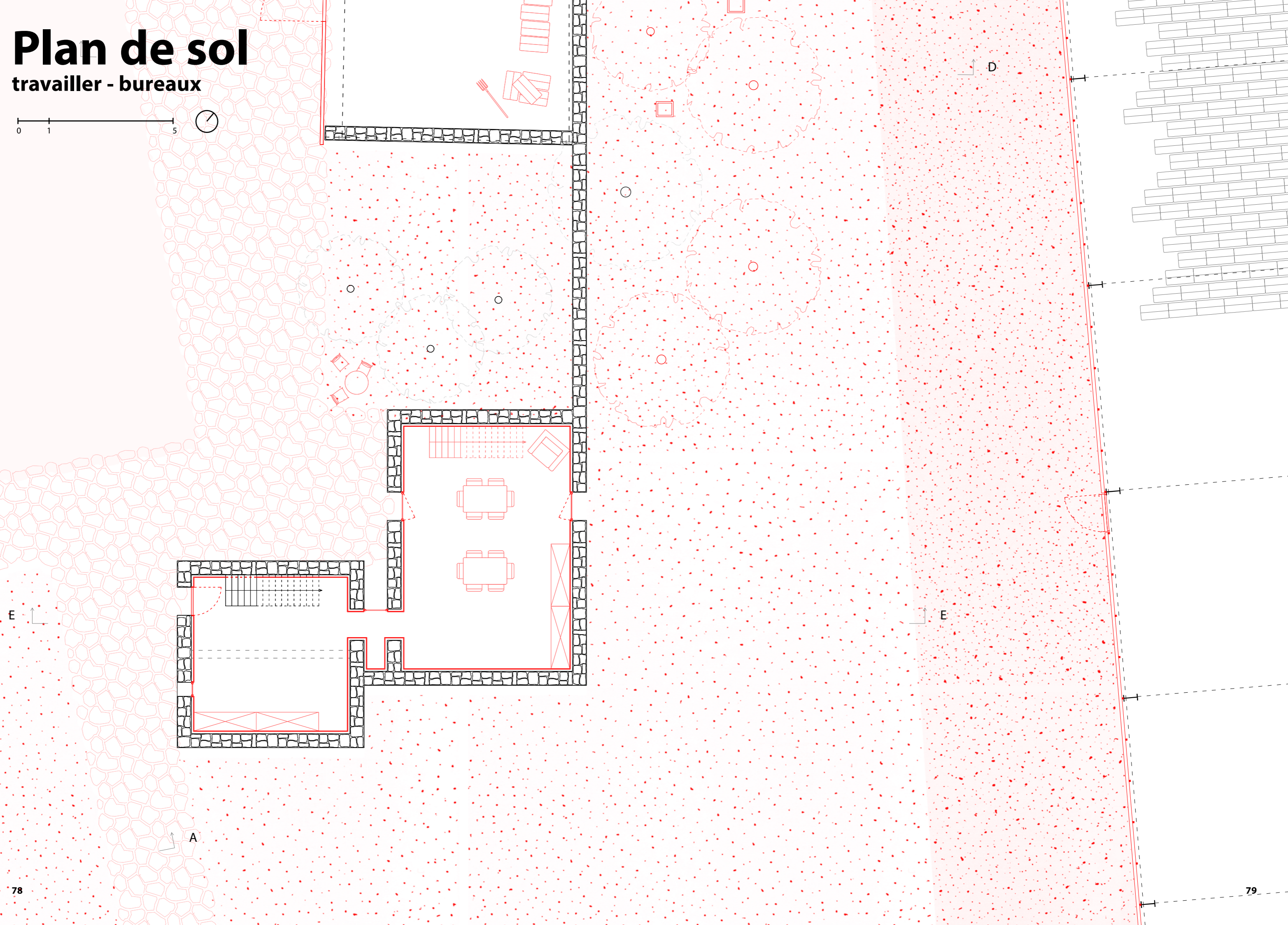
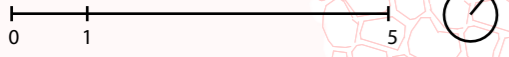
Vue immersive

apprendre - vue sur les champs pédagogiques



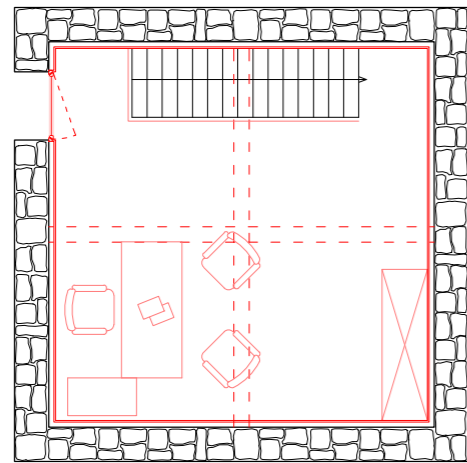
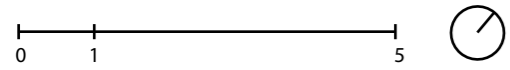
Plan de sol

travailler - bureaux

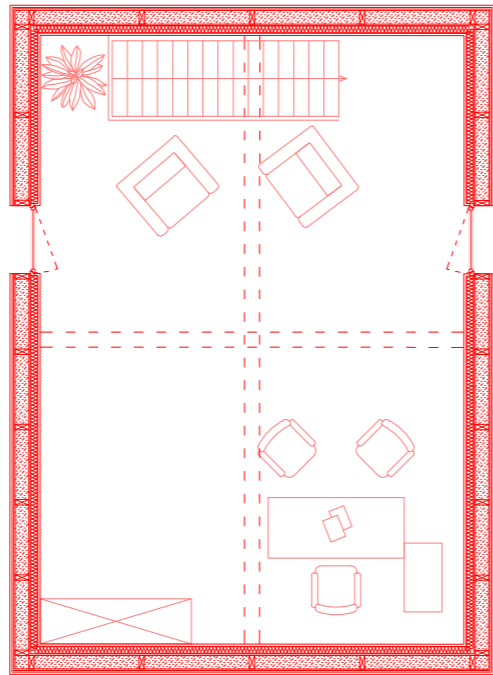


Plan de niveau

travailler - bureaux



E ↑

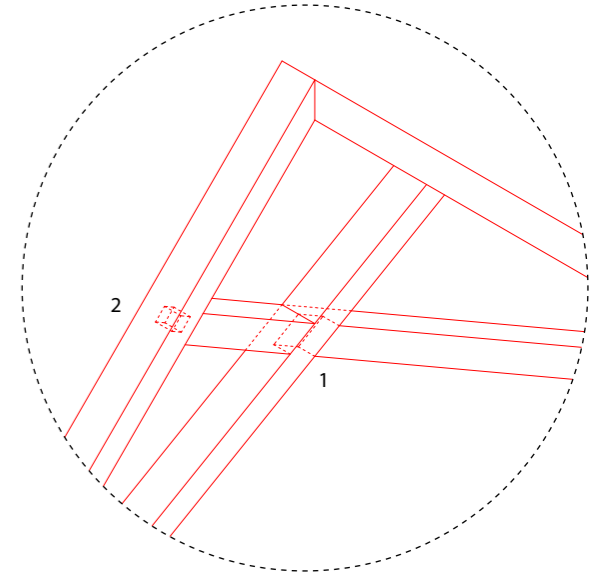
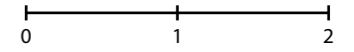
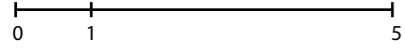


E ↑

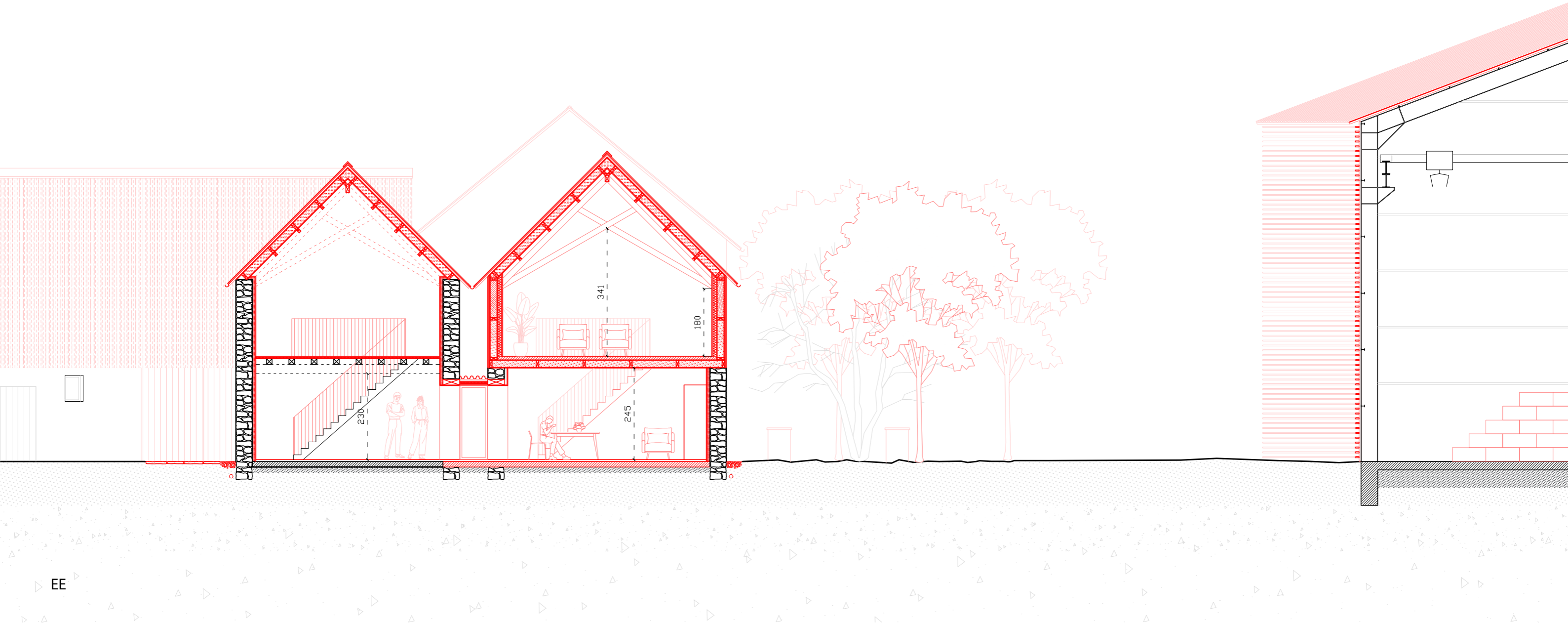
A ↑

Coupe

travailler - bureaux et hangar de stockage



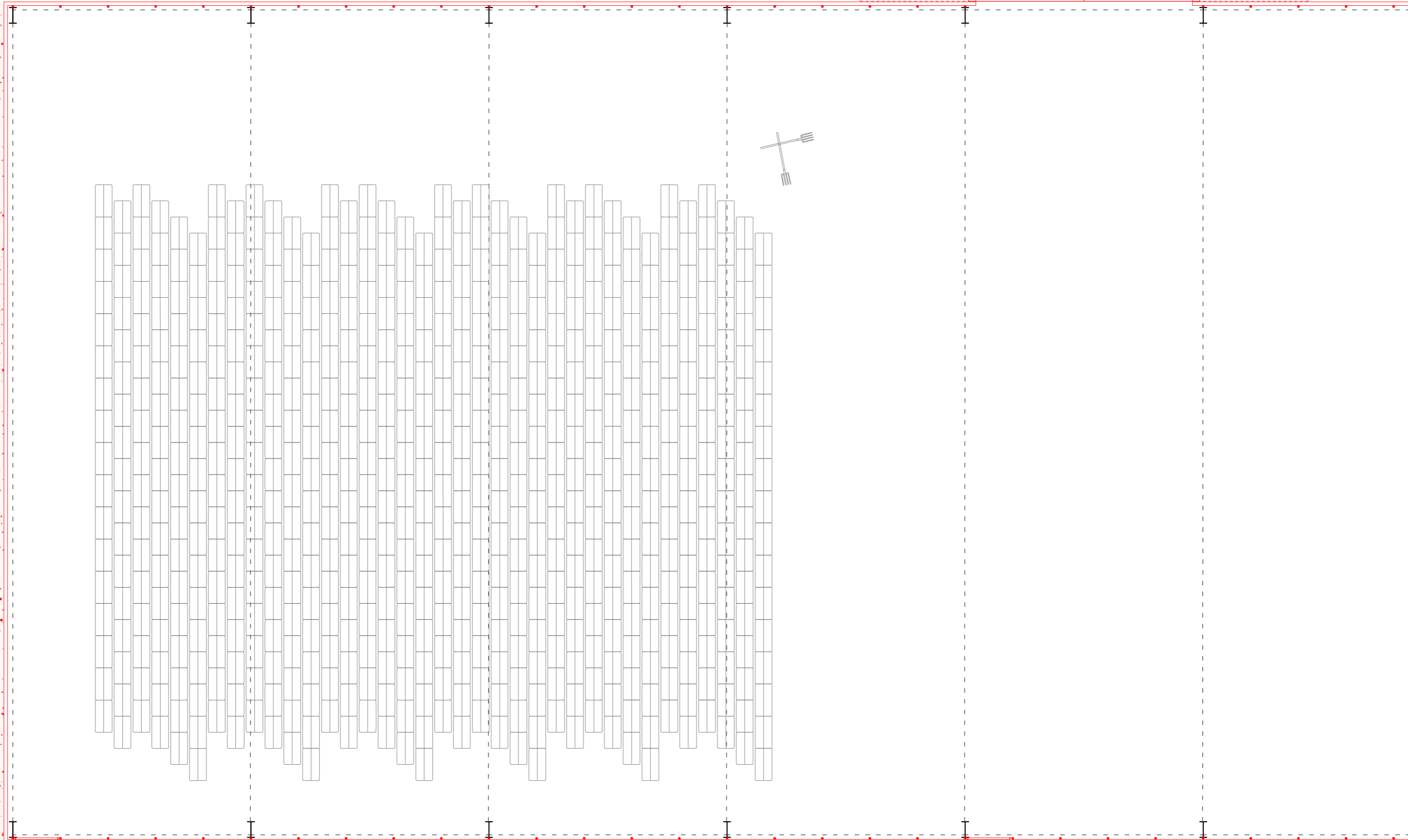
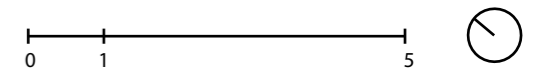
Charpente bois en ciseaux
assemblage mi-bois (1) et
tenon-mortaise (2)



EE

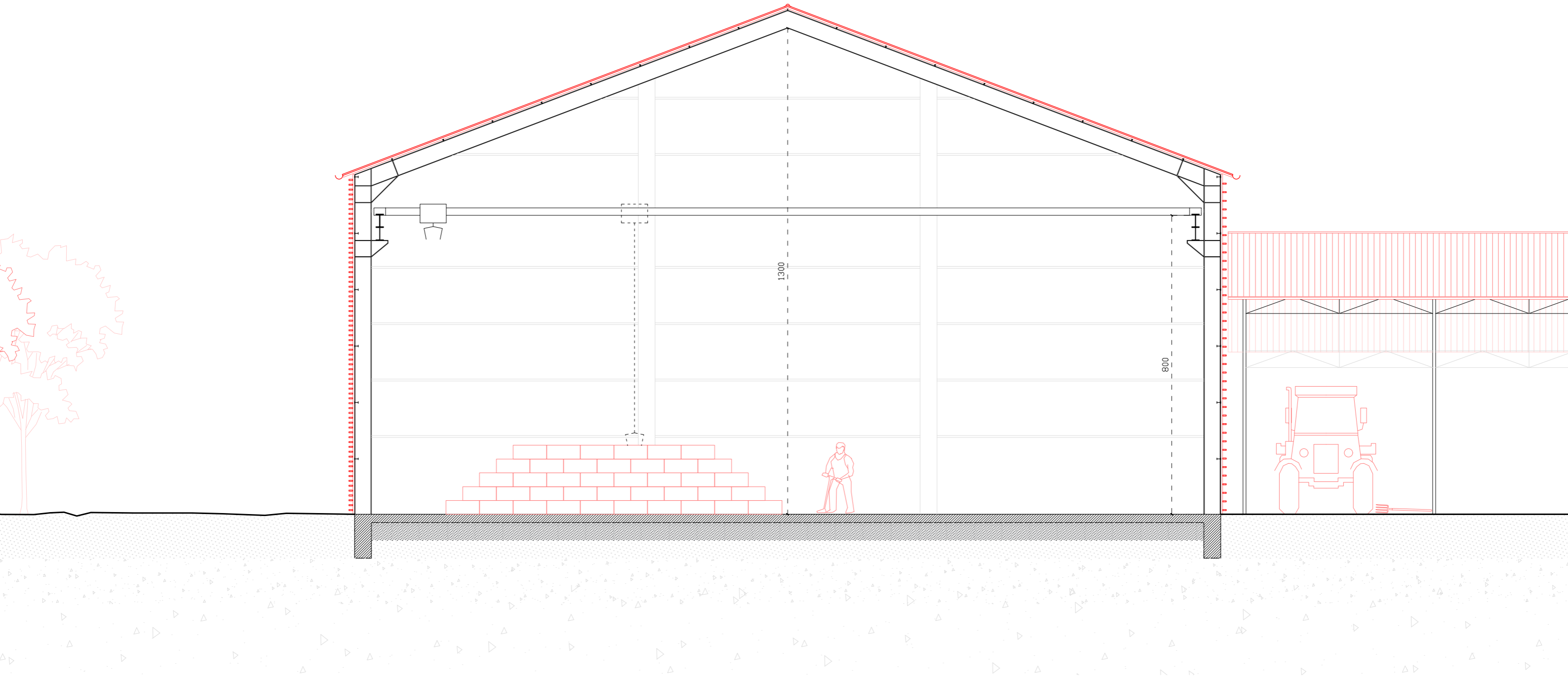
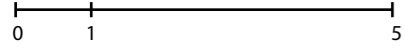
Plan de sol - extrait

travailler - hangar de stockage de la production



Coupe

travailler - hangar de stockage de la production



FF

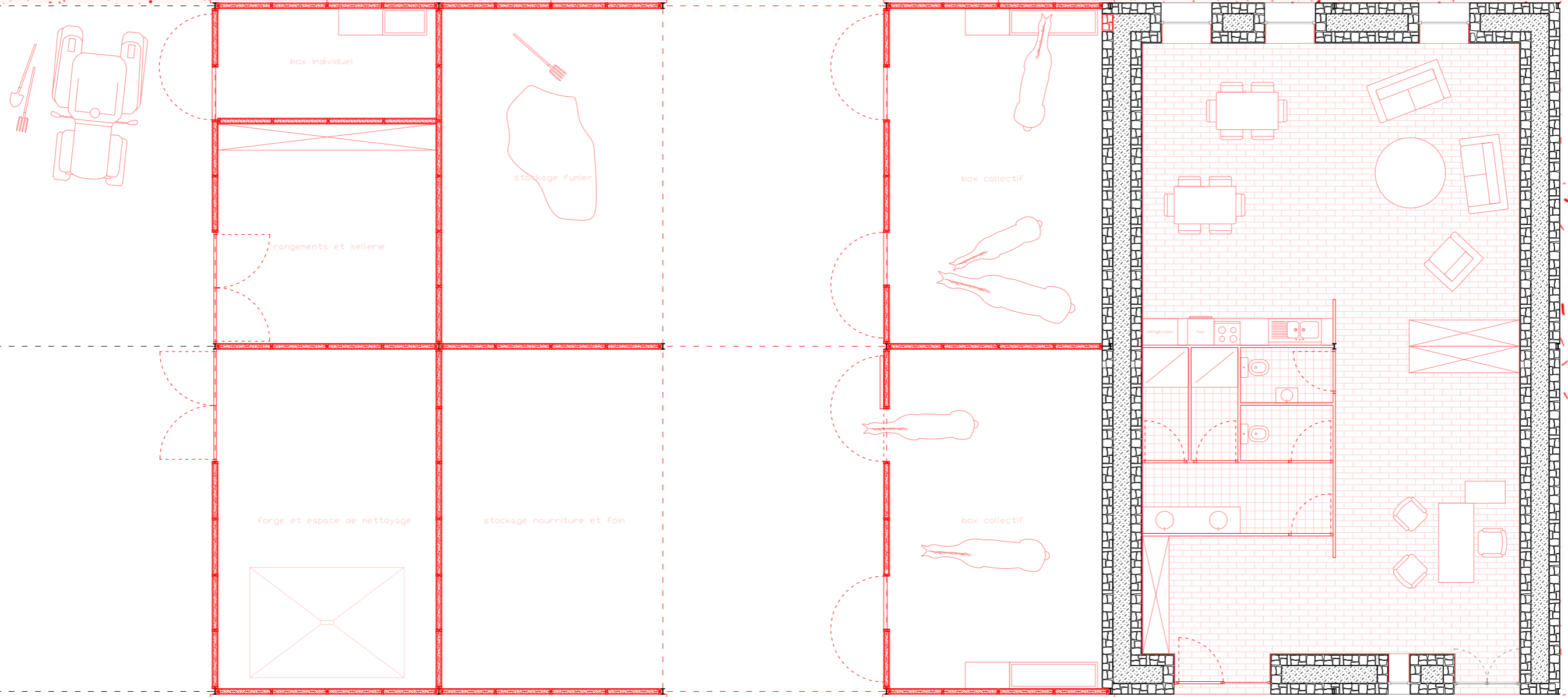
Plan de sol

travailler - stockage, écurie et local agricole



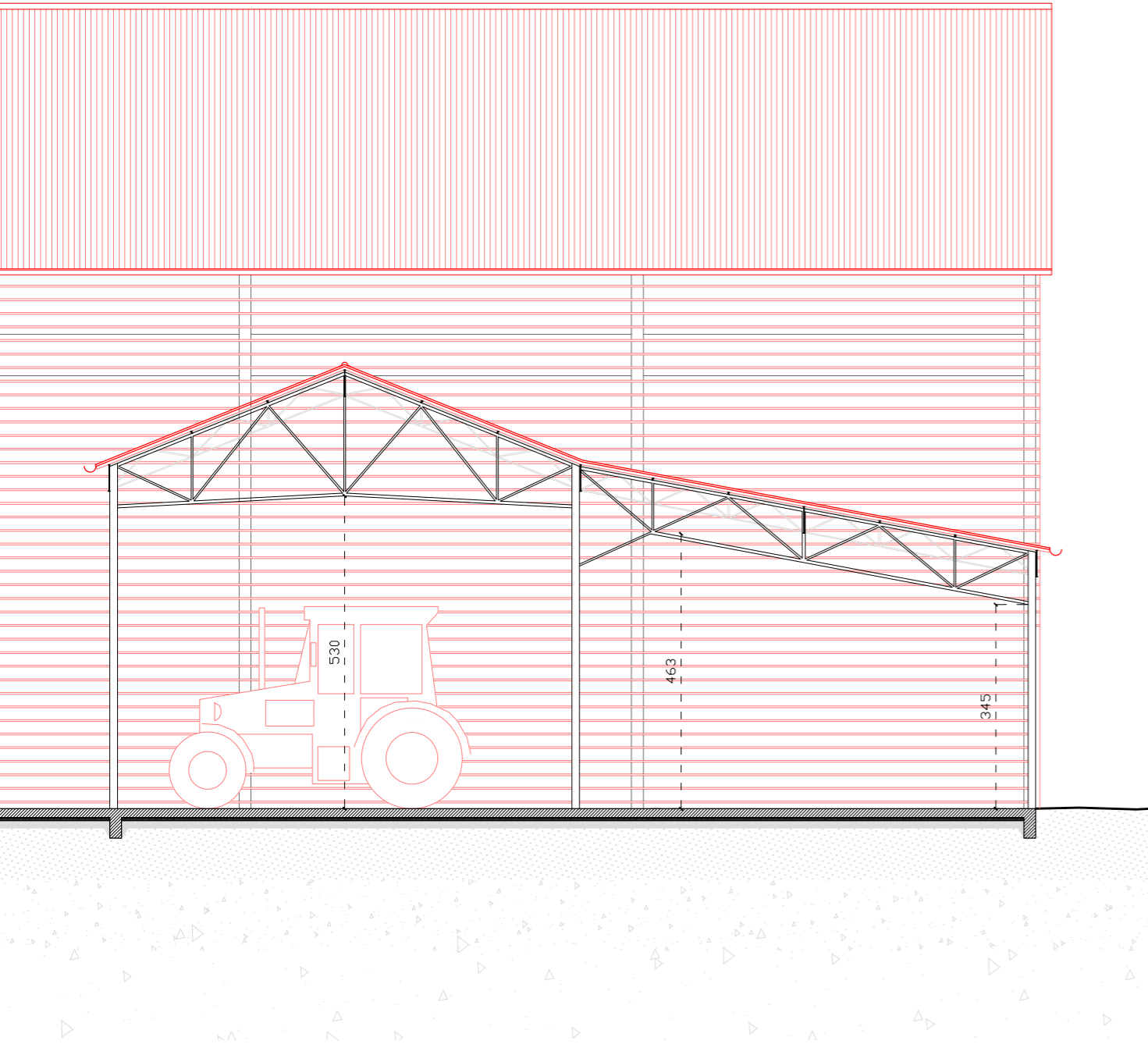
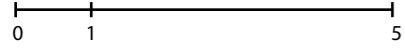
I

H

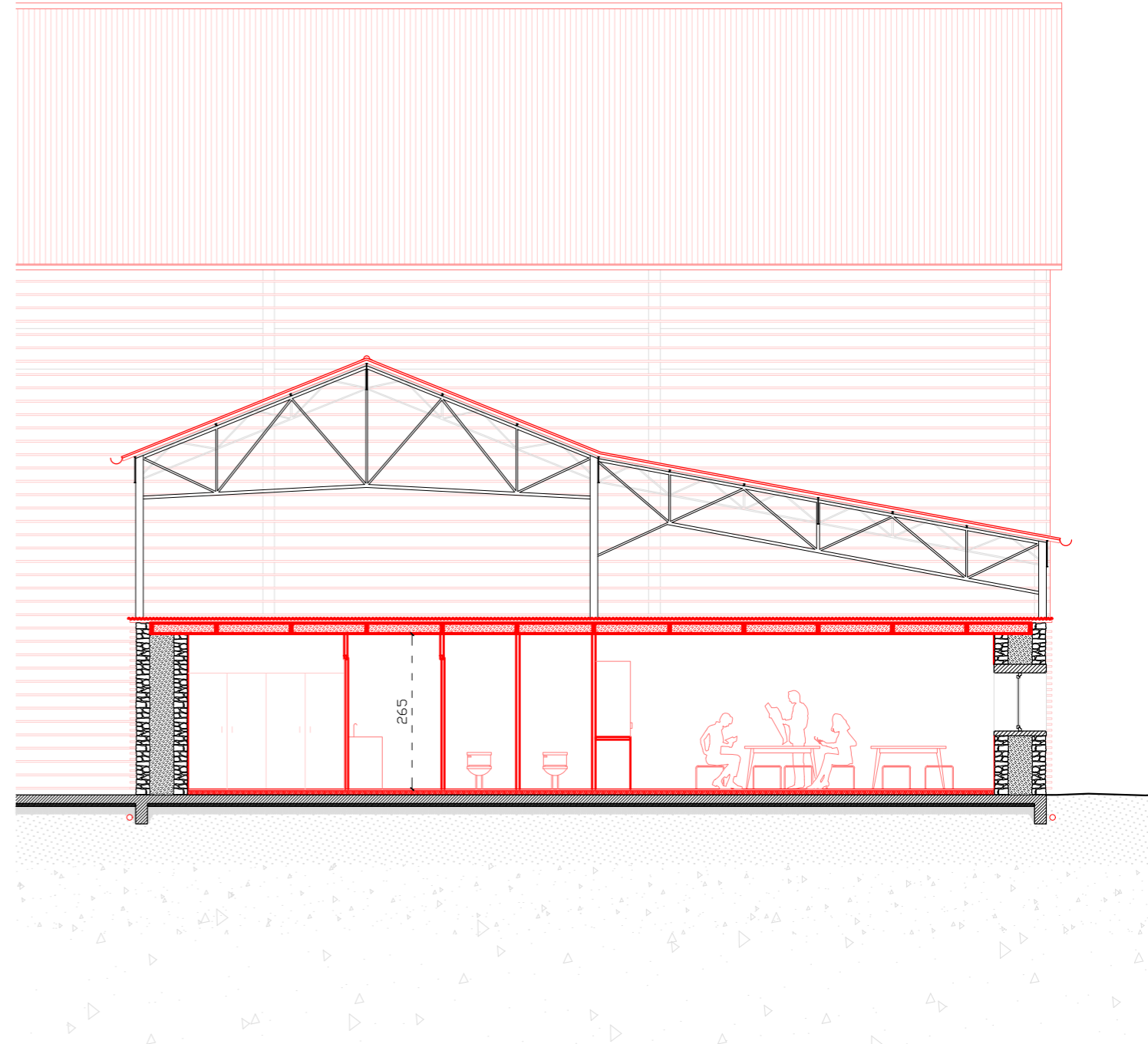


Coupes

travailler - stockage et écurie



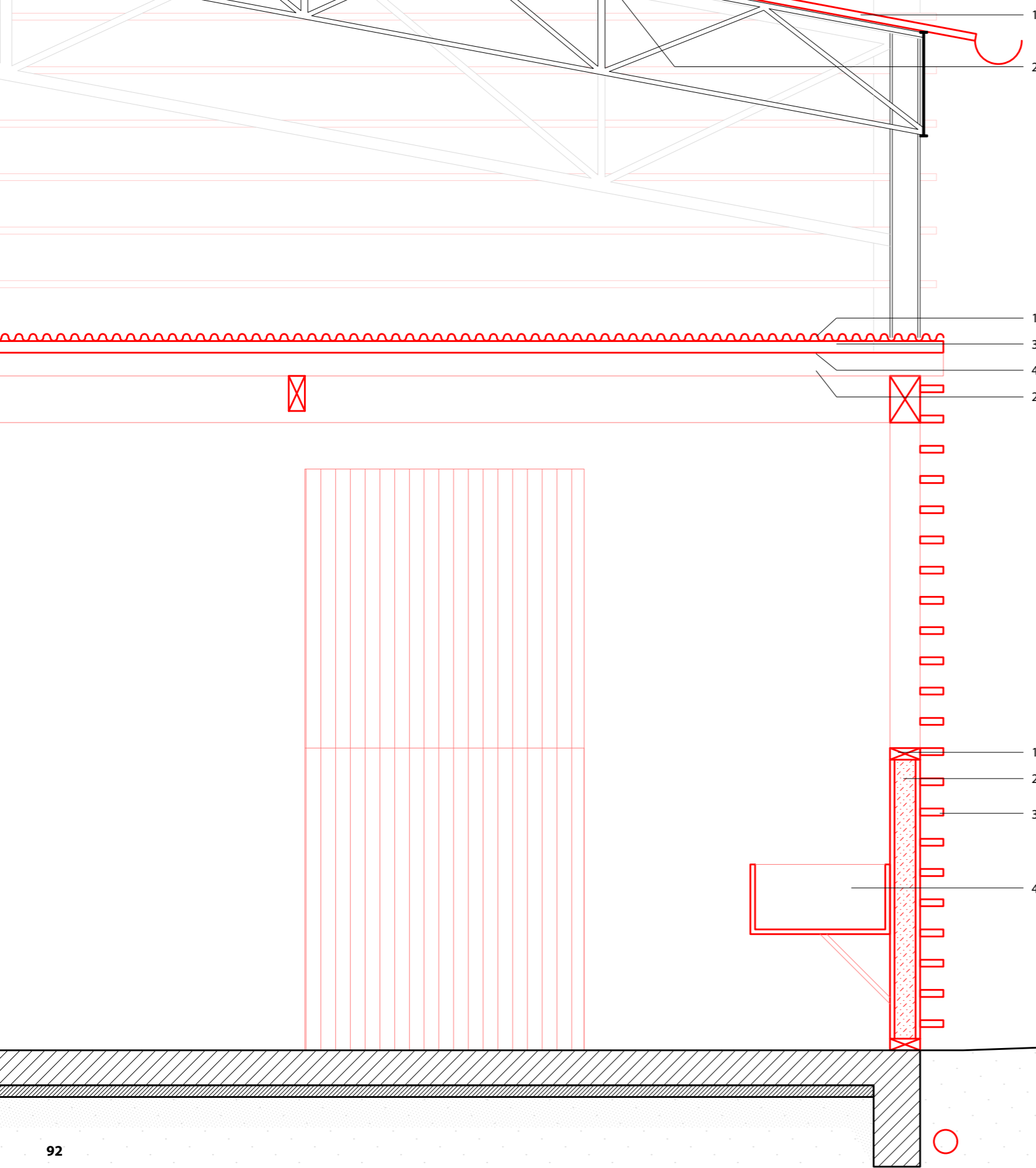
GG



HH

Coupe de détail

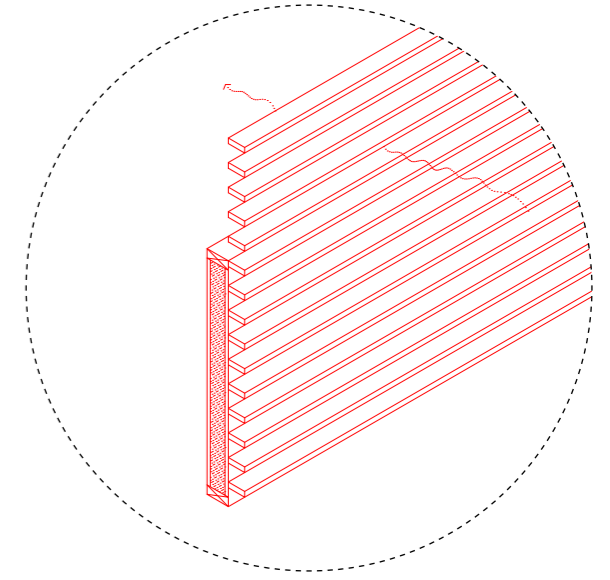
travailler - bardage bois, structure métallique et toiture en tôle d'acier



- Toiture**
- 1. couverture en tôle d'acier
 - 2. panne intermédiaire
 - 3. chevron
 - 4. pare-pluie

- Façade**
- 1. caisson bois 130 mm
 - 2. isolation paille 90mm
 - 3. bardage bois 100*30mm
 - 4. mangeoire chevaux

0 1 2

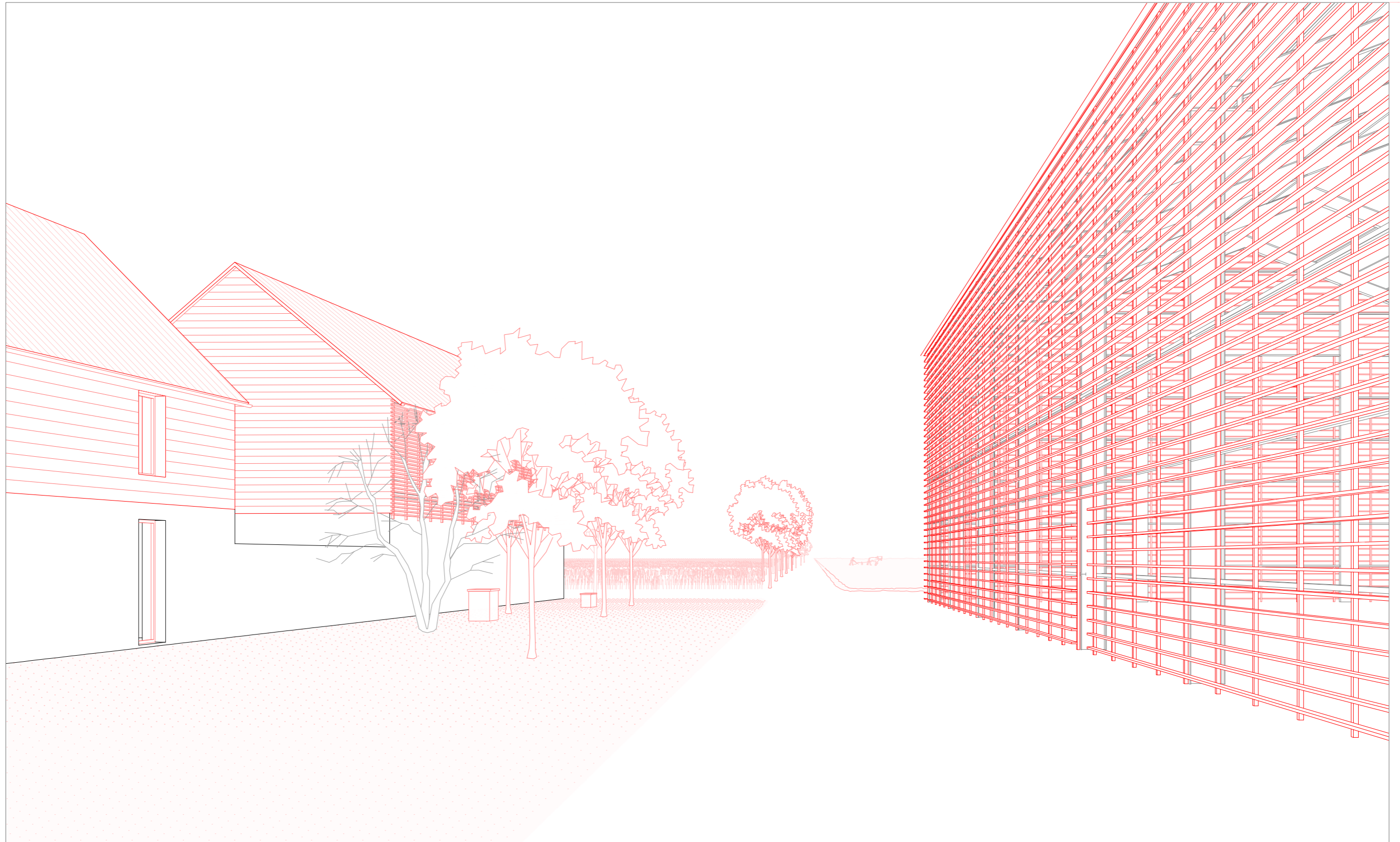


Bardage bois
circulation d'air, ventilation naturelle,
protection solaire

0 1

Vue immersive

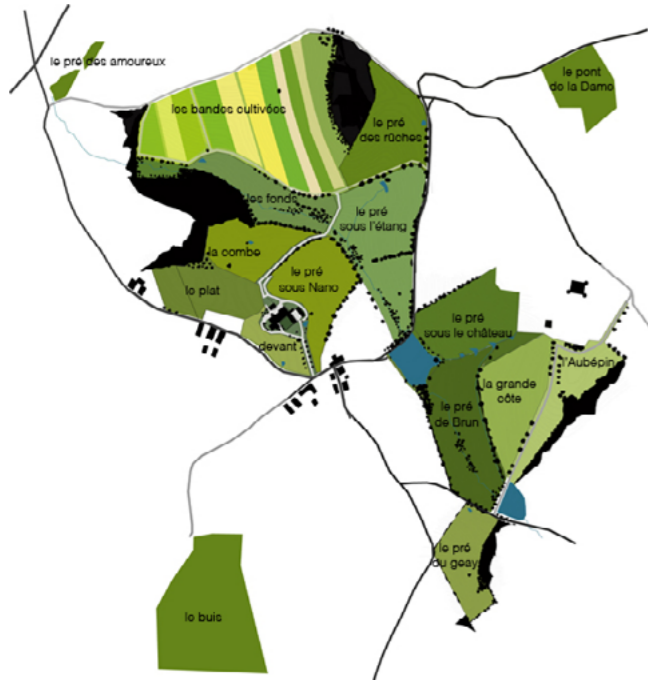
travailler - accès aux parcelles agricoles



Références

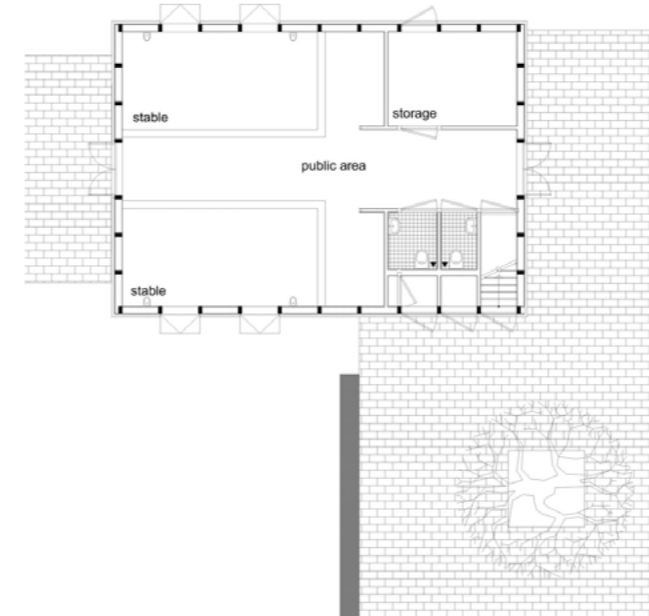
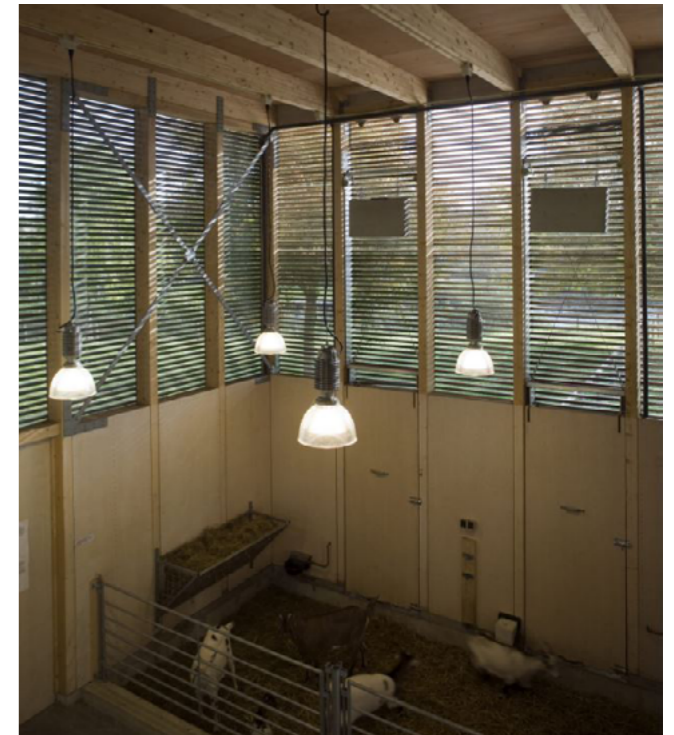
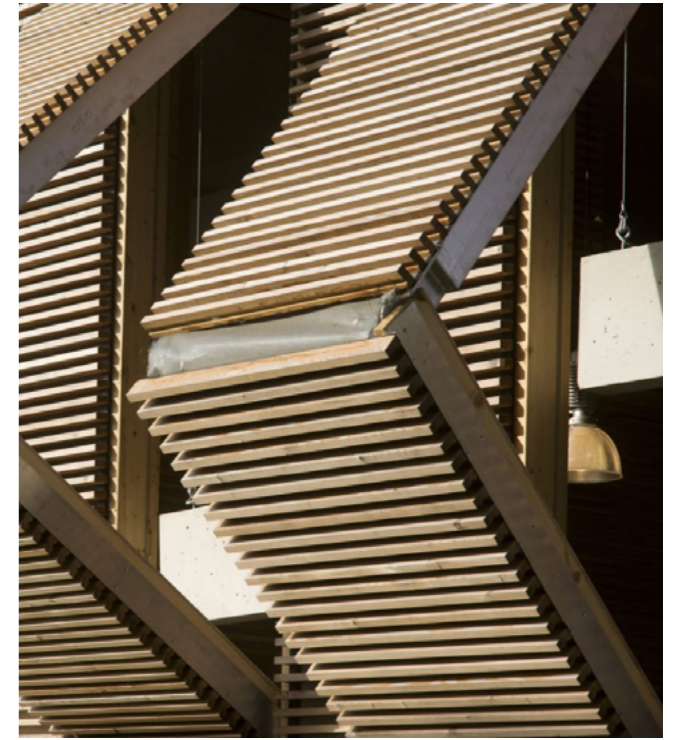
Fabriques architectures, Ferme d'élevage de Vernand, France, 2005

- ferme familiale depuis plus d'un siècle
- projet d'architecture et de paysage sur 110 ha
- analyse d'un système spatial agricole et mise en relation des bâtiments d'élevage et de stockage avec les espaces extérieurs avec lesquels ils fonctionnent
- appropriation des espaces, modification du corps bâti, transformation des bâtiments délaissés
- compréhension des dynamiques et du système de fonctionnement global de la ferme
- redécoupe des grandes parcelles de culture et mise en place d'une rotation des pâturages
- idée de la ferme qui a du sens lorsqu'elle est reliée à un paysage agricole productif



70F Architecture, Kinderboerderij, Pays-Bas, 2008

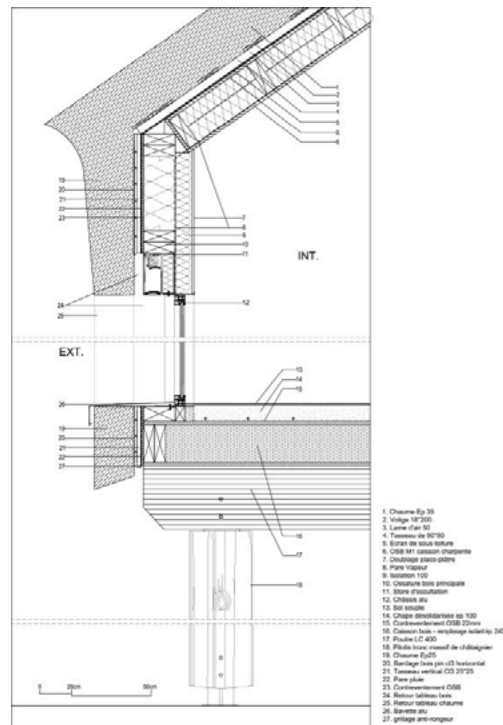
- ferme pour enfants construite sur les fondations d'une ancienne ferme
- boîte en bois avec bardage de façade qui permet une ventilation naturelle continue et un apport de lumière maîtrisé
- étable qui vit au rythme du soleil, façade qui s'ouvre et se ferme en fonction de la position de ce dernier



Références

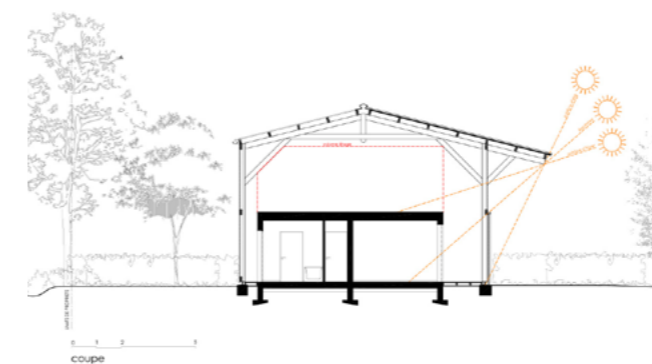
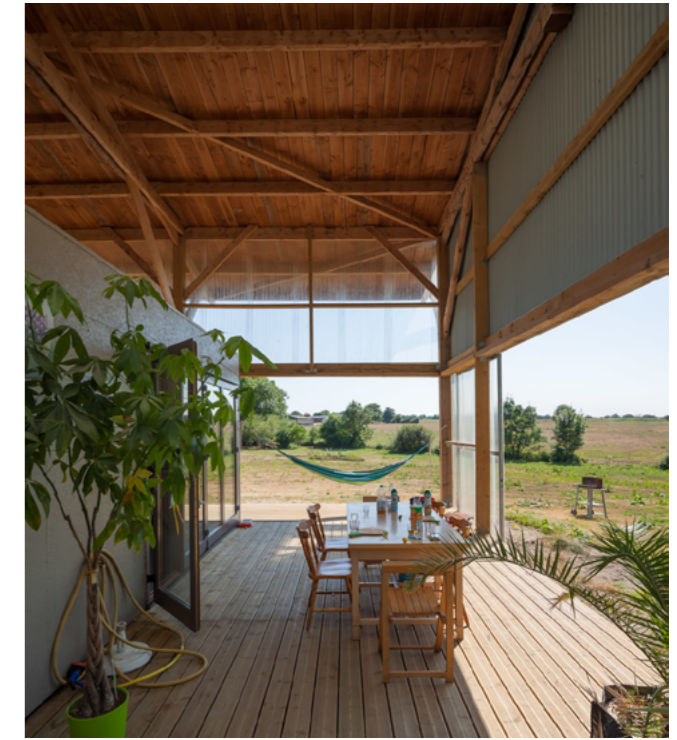
Guinée&Potin architectes, Musée et centre de recherche sur la biodiversité, France, 2013-2014

- réinterprétation d'une technique traditionnelle de façon contemporaine et innovante
- revêtement de chaume en façade et toiture
- allier conception bioclimatique et approche contextuelle
- utiliser un déchet agricole



CLAAS, L'architecture est dans le pré, France, 2014

- habiter le hangar agricole
- préfabrication, architecture en kit et autoconstruction
- hangar en bois avec fermes traditionnelles
- clos couvert
- relation entre enveloppe et boîte



Références

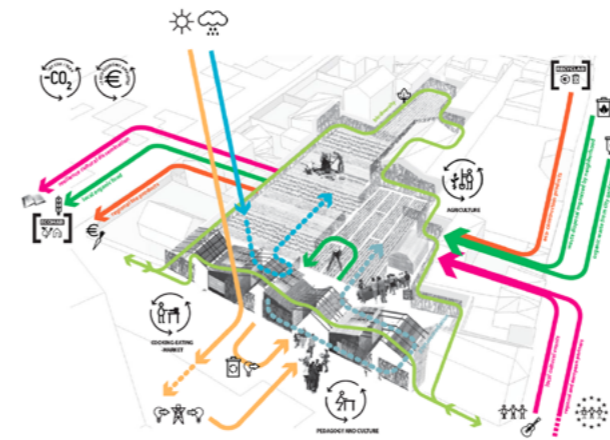
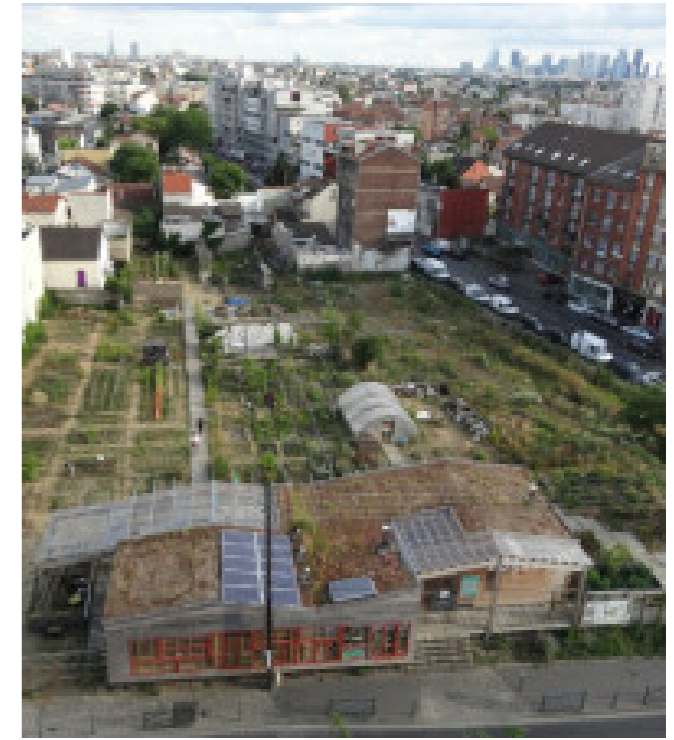
Hugh Strange Architects, Architecture archive, Shatwell Farm, Royaume-Uni, 2014

- intervention sur un site agricole, ferme en activité qui regroupe différentes fonctions et de multiples programmes
- construction d'une structure bois dans l'enceinte de murs existants (boite dans une boîte)
- sauvegarde de la ruine d'une ancienne grange, témoin d'un passé agricole



AAA, R-Urban, Agrocité, France, 2014-2017

- stratégie d'écologie urbaine participative avec une micro-ferme expérimentale, des jardins communautaires, des espaces pédagogiques et culturels, et des dispositifs écologiques expérimentaux
- programme mixte qui associe agriculture urbaine locale et activités culturelles et pédagogiques
- création d'un réseau social autour du projet
- implication des citoyens par le développement d'un nouveau mode de vie en ville
- réseaux locaux et circuits courts



Références

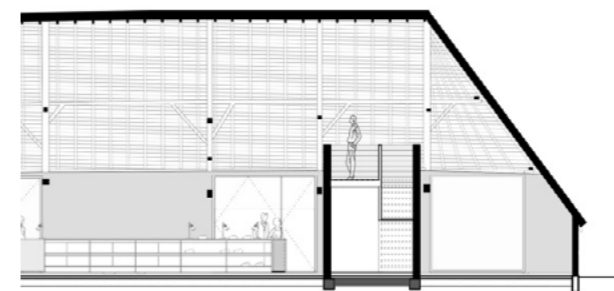
Faces architectes, Centre d'art, France, 2015

- ouvrages qui témoignent de leur usage passé
- volonté de poursuivre une histoire
- idée de « *faire avec ce qui est encore là et ce qui serait* »
- importance de la relation à l'existant et au paysage
- mode constructif qui permet une unification
- sauvegarde d'une charpente bois



BC Architects, BKRK Bakery, Belgique, 2015

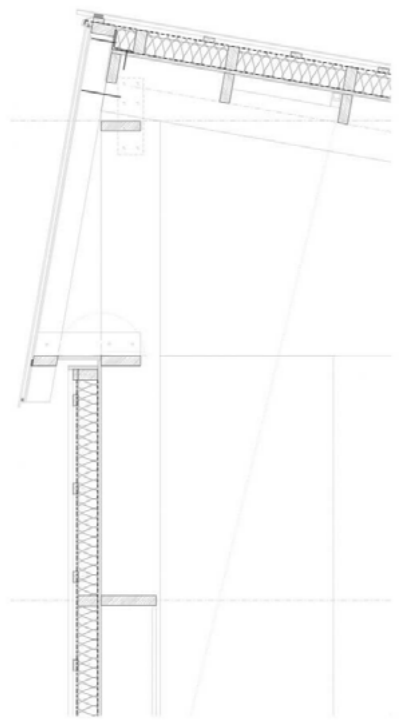
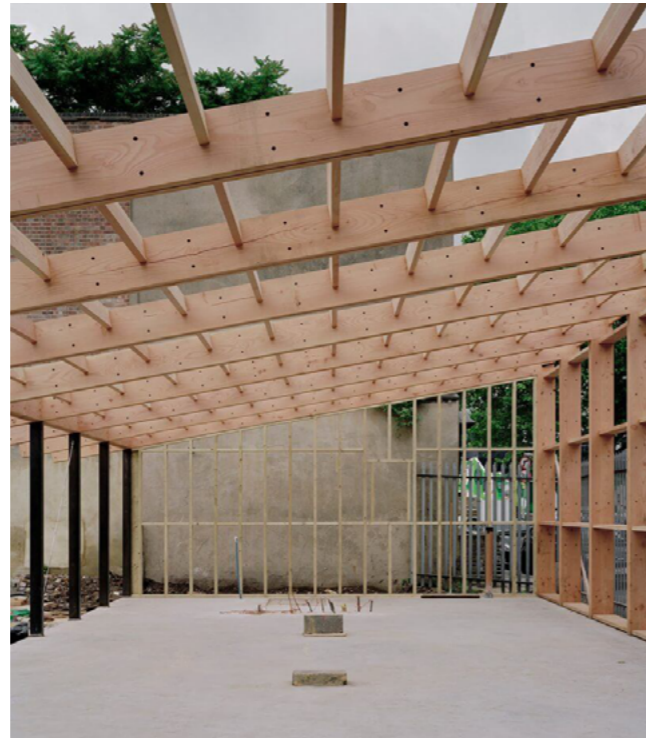
- rénovation d'une grange patrimoniale avec une charpente bois conservée
- réutilisation de techniques de construction traditionnelles : toiture de chaume et charpente bois
- utilisation de matériaux locaux et naturels



Références

Feilden Fowles, Studio, Royaume-Uni, 2016

- studio construit comme une structure démontable
- charpente en bois et feuilles de bitume ondulé
- évocation des formes de bâtiments agricoles
- importante relation avec le paysage du site
- studio qui fait partie du plan directeur à plus grande échelle Waterloo City Farm qui comprend une ferme urbaine et une grange



BC Architects, Boerenbruxselpaysans, Belgique, 2018

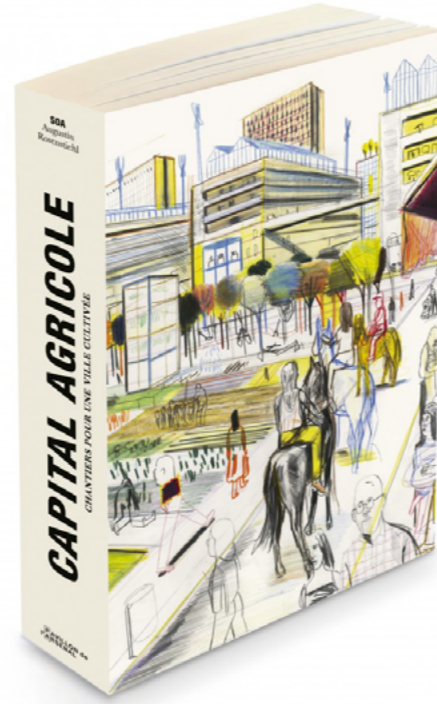
- extension et transformation d'une ferme
- ferme comme excellent exemple d'autosuffisance et de circularité
- idée d'infrastructure agricole
- organisme où toutes les parties ont leur intérêt
- concept de «*grow your building*», bâtiment qui est cultivé, récolté et transformé, à l'image des produits agricoles, utilisation du chanvre cultivé sur place pour construire la bâtiment
- réutilisation de matériaux disponibles sur place



Bibliographie

SOA Architectes, ROSENSTIEHL Augustin, *Capital agricole : chantiers pour une ville cultivée*, Pavillon de l'Arsenal, Paris, 2018, 480p.

Catalogue d'exposition qui analyse les liens entre production agricole et production urbaine, entre le cultivé et l'habité. Réunit architectes, urbanistes, agriculteurs, écologues, ingénieurs, entrepreneurs, historiens, géographes, sociologues, etc autour d'un même sujet. Analyse historique suivie d'une multitudes de propositions pour revaloriser les activités agricoles et créer de nouvelles centralités civiques à l'échelle métropolitaine.



JANIN Rémi, *La ville agricole*, préface de CLEMENT Gilles, Openfield, Fourreaux, 2018, 76p.

Traite le sujet de la révolution urbaine que le monde agricole vit en ce moment et interroge les formes et moyens possibles pour une transition nourricière, environnementale et urbaine. Propose des solutions pour le projet d'une agriculture urbaine et d'une ville agricole.



VIARD Jean, *Le sacre de la terre*, L'aube, La Tour d'Aigues, 2020, 488p.

Rassemble plusieurs textes traitant les questions de la campagne, du tiers espace, du monde rural, de la paysannerie, de l'agriculture.



BOURGUIGNON Lydia, BOURGUIGNON Claude, *Manifeste pour une agriculture durable*, Actes Sud, Arles, 2017, 70p.

Explique l'histoire de notre destruction de l'agriculture et du monde paysan puis propose des solutions pour faire évoluer l'agriculture française pour la rendre durable et qualitative.



Bibliographie

**Pavillon de l'Arsenal, Amaco, exposition
Fibra Architecture, Architectures
contemporaines en fibres végétales,
septembre-novembre 2019, Paris**

Exposition qui présente 50 projets du monde entier,
réalisés en fibres végétales



PAILLE PORTEUSE

Plante et filière

En 2017, le Réseau français de la construction en paille estimait à plus de 5 000 les bâtiments isolés en bottes de paille. En France, 5% de la paille produite chaque année suffirait pour isoler tous les nouveaux logements construits. Ressource disponible en abondance, les petites bottes de paille sont les plus couramment utilisées. La densité des grosses bottes atteignant parfois 150 kg/m³ est un atout pour la technique de la paille structurée. Plus résistantes à la compression, mais aussi bien plus lourdes, elles nécessitent un engin de levage.



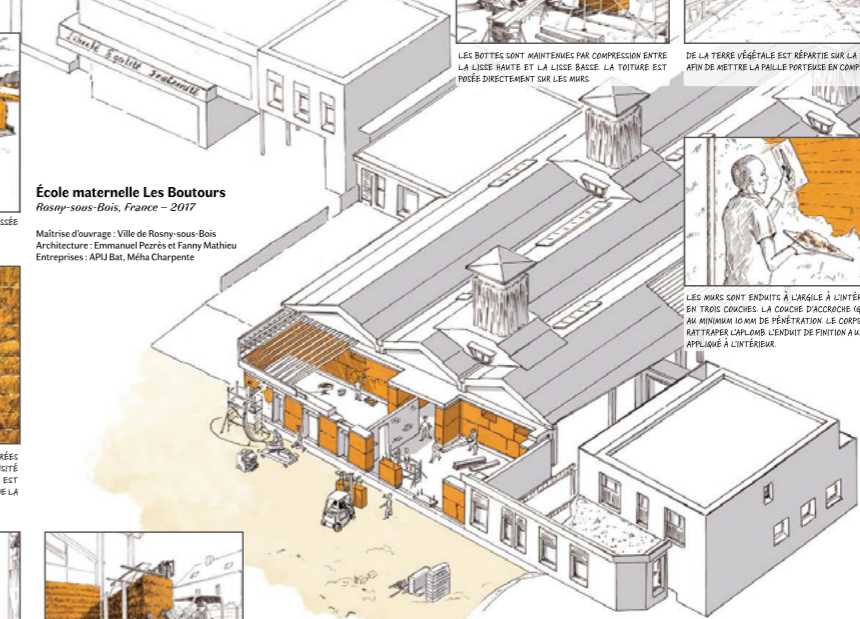
LA PAILLE EST RÉCOLTÉE À 40 CM DU SITE ET COMPRIMÉE EN BOTTES QUAND LA PAILLE EST SÈCHE.



LES BOTTES DE PAILLE SONT RÉTAILLÉES ET CALBRÉES DIRECTEMENT SUR LE LIEU DE STOCKAGE. UNE DENSITÉ SUPÉRIEURE À 40 KG/M³ EST REQUISE. L'HUMIDITÉ EST CONTRÔLÉE : ELLES DOIVENT ÊTRE INFÉRIEURE À 30% LORS DE LA MISE EN ŒUVRE.

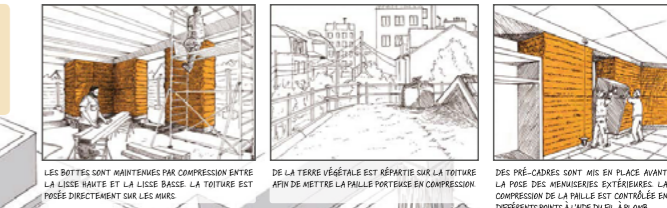


UNE LISSE BASSE EN BOIS MASSIF EST FIXÉE SUR LE SOUVRASSEMENT ET LA BARRIÈRE D'ÉTANCHÉITÉ POUR RÉALISER LE DÉPART DES MURS.



École maternelle Les Boutours Rosny-sous-Bois, France - 2017

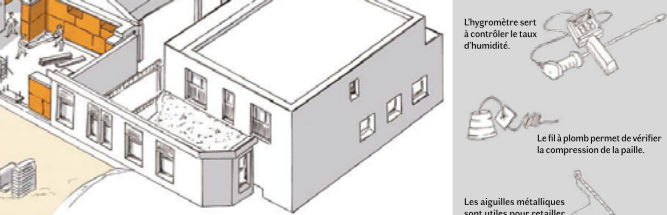
Maîtrise d'ouvrage : Ville de Rosny-sous-Bois
Architecture : Emmanuel Perrot et Fanny Mathieu
Entreprises : APU Bat, Méha Charpente



LES BOTTES SONT MAINTENUES PAR COMPRESSION ENTRE LA LISSE HAUTE ET LA LISSE BASSE. LA TOITURE EST POSÉE DIRECTEMENT SUR LES MURS.
DE LA TERRE VÉGÉTALE EST RÉPARTIE SUR LA TOITURE AFIN DE METTRE LA PAILLE PORTEUSE EN COMPRESSION.
DES PRÉ-CADRES SONT MIS EN PLACE AVANT LA POSE DES MENUISÈRES EXTÉRIÈRES. LA COMPRESSION DE LA PAILLE EST CONTRÔLÉE EN DIFFÉRENTS POINTS À L'AIDE D'UN FIL À PLOMB.



LES MURS SONT ENDOITÉS À L'ARÊTE À L'INTÉRIEUR ET À LA CHAÎNE À L'EXTÉRIEUR. CHAQUE FINITION EST EN TROIS COUCHES. LA COUCHE D'ACCROCHE (GROBETIC) ENROBE TOTALEMENT LES BRINS DE PAILLE AVEC AU MINIMUM 10 MM DE PÉNÉTRATION. LE CORPS D'ENDUIT TRAVÉ, D'UNE ÉPAISSEUR DE 20 À 30 MM, VISE À RATTACHER L'OSIUM. L'ENDUIT DE FINITION A UNE ÉPAISSEUR DE 4 À 10 MM ET UN FOUILLEUR À LA CASÈNE EST APPLIQUÉ À L'INTÉRIEUR.



LES BOTTES DE PAILLE SONT RÉTAILLÉES ET CALBRÉES DIRECTEMENT SUR LE LIEU DE STOCKAGE. UNE DENSITÉ SUPÉRIEURE À 40 KG/M³ EST REQUISE. L'HUMIDITÉ EST CONTRÔLÉE : ELLES DOIVENT ÊTRE INFÉRIEURE À 30% LORS DE LA MISE EN ŒUVRE.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

UNE LISSE BASSE EN BOIS MASSIF EST FIXÉE SUR LE SOUVRASSEMENT ET LA BARRIÈRE D'ÉTANCHÉITÉ POUR RÉALISER LE DÉPART DES MURS.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

LES BOTTES DE PAILLE SONT CALBRÉES SANS MORTIER ET LIÉES ENTRE ELLES PAR DES TIGES EN OSIUM PLANTÉES DIRECTEMENT DANS LES BOTTES.

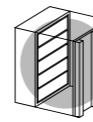
Outils

L'hygromètre sert à contrôler le taux d'humidité.

Le fil à plomb permet de vérifier la compression de la paille.

Les aiguilles métalliques sont utiles pour retailer les bottes.

La truelle et le platoir servent à poser les enduits.



PAILLE DANS DES CAISSONS

Plante et filière

La paille est un déchet agricole. Les tiges des céréales cultivées pour leur grains (blé, orge, seigle, épeautre, etc.) sont pressées en bottes directement dans le champ. Le bilan carbone est exemplaire : 90% des approvisionnements viennent de moins de 50 km du chantier ou du site de préfabrication. Les bottes les plus utilisées pour la construction ont une section constante de 37 x 47 cm. Leur longueur varie entre 80 et 120 cm et leur densité doit être comprise entre 80 et 120 kg/m³, soit en moyenne 17 kg pour une botte de 1 m de longueur.



LA PAILLE EST LIVRÉE PAR UN GROSSISTE LOCAL DANS UNE CAISSONNE DE LA RÉGION.



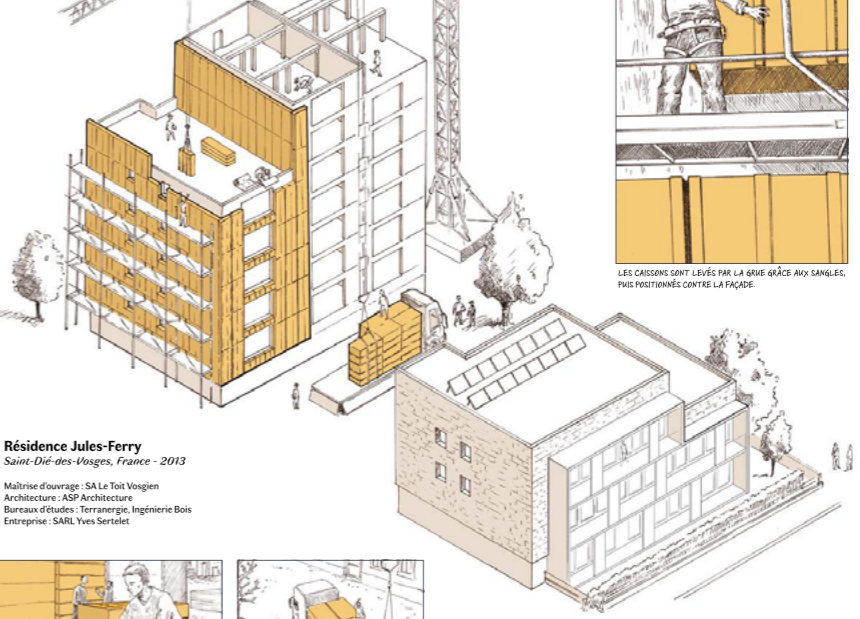
LES CAISSONS PRÉFABRIQUÉS SONT FIXÉS PAR DES PANNEAUX DÉRIVÉS DU BOIS.



LES BOTTES DE PAILLE SONT INSÉRÉES MARVELLEMENT À L'INTÉRIEUR.



LA DERNIÈRE BOTTE EST ENLEVÉE ENFORCÉE EN SAUTANT LÉGÈREMENT DES CÔTES.



Résidence Jules-Ferry Saint-Dié-des-Vosges, France - 2013

Maîtrise d'ouvrage : SA Le Toit Vosgien
Architecture : ASP Architecture
Bureaux d'études : Terranergie, Ingénierie Bois
Entreprise : SARL Yves Sertelet



ILS SONT FIXÉS AU PNR ET À MÈCHE À LA FAÇADE ET ENTRE ELLES AVEC DES VIS À RUPTURE DE POINT THÉRAMIÈRE.



LES CAISSONS SONT LÉVÉS PAR LA GRUE GRÂCE AUX SANGLES, PUIS POSITIONNÉS CONTRE LA FAÇADE.



LES BANDAGES EN TILES DE TERRE CUITES SONT ENCLAVÉS FIXÉS SUR LES CAISSONS QUI SUPPORTENT SON POIDS.



LES BOTTES DE PAILLE SONT aux dimensions agricoles (37 x 47 x 120 cm).

Les caissons préfabriqués sont formés par deux produits industriels dérivés du bois : panneau en fibres de bois (Agapan DVB) côté extérieur, panneau de grandes particules orientées (OSB) côté intérieur.

Les vis tétrapointes sont à rupture de pont thermique.

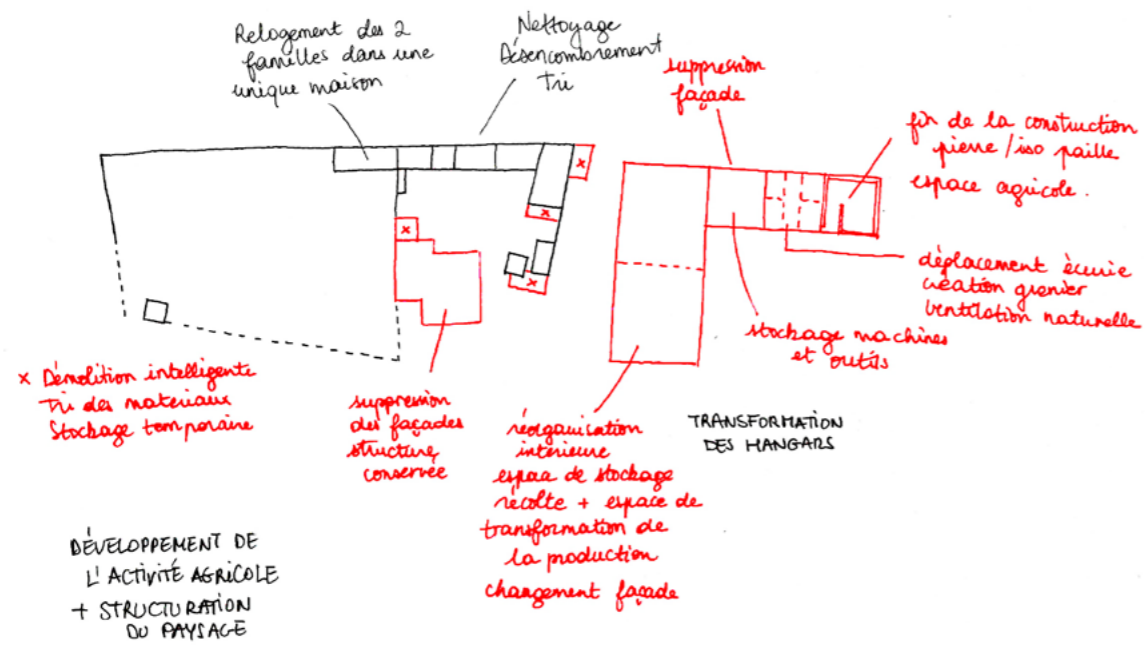
LES BOTTES DE PAILLE SONT aux dimensions agricoles (37 x 47 x 120 cm).

LES BOTTES DE PAILLE SONT aux dimensions agricoles (37 x 47 x 120 cm).

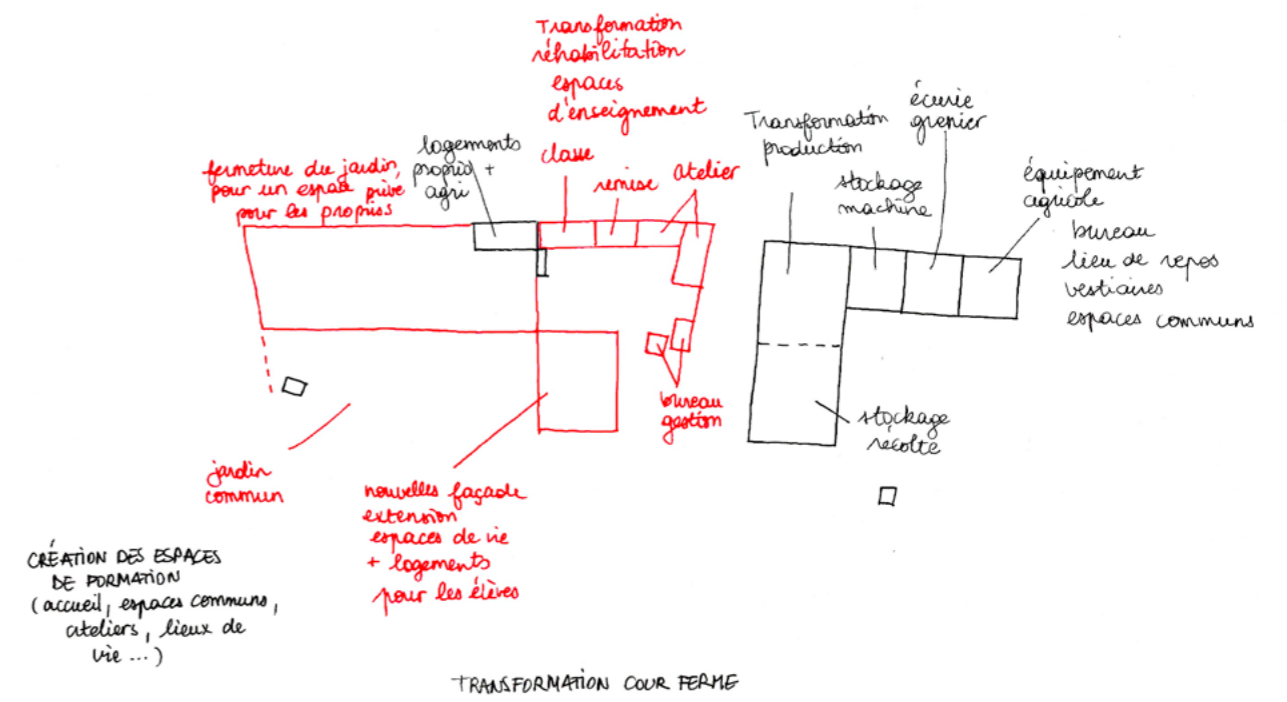
LES BOTTES DE PAILLE SONT aux dimensions agricoles (37 x 47 x 120 cm).

Croquis de temporalité

PHASE 1

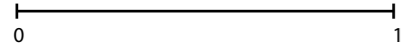


PHASE 2



27/04

Végétation



Légumes-feuilles :

salade



chou



Légumes-graines :

haricots verts



Légumes-fruits :

aubergine



courgette



tomate



Légumes-racines :

carotte



pomme de terre

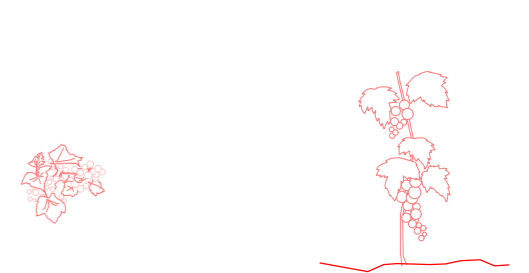


Fruits :

fraise



cassis



École de la paille de Villemarceau

Coline Marty

Master Transformation, PFE 2020

PFE 2ème semestre 2020

Enseignants :

Luc Baboulet, architecte ;

Julien Boidot, architecte ;

Paul Landauer : architecte, HDR ;

Jean Souviron, architecte ingénieur.

Master dirigé par Paul Landauer