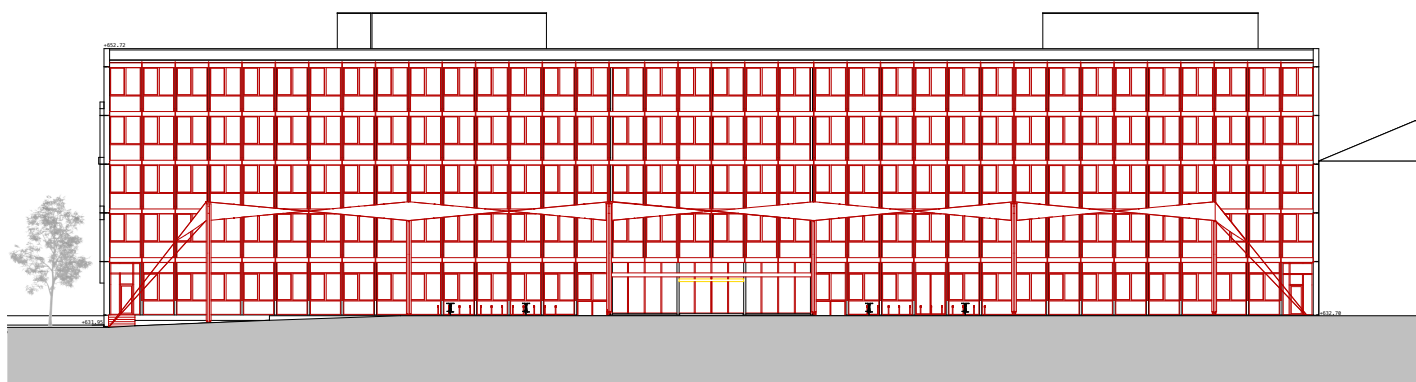
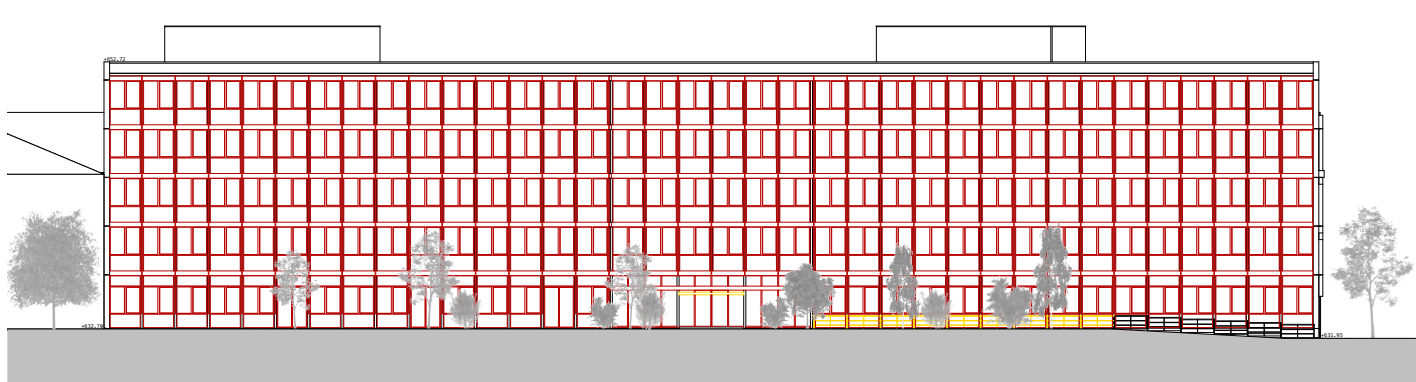


REZ-DE-CHAUSSEE 1:200



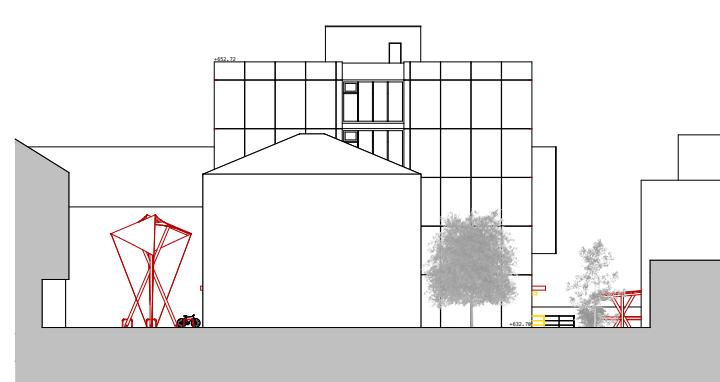
FAÇADE NORD 1:200



FAÇADE SUD 1:200



FAÇADE EST 1:200



FAÇADE OUEST 1:200

**Concepts architecturaux**

**Approche**  
 Au Schulp et Franz Flog sont autant de références stylistiques de la façade d'origine de la bâtisse.  
 Tout comme Schulp, il est de notation que Flog a été influencé par l'architecture hollandaise et ce rapport est présent dans le choix des couleurs, le travail des lignes et des contrastes de la façade d'origine.  
 "Pour reprendre les mots de Flog : "L'architecture n'apparaît (...) que dans ce qui est construit, et construit, c'est suspendre et assembler des couches selon les règles de la construction et de la résistance, c'est utiliser des matériaux de construction en qualité et en quantité pour aucune autre raison que la construction".  
 Le principe porteur s'exprime ici de manière évidente sur le premier plan des façades longitudinales.  
 L'enjeu de ce projet est de retrouver cette harmonie stylistique pour plusieurs raisons. La première concerne le respect d'un travail architectural digne d'intérêt. La seconde raison nous relie aux caractéristiques intrinsèques de la forme du bâtiment. Longiligne, le travail méticuleux opéré sur les façades longitudinales permet d'apprécier la subtilité répétitive d'éléments préfabriqués et proportionnés.  
 Le premier travail a consisté à retrouver les proportions des différents niveaux qui constituaient la façade d'origine. Ce travail en profondeur est une caractéristique essentielle permettant de décomposer les trames successives des plans de construction.  
 L'appartenance au langage naturel était plus grande, le contour-courbe plus bas et encore l'activité humaine, des études ont été menées en ville de Fribourg pour caractériser ces phénomènes. Le constat est sans appel, il existe une augmentation réelle de la température liée au contexte urbain et en particulier au niveau des rues qui se distinguent tout particulièrement contrairement aux façades exposées aux vents.  
 L'environnement immédiat de la HEG est particulièrement à plus d'un titre, la proximité mais aussi la forme longiligne extrême des bâtiments favorisent l'existence des îlots (îlots de chaleur urbains). La structure de l'espace public, fortement contenu, ne permet pas une circulation suffisante des vents et offre des surfaces continues de réchauffement du rayonnement solaire. Les arbres, à fortiori nouvellement plantés, ne permettent pas de limiter efficacement contre les îlots durant les premières décennies de leur lente croissance.  
 L'accès à l'entrée principale de la HEG offre plusieurs caractéristiques principales des îlots. L'espace est longiligne et fermé et la façade en tête de l'îlot des métiers y apporte la chaleur du soleil. Comme tous ces caractéristiques, un seul traitement du sol réduisant que faiblement l'augmentation de température de la rue.



**Îlots de chaleur**  
 Les îlots de chaleur urbains sont un phénomène physique dont l'identification et l'évolution dépendent de nombreux paramètres environnementaux tels que l'apport en radiation solaire, les matériaux du bâti, la géométrie du territoire ou encore l'activité humaine. Des études ont été menées en ville de Fribourg pour caractériser ces phénomènes. Le constat est sans appel, il existe une augmentation réelle de la température liée au contexte urbain et en particulier au niveau des rues qui se distinguent tout particulièrement contrairement aux façades exposées aux vents.  
 L'environnement immédiat de la HEG est particulièrement à plus d'un titre, la proximité mais aussi la forme longiligne extrême des bâtiments favorisent l'existence des îlots (îlots de chaleur urbains). La structure de l'espace public, fortement contenu, ne permet pas une circulation suffisante des vents et offre des surfaces continues de réchauffement du rayonnement solaire. Les arbres, à fortiori nouvellement plantés, ne permettent pas de limiter efficacement contre les îlots durant les premières décennies de leur lente croissance.  
 L'accès à l'entrée principale de la HEG offre plusieurs caractéristiques principales des îlots. L'espace est longiligne et fermé et la façade en tête de l'îlot des métiers y apporte la chaleur du soleil. Comme tous ces caractéristiques, un seul traitement du sol réduisant que faiblement l'augmentation de température de la rue.

**Résumé des interventions**

- > Façades longitudinales: Remplacement, recouvrement des caractéristiques d'origine et traitement des effets d'ombre et de profiteur.
- > Façades transversales: Maintien des menuiseries et vitrages existants par soucis d'économie et de recyclage des ouvrages. Les cages d'escalier sont isolées côté intérieur et transformées en espaces tampons non chauffés.
- > Réalisation des toiles de contre-cour pour les couverts à vélos.
- > Recyclage conventionnel des tôles et menuiseries en aluminium ou réutilisation dans une plantation simultanée d'un nouveau bâtiment
- > Réaménagement de l'espace d'entrée au rez-de-chaussée selon les caractéristiques d'origine.
- > Dépose des faux-plafonds pour une meilleure flexibilité des espaces et un gain en inertie thermique.
- > Palisse végétale pour lutter contre les îlots de chaleur urbain et végétalisation de l'espace d'entrée.
- > Restauration des sols.

**Aménagements intérieurs**

Les aménagements intérieurs visent 3 objectifs principaux. Le réaménagement des faces intérieures des pignons et des contre-courts.  
 Le projet propose de recouvrir les qualités spatiales et fonctionnelles des espaces d'accueil du rez-de-chaussée. Tant les couverts d'entrée que les réservations de l'espace intérieur retrouvent leurs caractéristiques d'origine.  
 Les sas sont déposés car ils ne démontrent pas une véritable efficacité à l'isoler de l'extérieur tout en perturbant les qualités spatiales du hall. En l'absence de rideaux portatifs, le dispositif afin d'améliorer le confort proche des portes automatiques.  
 Le dépôt des faux-plafonds permet de simplifier la modification des partitions. Le gain en inertie thermique en été et de faciliter l'entretien des installations techniques et des distributions électriques. De plus, le caractère vert et minimaliste de cette intervention rejoint les principes architecturaux de Max Schulp et Franz Flog.  
 L'isolation des faces intérieures des pignons et des contre-courts sont recouvertes d'un parement en agglomé local. Ces parements peuvent être livrés sur la base d'agrandissements des forêts du canton.



Section architecturale montrant l'intérieur du bâtiment.

**Concepts énergétiques**

**Stratégie hivernale**  
 Les bonnes performances énergétiques sont assurées par plusieurs actions :  
 Une enveloppe du bâtiment très performante qui répond aux critères d'optimisation énergétique cantonale, comparée à une construction Minergie-PS, avec des façades et des toitures très bien isolées, des vitrages à faible émissivité (triple verre) et avec des huisseries en bois-métal. Les points faibles (spots de travail), notamment ceux de la structure portive extérieure et des vitres de dalle, seront traités à la fois pour résoudre les problèmes de sécurité (accidents / résistances au feu, pour minimiser les pertes de chaleur et éliminer tout risque de condensation à l'aide de plaques de plâtre d'isolation.  
 Stratégie estivale  
 Le confort des utilisateurs est assuré par plusieurs actions :  
 La maîtrise des gains solaires avec des façades raisonnablement vitrées (55% sur les façades principales), des protections solaires très efficaces avec des stores à lamelles à projection axiale (verticales et horizontales) permettant à l'utilisateur de conserver une vision directe sur l'extérieur et une très bonne ventilation de la lumière.

**Concepts environnementaux**

**Résumé des interventions**  
 -> Retour sur investissement des nouvelles façades estimé à 14 ans déjà (mètres bois-métal)  
 -> Utilisation du bois local pour les revêtements intérieurs et la structure de lutte contre les îlots de chaleur  
 -> Valorisation des menuiseries et vitrages des pignons par leur conservation  
 -> Valorisation des toiles de façade pour la construction des couverts à vélos  
 -> Absence de faux-plafonds (économie importante d'énergie grise) pour une meilleure flexibilité des espaces et d'accès aux installations  
 -> Rafraîchissement nocturne par des ouvrants motorisés  
 -> Distinction du nombre d'ouvrants (économies d'investissement et d'entretien) tout en permettant à chaque espace d'être ventilé naturellement  
 -> Restauration et perméabilité des sols, valorisation des sols existants et réduction des traitements.  
 Durabilité  
 Initialement il est envisagé la conservation et la réutilisation du maximum d'éléments qui seront démontés en les valorisant en priorité sur le site en tant qu'aménagement intérieur ou extérieur. Cette démarche demande des études complémentaires. Les éléments qui ne pourront être directement réutilisés dans le cadre de ce projet seront à la disposition des bourses des matériaux de construction et finalement des filières usuelles de recyclage.  
 Les nouveaux matériaux qui seront employés pour les travaux de rénovation porteront d'origine à la fois une haute performance énergétique, standard Minergie-PS et environnementale avec le standard Minergie-ECO. La stratégie appliquée pour minimiser l'impact de l'empreinte grise des éléments transformés sera de mettre en œuvre des matériaux « légers » à faible énergie grise et d'origine locale, tel que les panneaux / lames de bois en façade intérieure (sans enduits) réalisés grâce à la production de bois local, des fenêtres en bois-métal et des isolations à base de façade de cellulose, issue du recyclage du papier, de fibre de bois et de laine de verre.  
 Ces assemblages d'éléments permettent des modifications ou des réparations ponctuelles des parties qui seraient endommagées, sans nécessiter un remplacement total qui entraînerait une production supplémentaire de déchets comme c'est le cas avec des éléments coulés au moule.  
 Les nouvelles installations techniques seront dissociées de la construction. On évitera ainsi de créer des nouveaux réseaux noyés dans du béton ou dans des parties strictement accessibles.

**Biodiversité, déconstruction et recyclage**

Les sols sont restaurés afin de permettre un développement de variétés florales locales. Cette démarche consiste à réutiliser la nature des sols existants. Très peu de matériaux argileux sont importés pour permettre au sol de rester majoritairement meuble et propice aux plantes mellifères. Cette approche permet de réduire les transports de matériaux tout en favorisant l'installation des eaux de pluie sur place.  
 La déconstruction éclairée d'un bâtiment ne s'impose pas. Il s'agit d'une planification rigoureuse et détaillée qui tout sur site les modes opératoires de démontage et détail préalablement les méthodes de démontage pour chaque élément à valoriser. La récupération des différents ouvrages sont des projets spécifiques qu'il convient de gérer de manière indépendante. Initialement, un projet de récupération des principaux éléments des façades existantes devrait être planifié en amont de la planification de démontage du bâtiment de l'HEG. Cette synchronisation des actions est la clé de voûte d'un recyclage optimal, tout comme le projet de récupération en lien avec les matériaux à disposition. Le grand nombre de modules vitrés identiques rend l'exploration d'une réutilisation intégrale crédible, au moins à titre d'étude préliminaire et comparative.  
 Toutefois la grande majorité des éléments de la façade actuelle est composée d'aluminium étalé naturel qui peuvent aussi intégrer, au même titre que les vitrages, les filaires existantes de valorisation.

**Concept de protections incendie**

**Les éléments porteurs de la façade**  
 Une étude de détail de protection des éléments porteurs en façade est présentée en page 7. L'approche prescriptive (contre 250) de la distance au feu du porteur enlaid dans la façade existante traite une résistance inférieure à R60. Une protection efficace du porteur extérieur HEB160 empêche mécaniquement la dépose et donc le remplacement de la façade actuelle.  
 HEB1: Une approche performantissime (feu naturel) devrait être accompagnée d'une étude des risques définissant le temps nécessaire pour l'évacuation et le temps nécessaire pour l'intervention des services de secours. Elle inclurait des mesures d'atténuation de mise en œuvre pour un résultat estimé non conforme au stade préalable par l'étude prescriptive.

**Voies d'évacuation**

Les voies d'évacuation verticales centrales trouvent de nouvelles verticales vers l'extérieur au niveau -1 et -2, une nouvelle voie d'évacuation est crée.

**PROTECTION DES STRUCTURES EN FAÇADE**

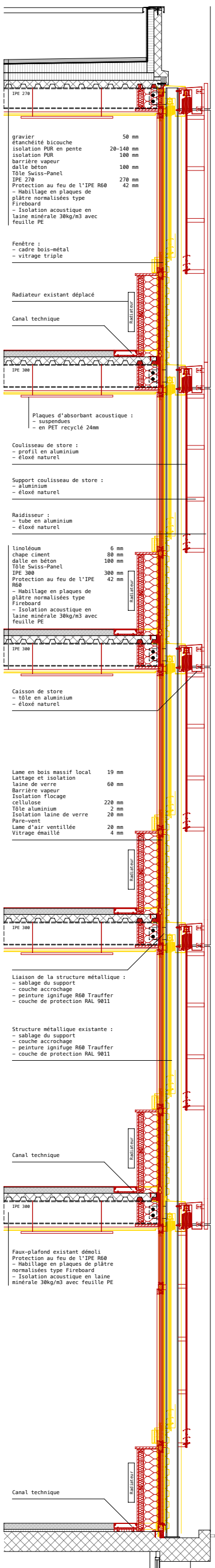
L'aspect patrimonial et architectural de la façade induit une approche spécifique de la protection au feu de ses éléments porteurs. Le langage de l'enveloppe réside de manière adéquate les porteurs verticaux et offre un effet de profondeur entre les différents éléments de sa composition, à savoir les cages de stores et les couloirs. Les HEB 160 et le plan des vitrages, les lignes verticales fines des pignons de la façade se doivent d'être préservés de toute dissimulation. Il jouent un rôle déterminant dans la richesse, les proportions et le jeu géométrique des ombres créées.  
 L'acier non protégé atteint la température critique de déformation en moins de 30 secondes à environ 500°C. En pratique, différents facteurs jouent toutefois directement un rôle sur l'atteinte de cette température de déformation:  
 - Dimensions de la pièce en acier  
 - Facteur et type de massivité  
 - Enduitement et surface effectivement sollicitée de l'élément structurel  
 - Charge statique et type d'acier

**Revêtement ignifuge des profils extérieurs**

Il est possible d'appliquer une peinture intumescente sur des profils extérieurs. Le revêtement prolonge notamment la durée de résistance au feu (jusqu'à P90 selon EN 1363, partie 2). En cas d'incendie, l'agent intumescent gonfle jusqu'à 10 fois l'épaisseur de couche d'origine et forme une couche isolante stable et adhérente qui enveloppe l'élément en acier. L'étude constructive de la façade a tenu compte de ce gabarit de gonflement à préserver. Après 60 ans un HEB16 revêtu d'une peinture intumescente atteint une température d'environ 480°C contre plus de 900°C sans protection.

Diagramme illustrant la protection des structures en façade.

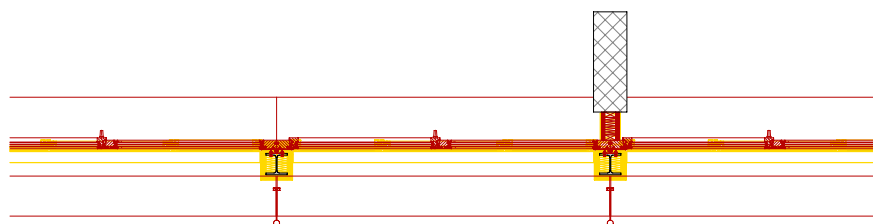




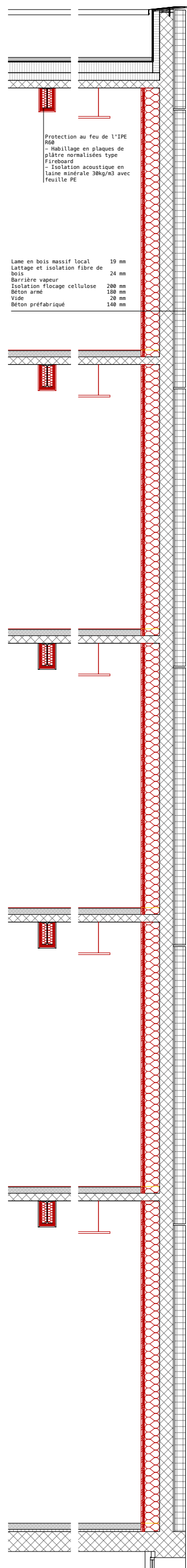
COUPE FACADE LONGITUDINALE 1:20



VUE FACADE LONGITUDINALE 1:20



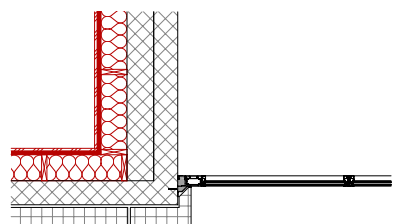
PLAN FACADE LONGITUDINALE 1:20



COUPE FACADE PIGNON 1:20



VUE FACADE PIGNON 1:20



PLAN FACADE PIGNON 1:20