



Description du cas pilote et actions de conception pour la prévention des déchets.



Index

Fiche synthétique du bâtiment	3
1. Description du cas pilote > Bâtiment FCMB.....	4
2. Description des variantes architecturales proposées	6
2.1. Scénario 1 : Remplacement de la structure béton par une structure acier	7
2.1.1. Description de la variante	7
2.1.2. Pourquoi ce choix vis-à-vis de la prévention des déchets ?	10
2.2. Scénario 2 : Simplification du système de toiture.....	10
2.2.1. Description de la variante	10
2.2.2. Pourquoi ce choix vis-à-vis de la prévention des déchets ?	13
2.3. Scénario 3 : Cloisonnement mobile de la zone enseignement	13
2.3.1. Description de la variante	13
2.3.2. Pourquoi ce choix vis-à-vis de la prévention des déchets ?	15

Fiche synthétique du bâtiment

**Bâtiment de la Fédération
Compagnonnie des Métiers du
Bâtiment (FCMB)**



Lieu : Anglet
Maîtrise d'ouvrage : FCMB
Maîtrise d'œuvre : Jean Louis DUHOURCAU-CILLAIRE + NOBATEK
Type : Enseignement
Surface : 3938 m² répartis sur 3 bâtiments

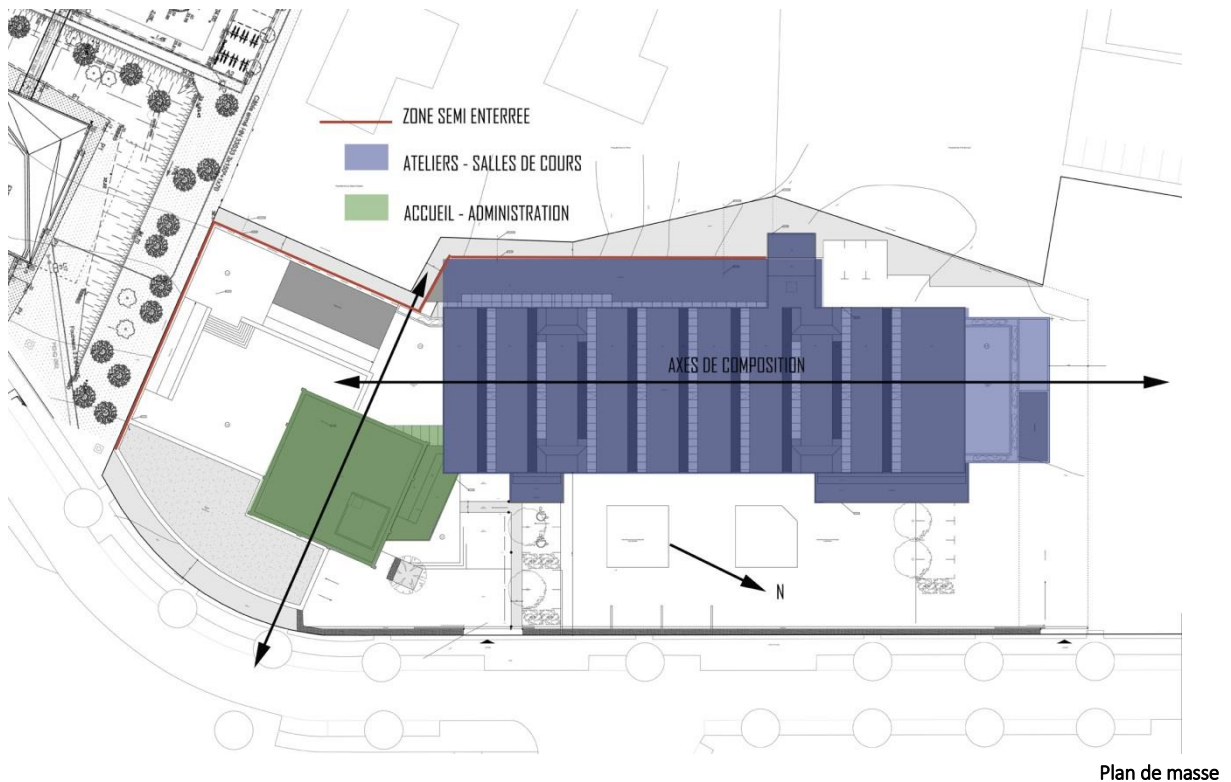
Particularités :

Bâtiment d'enseignement en performances BePos,
 Chantier vert à très fort engagement de la maîtrise d'ouvrage.
 Un chantier exemplaire de propreté !!
 Certifié HqE.
 Pensé avec un certain nombre d'éléments démontables.

1. Description du cas pilote > Bâtiment FCMB

Le Centre de formation des Compagnons est implanté sur la commune d'Anglet (64), dans une zone en mutation urbaine (bâtiments de recherche et d'enseignement au cœur d'espaces naturels encore partiellement préservés).

Le bâtiment se développe selon deux axes de composition.



Trois entités composent l'ensemble :

- **L'espace Accueil et Administration :**

Largement vitré et ouvert sur l'extérieur, grâce à une structure légère bois, cette partie du bâtiment est orientée Nord/Sud. Elle accueille le public au RDC depuis la zone de stationnement aménagée le long de la voie. Elle abrite, sur deux étages, les bureaux de l'administration du site, majoritairement orientés Sud et ouverts sur des terrasses extérieures aménagées sur les toits du parking couvert.



- **Les Ateliers et Salles de cours :**

Adossée au terrain naturel, une zone technique composée de stockages, vestiaires, circulations verticales, passerelles horizontales et locaux annexes isole et oriente les ateliers Nord-Est. Ces derniers s'ouvrent sur une aire pédagogique extérieure implantée le long de la voie. Les portées (6.00m) et hauteurs importantes (double niveau) sont gérées grâce à un système poteau/poutre béton libérant largement l'espace et permettant la livraison et l'accès des matériaux. Deux boîtes vitrées en saillie sur la façade abritent les salles de dessin attenantes. Cet ensemble maçonné est surmonté d'une structure légère et complexe (en bois, en croix de Saint-André) qui accueille les salles de cours au 2^{ème} étage. Bien que largement vitrées, un système de sheds complète l'apport de lumière naturelle par un éclairage indirect diffus versant Nord-Ouest. Des panneaux photovoltaïques ferment le versant Sud-Est.



- **Le Parking Couvert semi-enterré :**

Blotti dans une courbe, son accès s'effectue directement depuis la voie de desserte. Son toit terrasse est aménagé en terrasses extérieures et jardins suspendus et agrémenté d'un bassin. Sa structure lourde en béton permet d'accueillir les surcharges de l'aménagement en toiture.



2. Description des variantes architecturales proposées

Plusieurs variantes architecturales ont été proposées en première instance avec un objectif de prévention¹ des déchets et facilitation du réemploi ou du recyclage des éléments du bâti. Chaque proposition a un lien avec les thèmes abordés dans BAZED : démontabilité, évolutivité, conservation de l'existant, maintenance.

Les variantes proposées présentent chacune un choix de conception majeur par rapport au bâtiment de base et sont couplées à un ensemble de changements directement liés et indissociables à ce choix principal.

Les variantes devaient permettre de conserver la performance énergétique du bâtiment et ses fonctionnalités.

Les variantes améliorées sont également appelées scénarios. Les scénarios proposés sont :

- **Scénario 1** : La modification du matériau principal du bâtiment : remplacement de la structure béton par une structure légère (bois ou acier). L'objectif était de voir l'impact d'un changement de matériau sur la production de déchets, en particulier la suppression du béton considéré comme générant une quantité importante de déchets de chantier mais également difficilement réutilisable.
- **Scénario 2** : La simplification formelle du 2^{ème} étage (partie enseignement) et de sa couverture, comprenant la forme générale, mais également le faux-plafond, les vitrages en biseau, les jambes de force,... L'objectif étant une économie de matière passant par une limitation des découpes et une facilité de réemploi et de recyclage.
- **Scénario 3** : La modularité de l'espace grâce à la simplification des réseaux (passage en apparent) et l'utilisation de cloisons mobiles pour vérifier l'impact d'une conception évolutive sur la réduction de déchets.

Lors de l'élaboration du scénario 1, les portées existantes et les contraintes structurelles (tenue des terres, charges d'exploitations,...) n'ont pas permis une modification complète de la structure béton. Ainsi, les murs de soutènement dans la partie semi-enterrée ont dû être conservés, seul le système poteau/poutre a été modifié. Rapidement, le choix s'est porté sur une structure acier. Au regard de la trame et des portées existantes à conserver, la solution « structure bois » impliquait l'utilisation d'éléments en lamellé collé. Cette option a été abandonnée et la solution acier privilégiée car les éléments en acier permettaient d'assurer les portées nécessaires sans dépense excessive de matière et semblaient plus facilement démontables et réutilisables. Le REX réalisé auprès de l'entreprise de déconstruction BDS a mis en avant que le plus souvent les structures bois ne sont pas entièrement démontables en raison des mouvements, gonflements et retraites de la structure durant sa vie utile. Les assemblages sont généralement difficilement démontables.

Dans un souci de cohérence, l'habillage extérieur et la composition du plancher ont également été modifiés : un bardage métallique a été substitué aux éléments maçonnés, un plancher sec a remplacé les dalles béton.

Les scénarios 2 et 3 ont été légèrement adaptés : le passage apparent des réseaux a été intégré dans le scénario 2. Ainsi, le scénario 3 s'est concentré sur le thème de la modularité d'espace.

Des actions de prévention et de meilleure gestion des déchets complémentaires sont prises de manière commune pour les scénarios étudiés. En phase construction, un niveau global de 2 % (estimation) pour le surplus des matériaux pourrait être approché par des actions de calepinage, de préfabrication, de réduction des emballages, de livraison au juste à temps, etc.

¹ Au sens élargi du terme. Prévention = action permettant de réduire la génération de déchets à éliminer en favorisant la prévention des déchets, le réemploi et le recyclage

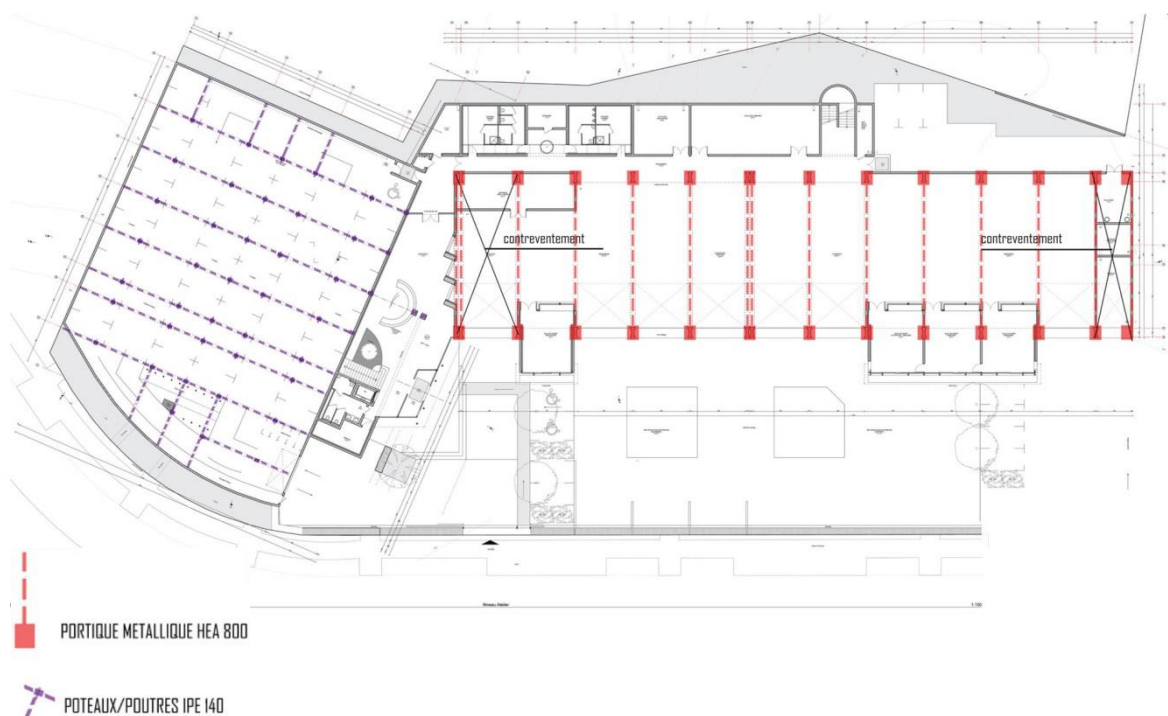
2.1. Scénario 1 : Remplacement de la structure béton par une structure acier

2.1.1. Description de la variante

L'ensemble du système poteau/poutre béton est remplacé par une structure poteau/poutre en métal.

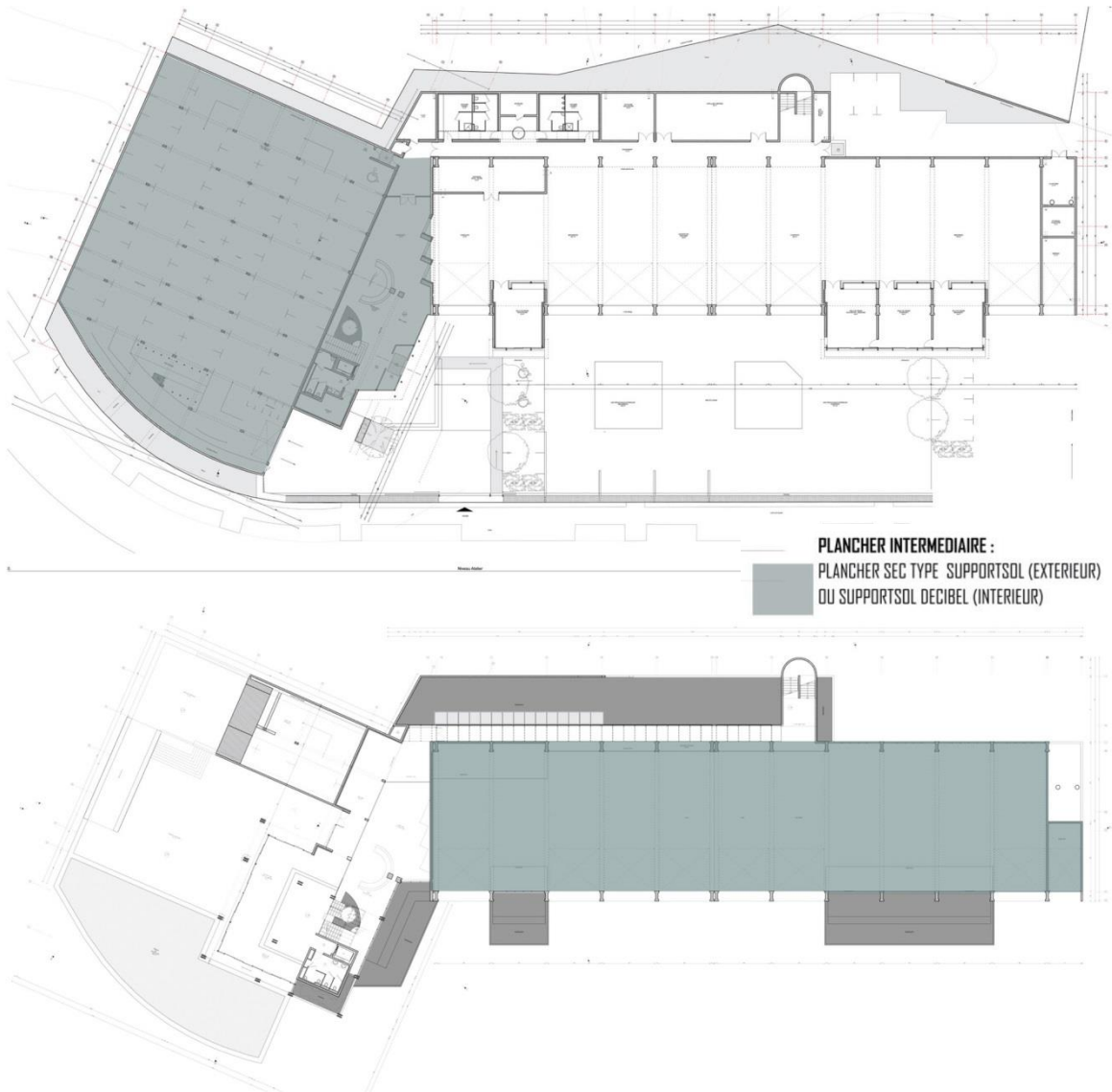
Les dimensionnements ont été calculés au regard des portées existantes :

- portiques métalliques HEA 800 pour la partie Ateliers,
- système poteaux/poutres IPE 140 pour la zone de parking couvert.



Vue en plan de la structure porteuse modifiée

Un plancher sec type SUPPORTSOL de chez ARVAL (extérieur) et SUPPORTSOL DECIBEL (intérieur) remplace les dalles béton. Le choix du plancher sec s'est imposé en opposition avec les différents types de plancher qui font appel au coulage d'une dalle béton et comportent une phase humide. Le plancher sec est réalisé par l'assemblage mécanique de matériaux industrialisés. Son réemploi est ainsi favorisé. En revanche, ce type de plancher n'assurant pas le contreventement, il a été nécessaire de prévoir un contreventement horizontal complémentaire.



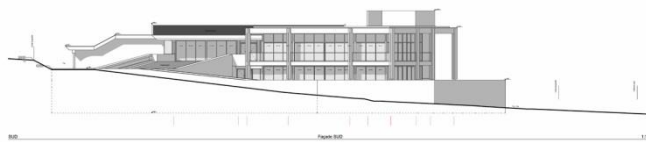
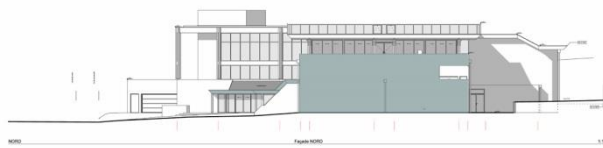
Enfin, l'habillage extérieur de façades est remplacé par des plateaux type GLOBALWALL de chez ARVAL qui protègent les façades et assurent l'isolation du bâtiment.

Façades modifiées

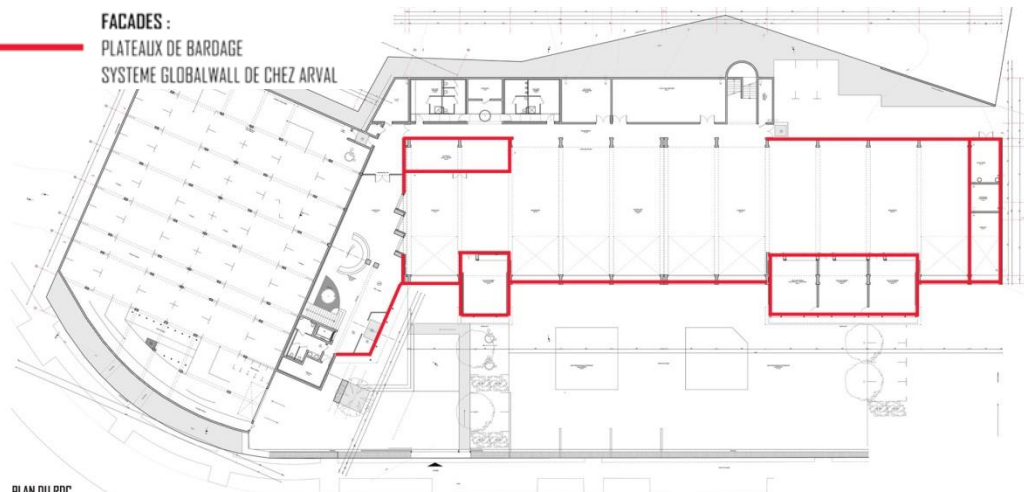


FACADES:

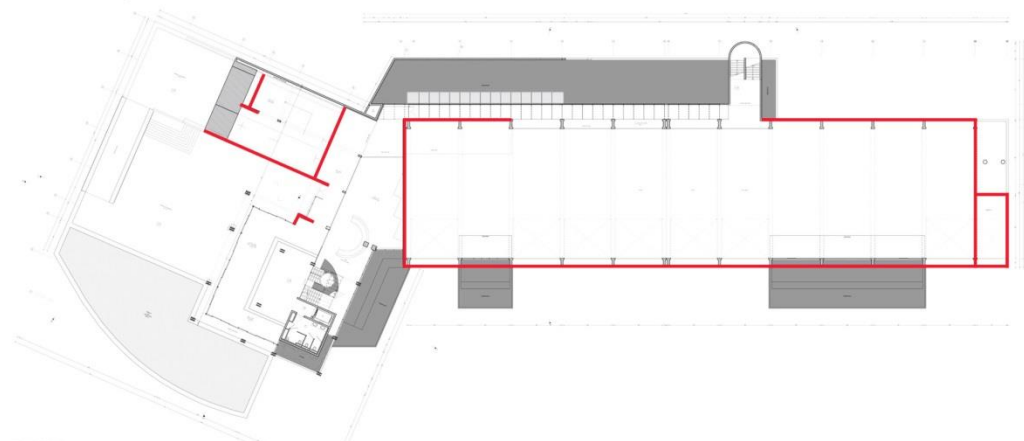
PLATEAUX DE BARDAGE SYSTEME GLOBALWALL DE CHEZ ARVAL



FACADES :
PLATEAUX DE BARDAGE
SYSTEME GLOBALWALL DE CHEZ ARVAL



PLAN DU RDC



PLAN DU R+1

2.1.2. Pourquoi ce choix vis-à-vis de la prévention des déchets ?

La proposition d'une structure métallique, d'un plancher sec et d'un bardage métallique, a été faite principalement afin d'éviter les déchets liés à la fabrication et aux surplus de béton.

Au-delà de la prévention même, ce choix permettrait également plus de réemploi et de recyclage des différents éléments. Les principaux points sont :

- Faciliter le démontage et la séparation des éléments.
- Dans une vision réaliste,
 - o recyclage à 100% des éléments de structure, du bac acier, des suspentes et de l'ossature de faux plafond, du bardage métallique (le démontage permettant également de ne pas laisser de matériaux différents liés et donc non ou moins bien recyclables),
 - o recyclage en grande partie des éléments bois du plancher,
 - o recyclage en grande partie des plaques de plâtre.
- Dans une vision optimiste mais plausible considérant la durée de vie du bâtiment,
 - o réemploi des éléments de structure, avec une partie de perte (découpe, éléments dégradés,
 - o réemploi en partie du bac acier et des suspentes,
 - o réemploi en partie de la laine de verre en complément d'isolation pour une autre construction.

2.2. Scénario 2 : Simplification du système de toiture

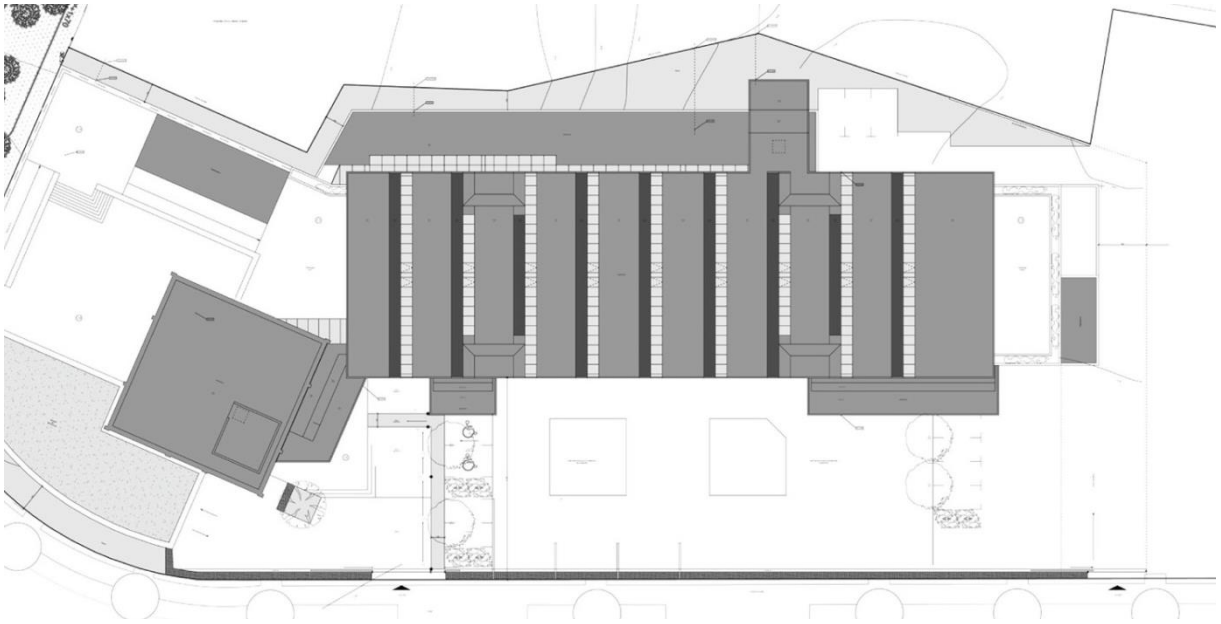
2.2.1. Description de la variante

Dans le scénario 2, il est proposé de modifier et simplifier le projet. La toiture du bâtiment actuel semble engendrer des coupures de vitrage importantes et une multiplication d'effets esthétiques fonctionnellement inutiles.

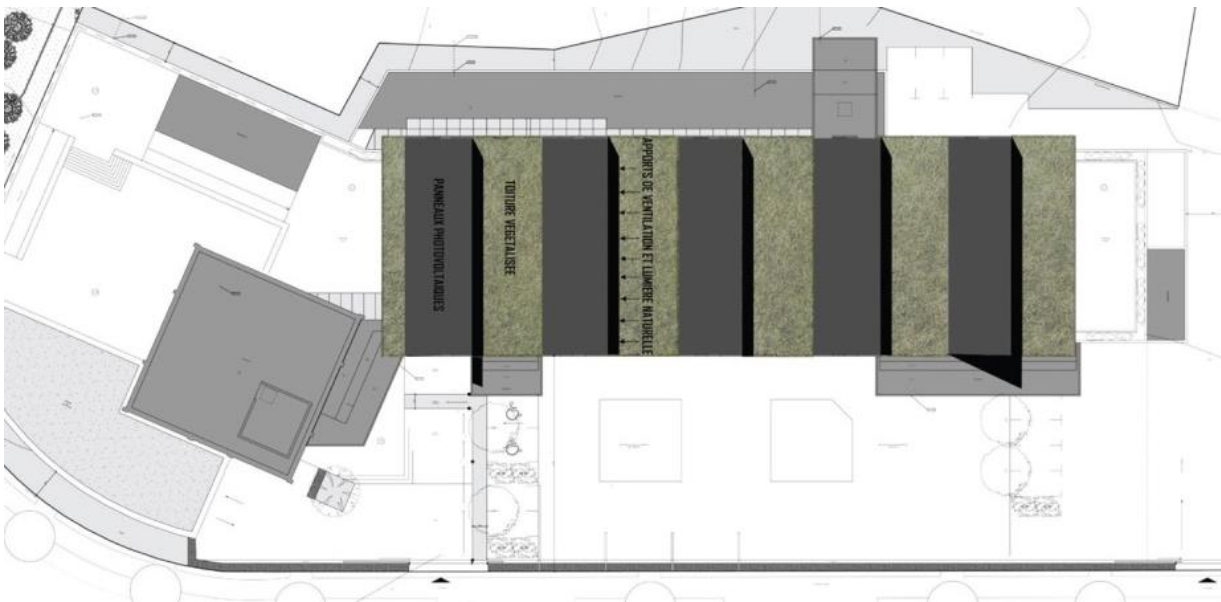
Ainsi, le nombre de sheds passe de 9 à 5. Leur forme est modifiée : élargie et simplifiée. La surface de panneaux photovoltaïques est conservée ainsi que les parties vitrées qui offrent un apport de lumière et de ventilation naturelle, comme dans le projet initial. La toiture végétalisée est également conservée.



Principe de façade modifiée



Etat des lieux



Toiture simplifiée

En simplifiant la toiture, on simplifie également la structure (poteaux bois). Transformés, les vitrages affichent désormais des formes simples (chutes moins importantes), tout en assurant le niveau d'éclairage naturel.

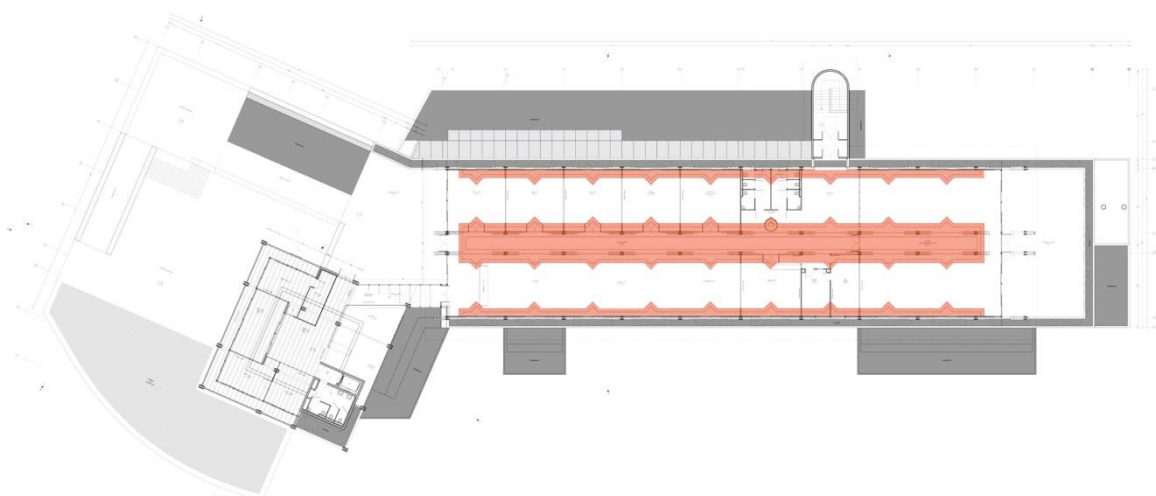
- OSSATURE PRIMAIRE : BOIS SECTION 100X250
- OSSATURE SECONDAIRE : BOIS SECTION 50X300



Principe de structure modifiée

Cette transformation conceptuelle en vue de simplifier le système, limiter les matières et favoriser la maintenance, s'accompagne obligatoirement d'une modification des faux-plafonds. L'ensemble de ces derniers est supprimé, laissant tous les réseaux apparents (chauffage, électricité,...)

- FAUX-PLAFOND SUPPRIME



Principe de faux-plafond modifié

2.2.2. Pourquoi ce choix vis-à-vis de la prévention des déchets ?

Une architecture complexe telle que celle de la toiture de la partie enseignement du bâtiment génère de nombreuses découpes tant en atelier que sur chantier. Par exemples : les fenêtres triangulaires ou biseautées, les éléments de charpentes avec découpes particulières, les doublages plâtre nécessitant de nombreuses découpes, etc.

La simplification de l'architecture globale de la zone des salles de classe (toiture, structure et façade), permettrait a priori une économie des découpes et une réduction des coûts de construction. La réduction des déchets se fait essentiellement sur les exemples donnés au paragraphe précédent.

Le choix de rendre apparent l'ensemble des réseaux favorise et facilite les interventions de maintenance, actions préventives qui vont dans le sens d'une économie de déchets

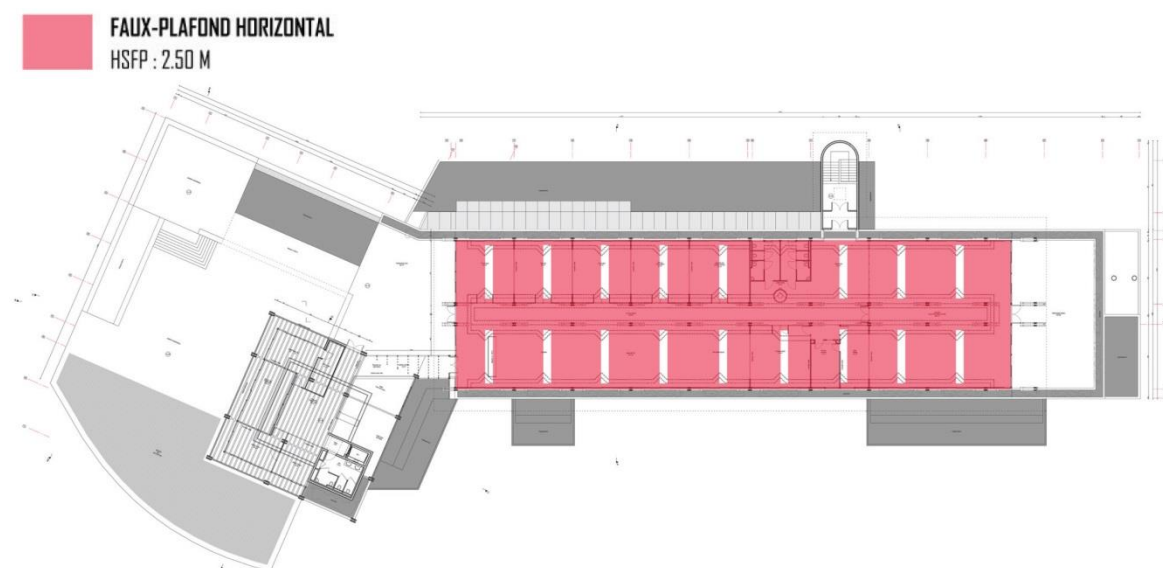
2.3. Scénario 3 : Cloisonnement mobile de la zone enseignement

2.3.1. Description de la variante

Le scénario 3 porte sur le cloisonnement/décloisonnement. L'idée est d'établir la différence entre :

- Un projet avec des cloisons sèches qui auraient dû être démolies ou bâties une à deux fois durant la durée de vie de l'ouvrage (CF. schémas d'organisation fonctionnelle présentés ci-après).
- Un projet avec des cloisons mobiles (sans démolition) sur les mêmes schémas fonctionnels.

Pour permettre l'installation d'éléments mobiles, les différences de hauteur et découpes de faux-plafonds sont supprimées au profit d'un faux-plafond plâtre horizontal à 2.50 m de haut, interrompu au droit des sheds pour conserver la ventilation et l'apport de lumière. Sous ce plafond unifié, deux aménagements distincts sont proposés. Chacun des deux sera étudié en version « cloisons fixes » et en version « cloisons mobiles »

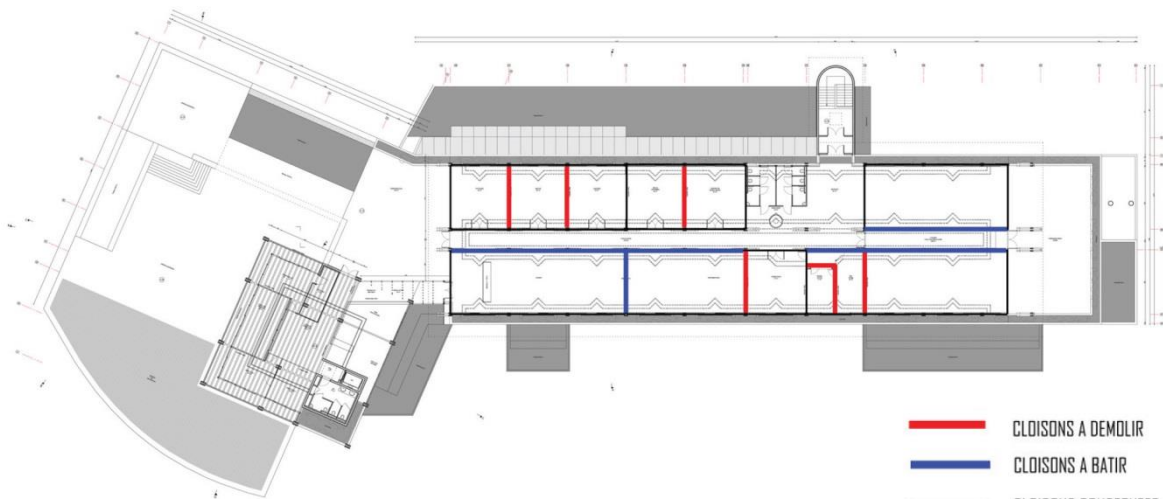
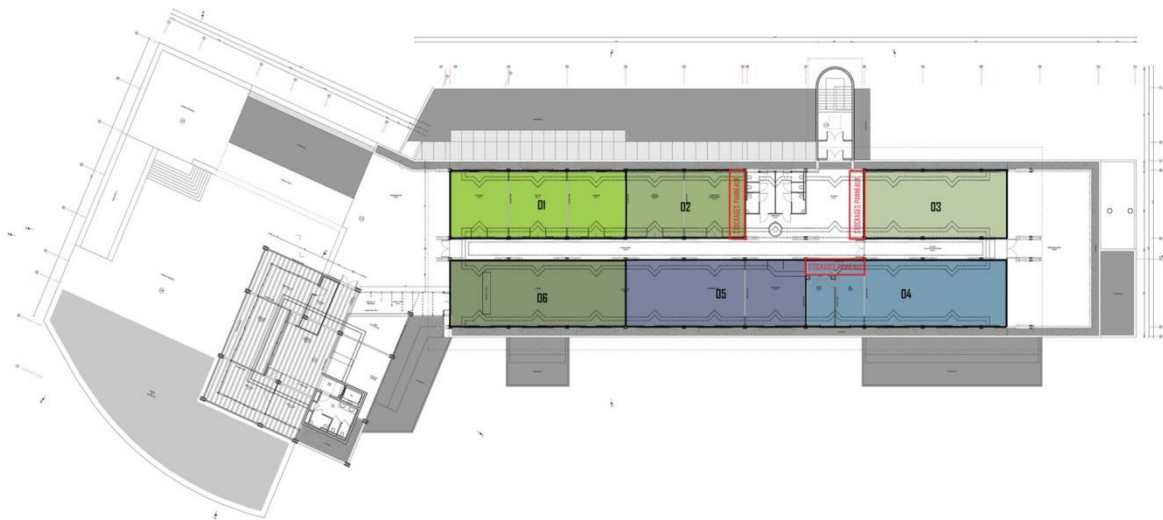


Plan R+2 - Modification des faux-plafonds

— FAUX PLAFONDS HORIZONTAUX



Coupe longitudinale - Modification des faux-plafonds



- CLOISONS A DEMOLIR
- CLOISONS A BATIR
- CLOISONS CONSERVEES

Schéma fonctionnel n°1

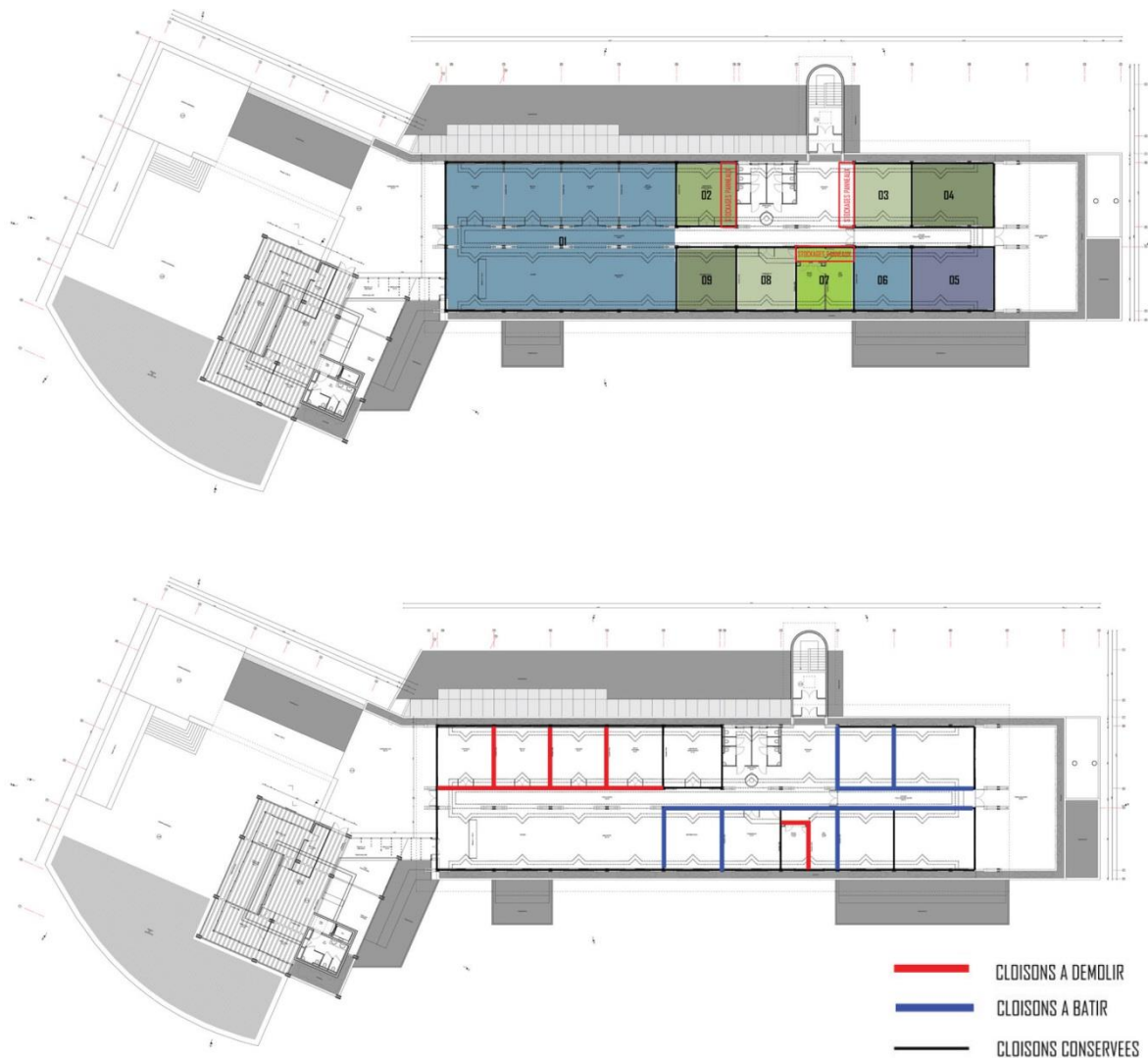


Schéma fonctionnel n°2

2.3.2. Pourquoi ce choix vis-à-vis de la prévention des déchets ?

Ce principe rejoint la thématique de l'adaptabilité.

Les bâtiments d'enseignement peuvent avoir des besoins d'évolution des espaces au cours de la durée de vie utile du bâtiment.

Une organisation fonctionnelle à partir de cloisons fixes nécessitera la démolition des cloisons et la construction de nouvelles lors d'un ou plusieurs réaménagements.

Le choix de l'architecte peut donc être de prévoir des cloisons mobiles afin de pouvoir répondre aux besoins d'évolution de l'espace sans détruire et reconstruire les cloisons.

Document réalisé dans le cadre du **projet BAZED** (Bâtiment zéro Déchet).

Le projet BAZED a été cofinancé par les partenaires du projet et par l'ADEME dans le cadre du Programme *Déchets du BTP* 2012.

Partenaires :



(Coordinateur)

**Centre Technologique de la
Construction Durable NOBATEK**

67 rue de Mirambeau
64600 Anglet

Tel. 05 59 03 61 29

Mail. contact@nobatek.com

M. Benjamin LACLAU



Agence XB Architectes

16, Rue Charles FLOQUET
64100 Bayonne

Tel. 05 59 48 12 51

Mail. annecoyola@xb-architectes.com

Mme Anne COYOLA



ARMINES

60, boulevard Saint-Michel
75272 Paris

Tel. 01 40 51 90 50

Mail. bruno.peuportier@mines-paristech.fr

M. Bruno PEUPORTIER