ENAC / PROJET DE MASTER 2020-2021
SECTION DE GÉNIE CIVIL

Application des bétons textiles à la réaffectation d'une ferme en immeuble d'habitation

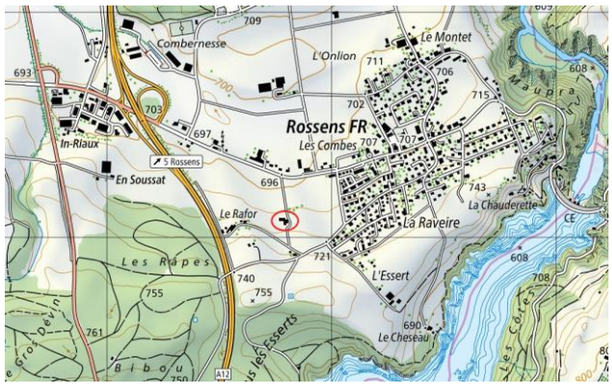
Auteur(e)s : X. Vingerhoets

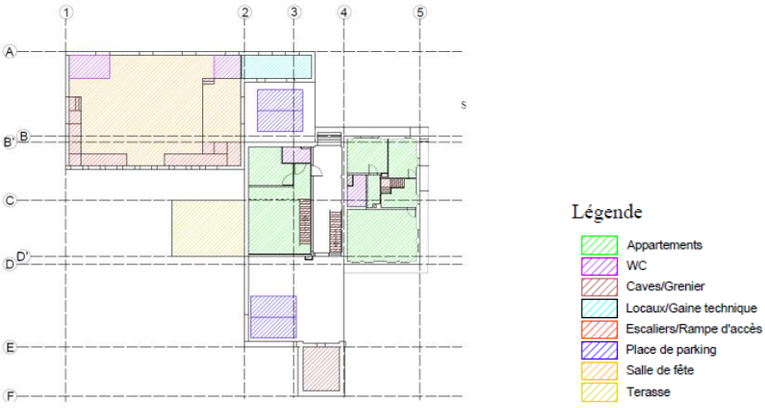
Encadrement : Prof. M. Fernández Ruiz [1]

[1] Laboratoire de construction en béton (IBETON) EPFL

Contexte :

La ferme se situe dans le village de Rossens dans le canton de Fribourg (CH). L'exploitation agricole de la ferme ayant cessé, un projet de réaffectation des bâtiments agricoles est proposé. Afin d'exploiter une alternative plus écologique et plus mesurée dans l'utilisation des matériaux que le béton armé, les nouvelles structures seront en béton textile. Ce nouveau type de béton remplace les armatures en acier par des armatures textiles inoxydables afin de réduire l'épaisseur du béton d'enrobage à 5 [mm].





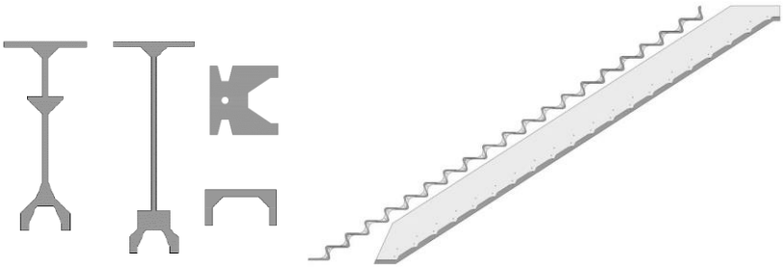
Concepts architecturaux :

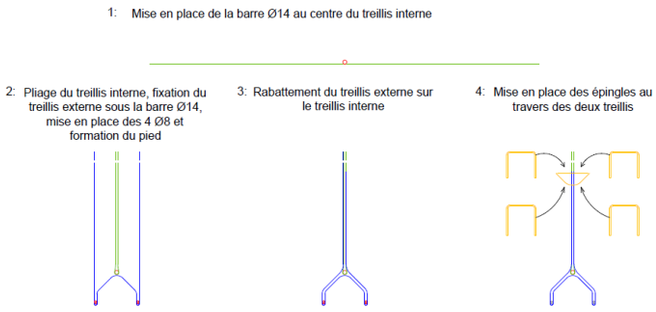
- Circulation fluide entre les différents bâtiments composant la ferme
- Conservation et mise en valeur des volumes existants
- Espaces communs à tout les locataires

- Chauffage au moyen d'une pompe à chaleur air-eau utilisant un puits canadien
- Mise en place de panneaux solaires en toiture

Eléments préfabriqués :

L'utilisation des textiles carbones en lien avec des armatures ponctuelles en acier inoxydables permet d'obtenir des éléments fins allant de 20 à 40 [mm] d'épaisseur. La flexibilité du textile et sa nature 2D permet d'obtenir pour chaque couche une armature axiale et transversale suivant naturellement la forme des sections. Des géométries compliquées peuvent donc être très simple à armer.

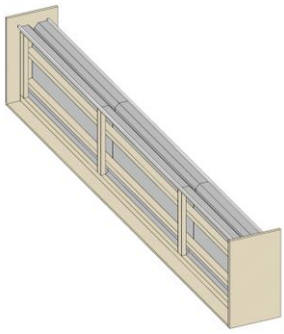




Armatures et coffrages :

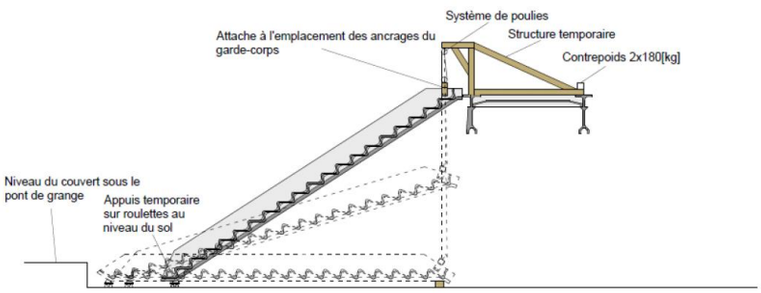
- Formation des armatures en dehors des coffrages autour des armatures ponctuelles

- Coffrages métalliques composés de tôles pliées tenues dans un socle bois
- Utilisation d'écarteurs pour maintenir la géométrie dans le coffrage



Auto-construction :

Le projet est réalisé en auto-construction sur le site du bâtiment existant. Les différents éléments sont préfabriqués sur site avant d'être déplacés et mis en place au moyen d'engins de levage légers. Cette méthode de construction est accessible grâce au poids limité des éléments en béton textile.



Réflexions sur l'utilisation du béton textile :

Quelques points intéressants liés au béton textile ont pu être mis en avant.

1. Malgré le comportement fragile du carbone, il semble être possible d'obtenir une rupture plastique en flexion grâce aux armatures ponctuelles en acier inoxydable
2. Les solutions en béton textile réduisent de 70% le poids total des nouvelles structures et un coût équivalent à une solution en béton armé.
3. La masse des éléments est de 700 [kg] au maximum, permettant l'utilisation d'engin de levage légers.

Le faible poids des structures porteuses en lien avec leur aspect économique donne de bonnes perspectives d'application des bétons textiles à des projets de rénovation de structures existantes.