



Direktion für Raumentwicklung, Infrastruktur, Mobilität und Umwelt (RIMU)
Direction du développement territorial, des infrastructures, de la mobilité et de l'environnement (DIME)
Hochbauamt (HBA) – Service des bâtiments (SBat)

ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Route des Daillettes 6, 1701 Fribourg
T +41 26 305 37 99, www.fr.ch/sbat

Rénovation des façades et assainissement intérieur de la Haute École de Gestion (HEG-FR) et de la section géographie de l'Université (UNI-FR) à Fribourg

Concours de projets d'architecture pour équipe pluridisciplinaire à un degré en
procédure ouverte

Rapport du jury



Projet lauréat - MAGNOLIA



31 mai 2023

Table des matières

Table des matières	3
Calendrier du concours	3
Programme du concours	5
Questions - réponses	25
Procès-verbal de jugement	27
Projets classés	35
Projets non-classés	69

Calendrier du concours

- Lancement de la procédure - publication : **le vendredi 28 octobre 2022**
- Mise à disposition des documents et ouverture des inscriptions : **le vendredi 04 novembre 2022**
- Visite du site : **le mercredi 16 novembre 2022 à 13h30 et le mercredi 23 novembre 2022 à 13h30**
- Délai pour l'envoi des questions sur SIMAP : **jusqu'au vendredi 25 novembre 2022**
- Réponses communiquées sur SIMAP : **au plus tard le vendredi 09 décembre 2022**
- Délai pour le rendu des projets : **au plus tard le vendredi 17 mars 2023 (cachet postal faisant foi)**
- Annonce des résultats : **mi-mai 2023**
- Vernissage du concours : **le mercredi 31 mai 2023 à 18h00**
- Exposition publique : **du jeudi 1^{er} juin 2023 au dimanche 11 juin 2023**

Programme du concours

1. Introduction

Le bâtiment sis au Chemin du Musée 4, à Fribourg accueille la Haute école de gestion Fribourg (HEG-FR) ainsi que la section de géographie de l'Université de Fribourg (UNI-FR). À proximité des facultés universitaires de sciences économiques et sociales, des sciences naturelles, de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg et de l'École des Métiers de Fribourg, la HEG-FR et l'UNI-FR occupent une place importante sur le campus de Pérolles. Quelques 206 personnes (corps enseignant et personnel administratif) y travaillent et 839 étudiants (section géographie UNI-FR et HEG-FR) fréquentent le bâtiment pour la rentrée 2022/2023, propriété du Service des bâtiments de l'État de Fribourg.

La HEG-FR occupe l'aile Est alors que la section géographie de l'UNI-FR occupe l'aile Ouest du bâtiment existant. Le cloisonnement non-porteur des cloisons intérieures permet de les déplacer régulièrement et de satisfaire au fonctionnement intérieur des deux institutions.

Construit dans les années 1972-75 en deux étapes par les architectes Bachmann, Antognini et Anthonioz et n'ayant que peu bénéficié de travaux de rénovation, le bâtiment présente aujourd'hui un état qui ne concorde plus avec les exigences actuelles, énergétiques, techniques, sécuritaires et celles du confort des usagers. Les façades Nord et Sud ont été transformées dans les années 1996-1997 mais n'ont pas apporté une qualité architecturale, thermique et une étanchéité à l'air suffisantes. La toiture a quant à elle été ré-isolée à satisfaction en 2012, en intégrant des panneaux solaires photovoltaïques sur la totalité de la toiture.

Au printemps 2017, les utilisateurs du bâtiment ont mis en évidence l'inconfort lié à l'enveloppe existante, notamment les grandes différences de température entre les parties Nord et Sud du bâtiment suivant les saisons. Ce constat a amené la réflexion d'un projet de rénovation des façades du bâtiment et des éléments s'y rapportant, sous la forme d'un concours d'architecture en équipe pluridisciplinaire.

Une étude préliminaire sur l'état du bâtiment **document H_Rapport sur l'état du bâtiment existant**, a permis de constater que les points suivants devaient être réglés dans le cadre des travaux de rénovation :

- Rénovation des façades déjà transformées dans les années 1996-1997, ainsi que les façades latérales Est et Ouest d'origine et les superstructures en toiture.
- Mise aux normes AEAI du bâtiment ; tant des structures aciers existantes que des compartimentages et voies d'évacuation. Mise aux normes BPA, notamment pour les garde-corps.
- Remplacement des faux-plafonds de l'entier du bâtiment.
- Réfection des installations techniques CVS-E, à l'exception des installations des WC d'étages, qui ont été changés en 2014.
- Élimination des matériaux polluants.

2. Objectif du concours et coût de l'opération

La Direction du développement territorial, des infrastructures, de la mobilité et de l'environnement (DIME), par l'intermédiaire de son Service des bâtiments (SBat) organise un concours d'architecture pour équipe pluridisciplinaire, à un degré et en procédure ouverte. Chaque équipe sera composée au moins d'un architecte, d'un ingénieur CV-S-E-MCR, d'un physicien du bâtiment, d'un spécialiste en ingénierie de façades et d'un spécialiste en protection incendie.

Son objectif, dans le cadre de cette procédure, est d'assainir complètement les façades du bâtiment de la HEG-FR (Haute École de Gestion) et de la section géographie de l'Université (UNI-FR) à Fribourg, tout en conservant les cloisonnements et les aménagements intérieurs, ainsi que de mettre à jour le concept incendie AEAI et intégrer les nouvelles installations techniques (CVSE-MCR).

Dans le cadre du **Plan Climat cantonal (PCC) et de sa stratégie et du plan des mesures 2021-2026**, l'État de Fribourg souhaite également réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) en favorisant l'assainissement énergétique de son parc immobilier en s'adaptant aux changements climatiques et en améliorant l'infrastructure écologique dans le tissu urbain en favorisant la biodiversité (plantations, perméabilité des sols, végétalisation des bâtiments – toitures, façades, etc.). Il souhaite spécifiquement dans cette procédure, tenir compte du cycle de vie de ce bâtiment et la revalorisation des matériaux existants (démontage, récupération, stockage, réemploi, etc.).

L'État de Fribourg souhaite favoriser un projet exemplaire qui tient compte du caractère sociétal, économique et environnemental du développement durable, en respectant les critères du Standard Construction durable Suisse SNBS, **document I_Guide pratique « construire durablement avec le SNBS 2.1 Bâtiment »**. Bien qu'il soit trop tôt à ce stade de la procédure pour garantir la pertinence et l'attribution de ce label, les candidats devront toutefois anticiper une démarche SNBS et proposer des projets compatibles avec ce label.

Coût de l'opération

Le coût de l'opération CFC 1 à 5 (hors mobilier) est estimé à ce stade à environ CHF 23'500'000.- TTC.

3. Maître de l'ouvrage, secrétariat du concours

Le Maître de l'ouvrage, respectivement le pouvoir adjudicateur, est l'État de Fribourg – Service des bâtiments, dont l'adresse est la suivante :

État de Fribourg
Direction du développement territorial, des infrastructures, de la mobilité et de l'environnement (DIME)
Service des bâtiments (SBat)
Route des Daillettes 6
1701 Fribourg

Le Maître de l'ouvrage a confié l'organisation, le secrétariat et le contrôle technique du concours au bureau mentionné ci-dessous. Les appels téléphoniques relatifs au présent concours ne seront pas traités tant par le Maître de l'ouvrage que par l'organisateur du concours.

ACARCHITECTES
alexandre clerc architectes SIA
Route de la Fonderie 8c
1700 Fribourg

E-mail : info@acarchitectes.ch

4. Genre de concours et type de procédure

Il s'agit d'un concours de projets à un degré, en procédure ouverte, selon le règlement SIA 142, édition 2009.

Le Maître de l'ouvrage se réserve le droit de prolonger le concours par un degré d'affinement anonyme en option, faisant l'objet d'une indemnisation à part de la somme globale des prix et limitée aux seuls projets qui restent en lice, conformément au chapitre 5.4 du règlement SIA 142. Dans ce cas, le classement des projets n'aura lieu qu'à l'issue du degré en option.

5. Bases légales

Le présent concours est régi par le règlement des concours d'architecture et d'ingénierie SIA 142, édition 2009, qui fait foi subsidiairement aux dispositions sur les marchés publics.

Par leur participation au concours, le Maître de l'ouvrage, le jury et les candidats reconnaissent le caractère obligatoire du présent programme, du règlement SIA 142 édition 2009 conformément aux dispositions sur les marchés publics.

La langue officielle pour la procédure du concours est le français. Tous les documents à remettre selon l'article 16 du présent programme peuvent être rédigés en français ou en allemand. Les inscriptions et les questions doivent être rédigées en français uniquement.

6. Prescriptions officielles

Le présent concours se réfère aux prescriptions officielles qui suivent :

Prescriptions internationales

Il est soumis à l'Accord sur les marchés publics (AMP) de l'Organisation mondiale du commerce (OMC/WTO) du 30 mars 2012 et annexes concernant la Suisse.

Prescriptions nationales

Lois fédérales sur le marché intérieur (LMI) du 06 octobre 1995.

Accord intercantonal sur les marchés publics (AIMP) du 25 novembre 1994 revu le 15 mars 2001 et révisé le 15 novembre 2019.

Prescriptions cantonales

Il est soumis aux dispositions de la loi fribourgeoise sur les marchés publics du 11 février 1998 et de son règlement d'application du 28 avril 1998.

7. Conditions de participation

Le concours est ouvert à tous les architectes (ou groupe d'architectes), responsable de l'équipe pluridisciplinaire qui ne peuvent participer qu'avec une équipe et les mandataires spécialisés obligatoires suivants, qui ne peuvent participer **qu'avec 3 équipes au maximum** :

- Ingénieur en installations de chauffage et ventilation (CV)
- Ingénieur en installations sanitaires (S)
- Ingénieur en installations électriques (E)
- Ingénieur responsable des mesures-commandes-régulation (MCR)
- Ingénieur en physique du bâtiment (thermique, acoustique, etc.)
- Spécialiste en ingénierie de façades
- Spécialiste ou expert en protection incendie

Les partenaires de l'équipe pluridisciplinaire doivent être établis en Suisse ou dans un état signataire de l'accord OMC sur les marchés publics, qui offre la réciprocité aux mandataires suisses pour autant qu'ils remplissent l'une des conditions suivantes :

Pour les architectes

- être titulaire, à la date de l'inscription, du diplôme d'architecte, délivré soit par l'une des Écoles Polytechniques Fédérales (EPF), soit par l'Institut d'architecture de l'Université de Genève (IUAG ou EAUG), soit par l'Académie d'architecture de Mendrisio, soit par l'une des Hautes Écoles Spécialisées suisses (HES ou ETS) ou être titulaire d'un diplôme étranger jugé équivalent*.
- être inscrit, à la date de l'inscription, au Registre suisse des ingénieurs, des architectes et des techniciens au niveau A ou B du REG, le niveau C étant exclu, ou à un registre étranger jugé équivalent*.

Pour les ingénieurs spécialistes en installations CV-S-E-MCR

- être titulaire, à la date de l'inscription, d'un diplôme délivré soit par l'une des Écoles Polytechniques Fédérales (EPF), soit par l'une des Hautes Écoles Spécialisées suisses (HES ou ETS), dans les domaines techniques concernés ou être titulaire d'un diplôme étranger jugé équivalent*.
- autre type de diplôme : Brevet fédéral en technique du bâtiment ou un examen professionnel supérieur de projeteur en technique du bâtiment.

Pour les ingénieurs en physique du bâtiment

- être titulaire, à la date de l'inscription, d'un diplôme délivré soit par l'une des Écoles Polytechniques Fédérales (EPF), soit par l'une des Hautes Écoles Spécialisées suisses (HES ou ETS), dans les domaines techniques concernés ou être titulaire d'un diplôme étranger jugé équivalent*.

Pour les spécialistes en ingénierie de façades

- être titulaire, à la date de l'inscription, d'un diplôme d'ingénieur ETS en construction métalliques et serrurerie, délivré soit par l'une des Écoles Techniques Supérieures (ETS), soit par l'une des Hautes Écoles Spécialisées suisses (HES ou ETS) ou être titulaire d'un diplôme étranger jugé équivalent*.
- Seuls les bureaux d'études spécialisées dans les façades peuvent participer à ce concours comme mandataire spécialisé. Les entreprises de constructions métalliques y compris celles incluant un secteur d'études, ne peuvent pas participer en tant que spécialiste en ingénierie de façades.

Pour les spécialistes ou experts en protection incendie

- être titulaire, à la date de l'inscription, d'un brevet fédéral de spécialiste en protection incendie ou d'un diplôme fédéral d'expert en protection incendie AQ2 / AQ3 ou être titulaire d'un diplôme étranger jugé équivalent*.

** Les architectes et/ou les mandataires spécialisés porteurs d'un diplôme étranger ou inscrits sur un registre professionnel étranger doivent apporter la preuve de l'équivalence de leurs qualifications par rapport aux exigences suisses lors de l'inscription. Cette preuve doit être apportée impérativement par le Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation – SEFRI, Einsteinstrasse 2, 3003 Berne, tél. +41 58 462 21 29, www.sbfi.admin.ch, info@sbfi.admin.ch, qui en cas de conformité, transmettra aux candidats une attestation qui sera à joindre avec le diplôme lors de l'inscription.*

Les candidats qui sont déjà en possession d'une attestation de conformité délivrée par la fondation des Registres suisse des professionnels de l'ingénierie, de l'architecture et de l'environnement – REG, sont autorisés à participer et peuvent la joindre avec le diplôme lors de l'inscription.

Ces conditions doivent être remplies au moment de l'inscription. Les concurrents qui ne remplissent pas les exigences de participation seront exclus du concours. Une copie du diplôme ou d'un justificatif témoignant de l'inscription au REG est à joindre à l'inscription.

Les bureaux d'architectes portant la même raison sociale, même issus de cantons, régions ou pays différents, ne peuvent déposer qu'un seul projet, respectivement trois projets pour les mandataires spécialisés. Les bureaux ne portant pas la même raison sociale, mais faisant partie d'une même holding, peuvent participer séparément sous réserve que ces bureaux soient inscrits distinctement au registre du commerce et que la participation de la maison-mère dans ces bureaux ne dépasse pas 20%.

Dans le cas d'un groupement d'architectes ou de mandataires spécialisés, associé permanent, c'est-à-dire installé depuis au moins un an à la date de l'inscription au présent concours, il suffit que l'un des associés remplisse les conditions de participation.

Dans le cas d'un groupement d'architectes ou de mandataires spécialisés temporaires (partenaire), c'est-à-dire depuis moins d'un an à la date de l'inscription au présent concours, tous les membres du groupe doivent remplir les conditions de participation.

Un(e) employé(e) architecte ou mandataire spécialisé, qui remplit les conditions de participation, peut participer au concours, pour autant que son employeur n'y participe pas lui-même au titre d'organisateur, de membre du jury, d'expert ou de concurrent. Il (elle) doit joindre une attestation signée de son employeur lors de l'inscription au présent concours.

Il n'est pas requis des candidats à ce stade, de s'associer à d'autres compétences. **Néanmoins, s'ils le jugent nécessaire dans le cadre de cette procédure, les candidats peuvent consulter ou s'octroyer les services d'autres spécialistes, notamment un architecte-paysagiste, un spécialiste en développement durable (revalorisation des déchets, biodiversité, etc.) ou autre, sur une base volontaire.** Toutefois, à l'issue du concours, l'adjudicateur n'est pas lié par le choix des spécialistes consultés lors du concours, à moins que le jury ait remarqué une contribution de haute qualité ou essentielle pour la recherche de la solution, relevée dans son rapport final, ce qui autoriserait le Maître de l'ouvrage à pouvoir mandater de gré à gré ce spécialiste.

Le document « Engagement sur l'honneur » doit être signé par chaque membre de l'équipe pluridisciplinaire, qui atteste pouvoir ainsi apporter la preuve, à la première réquisition, qu'il est à jour avec le paiement des charges sociales de son personnel et qu'il respecte les usages et conventions professionnelles en vigueur pour sa profession. Ce formulaire est intégré au **document E_Fiche d'inscription**.

Les mandataires spécialisés qui participeraient avec plusieurs équipes pluridisciplinaires, s'engagent à un devoir de réserve à l'égard des autres équipes pluridisciplinaires et à ne pas divulguer des informations sur les projets.

8. Incompatibilité

Les candidats doivent vérifier qu'ils ne se trouvent pas dans une situation de conflits d'intérêts selon l'article 12.2 du règlement SIA 142, édition 2009. La directive de la commission SIA 142/413 « conflits d'intérêts » accessible sur le site www.sia.ch, rubrique « concours – lignes directrices ».

Les auteurs mentionnés ci-dessous, ayant participé à l'élaboration de l'étude préalable (relevés, rapports, expertises, etc.), mais n'ayant pas participé à la préparation du concours, sont autorisés à faire partie d'une équipe pluridisciplinaire :

- Ingénieur CV-S : Chammartin & Spicher SA, Route du Crochet 7, 1762 Givisiez
- Ingénieur S : Duchein SA, Route de la Glâne 107, 1752 Villars-sur-Glâne
- Ingénieur E : Josef Piller SA, Allée Paul-Cantonneau 1, 1762 Givisiez

Pour l'ingénieur civil, afin d'assurer la continuité avec les transformations et renforcements sismiques déjà exécutés dans ce bâtiment, les éventuelles prestations d'ingénieurs civils seront attribuées de gré à gré, dans le cadre des seuils AIMP, à DMA Ingénieurs civils SA, Boulevard de Pérolles 55, 1700 Fribourg.

9. Confidentialité

Par leur confirmation de participation au concours, les candidats s'engagent à un devoir de réserve à l'égard des tiers pour préserver l'anonymat du projet jusqu'à la fin de la procédure du concours. Aucun échange d'informations, autres que ceux prévus par le programme du concours ne pourront avoir lieu entre les candidats, les membres du jury et experts, l'organisateur de la procédure et le Maître de l'ouvrage.

10. Prix et mentions éventuelles

La somme globale des prix et mentions s'élève à **CHF 135'000.- HT**. Elle a été définie selon le règlement SIA 142 (édition 2009) et sur la base des lignes directrices de la commission SIA 142 (édition 2008, révisée 2015). Elle est mise à disposition du jury pour l'attribution de 4 à 6 prix et des mentions éventuelles.

La somme globale a été déterminée sur la base des directives (3^{ème} révision de juin 2015) de la commission SIA 142/143 pour un montant d'ouvrage global des CFC 2 bâtiments et CFC 4 aménagements extérieurs estimé à CHF 15'800'000 HT, honoraires compris.

Cette somme tient compte de la majoration pour élaboration approfondie, constructions et matériaux (+15%), images, photomontages, renderings (+5%), prestations de mandataires spécialisés (ingénieur CVS-MCR, ingénieur en physique du bâtiment, spécialiste en protection incendie et spécialiste en ingénierie de façades) (+20%). Elle tient aussi compte des prestations réduites (article 8) pour projet limité à une partie représentative du bâtiment - façades (-30%), absence de maquette (-5%) et pas de calculs de volumes et de surfaces (-5%).

Conformément à l'article 22.3 du règlement SIA 142, le jury peut recommander pour une poursuite du travail, un projet d'une mention, à condition qu'il se trouve au 1^{er} rang et que la décision du jury soit prise au moins au ¾ des voix et avec l'accord explicite de tous les membres du jury qui représentent le Maître de l'ouvrage.

11. Attribution et étendue du mandat

Le Maître de l'ouvrage entend confier le mandat complet à l'équipe pluridisciplinaire, soit 100% des prestations ordinaires pour les études et la réalisation telles que définies dans le règlement SIA 102/103 (édition 2020) portant sur les honoraires, aux auteurs du projet recommandé par le jury.

Le Maître de l'ouvrage se réserve toutefois le droit de ne pas adjuger tout ou partie des prestations, respectivement de révoquer tout ou partie de la décision d'adjudication si :

- les différentes autorisations et/ou demandes de crédits nécessaires à la réalisation du projet ne sont pas octroyées par les autorités compétentes.
- la part de crédit (CFC 1 à 5) évaluée de l'étape 1 à CHF 23'500'000.- TTC est manifestement dépassée.
- l'équipe lauréate ne dispose pas ou plus de la capacité suffisante sur les plans financiers, économiques, techniques ou organisationnels, pour l'exécution d'un ouvrage de cette envergure, le Maître de l'ouvrage se réserve le droit d'exiger en tout temps que l'équipe pluridisciplinaire du lauréat soit complétée par des spécialistes choisis d'un commun accord entre le Maître de l'ouvrage et l'auteur du projet. Les honoraires nécessaires à ces prestations ne viennent pas s'ajouter aux prestations ordinaires de l'équipe lauréate.

En cas d'interruption du mandat pour un des points susmentionnés, les honoraires de l'équipe pluridisciplinaire seront calculés au prorata des prestations accomplies.

L'auteur du projet reste bénéficiaire exclusif des droits d'auteur. Les documents des projets primés deviennent propriété du Maître de l'ouvrage. Une publication des projets par le Maître de l'ouvrage sera faite avec la mention du nom des auteurs. Les auteurs ne seront pas forcément consultés préalablement à une publication.

Le présent concours ne concerne que les prestations d'architecte, d'ingénieur en installations de chauffage et ventilation, d'ingénieur en installations sanitaires, d'ingénieur en installations électriques, d'ingénieur responsable des mesures-commandes-régulation (MCR), d'ingénieur en physique du bâtiment, du spécialiste en ingénierie de façades et du spécialiste ou expert en protection incendie.

Les mandats des autres prestataires, hors conditions mentionnées à l'article 7 (architecte-paysagiste, ingénieur en développement durable, géotechnicien, géomètre, etc.) seront attribués dans le cadre des procédures légales, avec la participation de l'architecte.

12. Procédure en cas de litige

Les décisions du jury sur les questions d'appréciation sont sans appel. Si des intérêts légitimes sont lésés dans le cadre du concours, la procédure en cas de litige, conformément à l'article 28.1 du règlement SIA 142 s'applique.

La décision du Maître de l'ouvrage concernant l'attribution du/des mandat(s) est susceptible d'un recours dûment motivé et déposé dans les 10 jours dès notification au Tribunal cantonal, section administrative, Rue des Augustins 3, 1701 Fribourg.

13. Composition du jury

Président

Monsieur Michel Graber Architecte Cantonal, SBat, État de Fribourg, DIME

Membres non professionnels-les

Monsieur Jacques Genoud Directeur général HES-SO Fribourg
Monsieur Alex Kaczorowski Collaborateur technique au service des bâtiments de l'Université de Fribourg
Monsieur Beat Achermann Doyen de la section alémanique bachelor de la HEG-FR
Madame Isabelle Reine Coordinatrice administrative de la HEG-FR, *suppléante*

Membres professionnels-les

Monsieur Jean-Marc Bovet Architecte EPF-SIA-REG A, QUBBARCHITECTES SA à Fribourg
Madame Florence Mani Architecte Master HES SIA, Bart & Buchhofer Architekten AG à Bienne
Madame Colette Raffaele Architecte EPFL, Personeni Raffaele à Lausanne
Monsieur Mickaël Guichard Ingénieur IFMA, spécialiste physique bâtiment CVSE, Planair SA à Givisiez
Monsieur Marc Vertesi Architecte EPFL, Baraki Sàrl à Lausanne, *suppléant*

Spécialistes conseils

Monsieur Romain Althaus Expert en protection incendie avec diplôme fédéral, Fire Safety & Engineering SA à Montreux
Monsieur Patrick Baer Spécialiste en ingénierie de façade, BCS SA à Neuchâtel
Monsieur Raymond Devaud Ingénieur civil EPFZ, DMA Ingénieurs SA à Fribourg
Monsieur Valerio Sartori Architecte, membre de l'association la Ressourcerie, centre de compétence fribourgeois du réemploi
Madame Sarah Hemmer Responsable du développement durable, État de Fribourg, DIME
Madame Jeanne Wéry Architecte EPF-REG A, Soutien au MO, État de Fribourg, DIME

Contrôle technique

L'organisation et le contrôle technique des projets sont réalisés par le bureau ACARCHITECTES alexandre clerc architectes SIA à Fribourg. Aucun autre membre du jury ou spécialiste conseil ne prendra part au contrôle technique des projets.

La majorité des membres du jury sont des professionnels dont la moitié au moins est indépendante du Maître de l'ouvrage. Les suppléants participent aux séances du jury et, à moins qu'ils soient appelés à remplacer un membre du jury, ont une voix consultative.

En cas de nécessité, le Maître de l'ouvrage se réserve le droit d'ajouter un spécialiste conseils qui ne se trouve pas en conflit d'intérêt selon l'article 8 du présent programme.

14. Calendrier et modalités du concours

Lancement de la procédure – publication

La procédure est publiée le **vendredi 28 octobre 2022**. Les documents mentionnés ci-après (voir chapitre 15) peuvent être téléchargés sur le site www.simap.ch à partir du **vendredi 04 novembre 2022**. Un envoi postal n'est pas envisagé.

Inscription

Les candidats pourront s'inscrire au présent concours par courrier ou par courriel au secrétariat du concours à partir du **vendredi 04 novembre 2022**. Le **document E_Fiche d'inscription** est à télécharger sur le site www.simap.ch.

L'inscription sera accompagnée des pièces justifiant le respect des conditions de participation (copie des diplômes, registres et formulaire « engagement sur l'honneur »). Aucune finance d'inscription n'est demandée étant donné qu'il n'y a pas de fond de maquette remis aux candidats.

Visite des lieux

La visite de l'extérieur du site faisant l'objet du concours peut se faire librement en tout temps.

Une visite du bâtiment existant faisant l'objet du concours aura lieu le **mercredi 16 novembre 2022 à 13h30** et le **mercredi 23 novembre 2022 à 13h30**, du fait que les locaux ne sont pas accessibles librement. Le lieu du rendez-vous est l'entrée du bâtiment côté École des Métiers. Une personne externe à la composition du jury sera présente pour une visite guidée.

Questions et réponses

Les questions sont à adresser au jury sous couvert de l'anonymat par le biais du site internet www.simap.ch sur le « forum des questions » jusqu'au **vendredi 25 novembre 2022**.

Le **document F_Réponses aux questions** sera publié, sous forme d'un fichier distinct, au plus tard sur le site internet www.simap.ch, le **vendredi 09 décembre 2022**. Un envoi postal n'est pas envisagé.

En dehors de cette procédure, aucune réponse ne sera donnée.

Délai d'inscription

Les candidats peuvent s'inscrire jusqu'au dernier jour, pour autant que l'inscription soit validée par courriel et dans les délais, par l'organisateur. Pour information, la vérification des documents et la validation de l'inscription peuvent durer **jusqu'à une semaine** pour autant que les documents remis soient conformes.

Rendu des projets, identification et anonymat

Les documents demandés (voir point 16) seront envoyés sous forme anonyme, dans un cartable et exclusivement par courrier postal **au notaire de la procédure** à l'adresse ci-dessous, au plus tard jusqu'au **vendredi 17 mars 2023**, le timbre postal faisant foi :

Études CEB Notaires
Monsieur Ludovic Egger
Route Jo-Siffert 6
1762 Givisiez

Le timbre postal sera apposé obligatoirement par un bureau postal officiel (la date de l'envoi doit être visible et lisible). Les documents seront contenus dans un cartable solide et bien emballé, garantissant l'anonymat. Au cas où un office postal n'admettrait pas d'envoi sans mention d'expéditeur, le candidat est chargé de trouver une tierce personne de son choix qui est habilitée à figurer sur l'envoi mais qui ne permet pas à des tiers de l'identifier. En aucun cas l'adresse du candidat ne peut être appliquée (exclusion du jugement !) et une adresse fictive n'est pas recommandée car elle rend impossible d'éventuels contacts indispensables.

L'envoi du projet devra respecter la ligne directrice SIA 142i-301 (édition 2012). Les candidats sont obligés de suivre le cheminement de leur envoi par internet sous www.post.ch « Track & Trace ». Si leur envoi n'est pas arrivé 5 jours après le délai, les candidats doivent le signaler immédiatement au secrétariat général de la SIA qui se chargera d'en informer l'organisateur sous respect de l'anonymat. Le candidat qui omet cette annonce ne pourra faire valoir aucun droit auprès de l'organisateur dû à la perte de ses documents, même s'il les a

postés à temps. Si l'annonce est faite, l'organisateur est, par contre, obligé d'attendre la réception annoncée. Dans tous les cas, la quittance avec le code-barres est à archiver avec soin.

Le présent concours se déroule sous le couvert de l'anonymat. Aucun élément susceptible d'identifier les candidats n'est admis. Tous les documents, plans, emballages du projet, y compris l'enveloppe cachetée, porteront la mention « **Concours d'architecture pour équipe pluridisciplinaire – Rénovation du bâtiment HEG-FR / UNI-FR** » ainsi que la devise que le candidat aura choisi. Le document **G_Fiche d'identification** incluant l'identité des auteurs du projet sera rendu sous enveloppe cachetée. La devise sera clairement reportée sur l'enveloppe.

La devise ne doit pas comporter de signes ou dénominations qui permettraient d'identifier le candidat ou de faire le lien entre le nom d'un candidat et un projet déposé.

La levée de l'anonymat ne sera effectuée qu'une fois les délibérations achevées et la signature de la décision de classement et de distribution des prix effectuée. Les enveloppes cachetées seront conservées chez le notaire de la procédure jusqu'au jugement final et inaccessibles aux membres du jury.

Annnonce des résultats

À l'issue du concours, le jury définira ses recommandations pour la poursuite du projet à l'intention du Maître de l'ouvrage. Les candidats seront informés des résultats par une communication du Maître de l'ouvrage envoyée par courriel.

Vernissage

Tous les candidats qui auront déposé un projet s'engagent à un devoir de réserve à l'égard des tiers et à ne pas rendre public leur projet avant l'annonce officielle des résultats. Le vernissage aura lieu le **mercredi 31 mai 2023 à 18h00** à la Route d'Englisberg 21 à Granges-Paccot. Un exemplaire du rapport du jury sera remis à chaque candidat lors du vernissage. Le rapport sera également transmis par courriel le lendemain du vernissage. Aucun envoi postal n'est envisagé.

Exposition publique

L'ensemble des projets admis au jugement fera l'objet d'une exposition publique durant 10 jours, **du jeudi 1^{er} juin 2023 au dimanche 11 juin 2023** aux horaires suivants du lundi au vendredi de 17h00 à 19h00 et du samedi au dimanche de 10h00 à 12h00 à la Route d'Englisberg 21 à Granges-Paccot. Les noms des auteurs de tous les projets seront portés à la connaissance du public.

Aucune revendication de dédommagement ne pourra être formulée en cas de dégradation accidentelle ou malveillante des documents relatifs à un projet.

Retrait des plans après l'exposition

Les documents des projets non primés pourront être retirés au lieu d'exposition, **le lundi 12 juin 2023 de 10h30 à 11h30**. Les projets non retirés ne seront pas conservés par le Maître de l'ouvrage.

15. Documents remis

Les documents suivants seront à disposition des concurrents sur le site www.simap.ch :

- A Programme du concours
- B Plan de situation 1:500 (formats pdf, dxf, dwg), transmis à titre indicatif
- C Plans du bâtiment existant 1:200 (formats pdf, dxf, dwg)
- D Plans de détails selon relevé effectué par BCS SA (formats pdf, dxf, dwg)
- E Fiche d'inscription (formats word, pdf)
- F Réponses aux questions (sur www.simap.ch), transmis ultérieurement selon le calendrier du concours
- G Fiche d'identification (formats word, pdf)
- H Rapport sur l'état du bâtiment existant
- I Guide pratique « construire durablement avec le SNBS 2.1 Bâtiment »
- J Schweizerische Bauzeitung, 90. Jahrgang n°44
- K Bulletin technique de la Suisse Romande, 101^e année, n°14

L Dalle de verre « engrenages » fiche de recensement SBC

16. Documents demandés

L'ensemble des planches du concours (en 2 exemplaires), doivent être présentées au format **A0 vertical (119 cm x 84 cm)**, sur au maximum **2 planches**, comportant :

Planche 1

- **Plan du rez avec les aménagements extérieurs immédiats 1:200** orienté comme le **document C_Plans du bâtiment existant 1:200**. Ces dessins devront indiquer les cotes d'altitude, la position des lignes de coupe, les aménagements extérieurs environnants et les altitudes immédiates, les indications des voies de fuite, etc.
- **Façades longitudinales et pignons 1:200** (*coupes si nécessaire*), sur la base du **document C_Plans du bâtiment existant 1:200**. Ces dessins devront porter les cotes d'altitude, la position des lignes des travées.
- **Une partie explicative du projet (1)**, libre, précisant :
 - les différents choix conceptuels des auteurs du projet : architectural, aménagements extérieurs, matérialité, concept sécurité AEAI, techniques constructives, etc.
 - les concepts énergétiques principaux : respect des exigences cantonales en matière d'énergie, concept CVCE-MCR, gestion du confort hivernal, gestion du confort estival, etc.
 - les concepts environnementaux principaux : déconstruction, revalorisation des matériaux existants, concept de façade en tenant compte de l'ensemble du cycle de vie, impact du chantier y compris déconstruction sur l'environnement, énergie grise des matériaux, acoustique, flexibilité et mesures favorisant la biodiversité et la réduction des îlots de chaleur (sol, éventuellement toiture et façades, etc.).
- **Au minimum une image représentative libre (partie 1)**, (sous forme de photo de maquette, vue perspective, image 3D, etc.).

Planche 2

- **Travées horizontales, verticales et élévation échelle min. 1:20**, sur la base du **document D _Plans de détails selon relevé effectué par BCS SA**, nécessaires à la bonne compréhension du projet (au moins une sur la façade longitudinale et l'autre sur la façade pignon Est), démontrant la matérialité, le concept constructif, la conservation des radiateurs, la distribution des installations techniques (CVS-E, etc.), conservation des parois existantes intérieures, etc.
- **Une partie explicative du projet (partie 2)**, libre, suite de la planche 1.

Documents annexes

- **Un rapport sur les concepts énergétiques** au format A4 (en 2 exemplaires), en complément des informations mentionnées sur la planche explicative :
 - Justificatif de la valeur thermique des façades pour respecter les exigences cantonales pour les bâtiments publics (valeur cibles SIA 380/1 :2016).
 - Concept de gestion du confort estival, concept d'aération été/hiver et concept CVCE-MCR afin de favoriser le confort des utilisateurs.
- **Un rapport sur les concepts environnementaux** au format A4 (en 2 exemplaires), en complément des informations mentionnées sur la planche explicative :
 - Mesures permettant de limiter l'impact énergétique et environnemental des matériaux (déconstruction, récupération, stockage, réemploi, énergie grise des nouveaux matériaux, gestion des polluants, etc.).
 - Mesures garantissant la durabilité de la construction (cycle de vie, flexibilité, etc.) et la santé des occupants (acoustique, qualité d'air intérieur, rayonnements non ionisants, confort visuel).
 - Mesures favorisant la biodiversité, la réduction des îlots de chaleur, etc.
- **Un rapport sur le concept de protections incendie** au format A4 (en 2 exemplaires) :
 - Plans, coupes, etc. avec la mention des compartimentages et voies d'évacuation.
 - Indications des mesures de protection incendie en lien avec les exigences cantonales AEAI - 2015 sur la structure porteuse existante et sur les raccords avec les façades.

- Autres informations permettant de comprendre le concept de sécurité incendie du candidat.
- **Une réduction des planches de concours** au format A3 vertical (en 2 exemplaires).
- **Une clé USB, séparée de l'enveloppe cachetée**, contenant les pdf de toutes les planches réduites au format A3 **rendu sous forme anonyme** car les pdf seront utilisés pour l'examen préalable ainsi que pour le rapport du jury.
- **Une enveloppe cachetée** sur laquelle figurera la mention et la devise du candidat contenant :
 - Le **document G_Fiche d'identification** dûment rempli (avec mention des collaborateurs) sur la base du document remis aux candidats.

L'équipe pluridisciplinaire ne peut présenter qu'un seul projet ; les variantes ne sont pas admises et mènent à l'exclusion du jugement. Les documents non exigés dans le présent programme seront retirés lors de l'examen préalable et occultés pour le jugement et pour l'exposition.

Toutes les planches, **en deux exemplaires non pliés**, dont l'un (papier max. 100 g) servira à l'examen préalable et ne sera pas restitué après l'exposition. Tous les plans seront orientés dans le même sens avec le Nord dirigé de manière identique aux plans existants remis.

Tous les plans seront présentés sur papier et dessinés sur fond blanc. Les plans, coupes, façades et travées devront indiquer clairement les éléments existants conservés en noir ou gris, les nouveaux en rouge et les démolis en jaune. Les textes seront en langue française. La liberté d'expression graphique est accordée pour la partie explicative.

La mise en page des deux planches du concours est imposée, comme ci-dessous :

Planche 1

Plan du rez avec aménagements extérieurs 1:200 (selon cadrage plan de situation remis)
Façades longitudinales et pignons 1:200 (év. coupes)
Image(s) représentative(s) et partie explicative (1)

Planche 2

Planche constructive Travée échelle min. 1:20 et partie explicative (2)

Tous les documents et emballages de projet comporteront la mention « **Concours d'architecture pour équipes pluridisciplinaire – Rénovation du bâtiment HEG-FR / UNI-FR** » ainsi que la devise qui devront figurer sur le bas droit de chaque planche.

17. Critères d'appréciation

Le jury sélectionnera les projets selon les critères d'appréciation présentés ci-dessous (sans ordre d'importance) et selon les priorités de jugement qu'il se sera fixées :

La qualité architecturale

Le concept de façades en lien avec les caractéristiques spécifiques du bâtiment original tant sur les façades longitudinales que celles des pignons.

La correspondance de l'image architecturale et la qualité de lumière naturelle proposée en lien avec l'affectation.

Le principe de réorganisation des aménagements extérieurs en favorisant la biodiversité.

La qualité technique

- Le concept structurel de la façade et son adéquation aux différentes exigences.
- Le choix de la matérialité et le choix du système d'ouvertures.
- Le concept de sécurité incendie du bâtiment et l'intégration des voies d'évacuations.

La qualité énergétique

- La valeur thermique des façades et de leurs raccords aux éléments adjacents.
- Le concept de protection solaire en tenant compte du confort des utilisateurs.
- Le concept de rafraîchissement.

La valeur environnementale

- Les intentions conceptuelles s'appuyant sur les 3 domaines de la durabilité (Société, Économie et Environnement) du standard SNBS applicables sur le projet.
- Le concept du cycle de vie du bâtiment (déconstruction, valorisation des matériaux existants et prise en compte de la déconstruction dans l'élaboration de la future intervention).
- La pertinence des mesures pour favoriser la biodiversité, l'environnement et la santé des occupants.

L'économie des moyens, le respect de l'enveloppe budgétaire

- L'économie de moyens pour atteindre les objectifs du concours mentionnés à l'article 2 du programme du concours.
- Les mesures pour favoriser l'entretien et la durabilité des façades et des installations.

18. Situation générale

Le bâtiment existant, destiné à l'enseignement et construit dans les années 1970 se trouve à l'entrée de la Ville de Fribourg depuis la commune de Marly. Ce site comprend la Faculté de Chimie de l'Université de Fribourg (UNI-FR), la Haute École d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg (HEIA-FR) et l'École des métiers Fribourg (EMF).

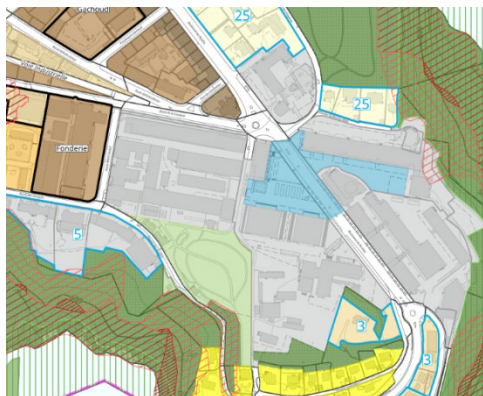
Ce site est parfaitement desservi par les transports publics et l'offre en place de stationnement de vélos se trouve dans une moindre mesure au Sud du bâtiment existant et de manière conséquente à l'Est de la parcelle.

19. Périmètre du concours

Le périmètre du concours est défini et tracé dans le **document B_Plan de situation 1:500** et le **document C_Plans du bâtiment existant 1:200**, ceci à l'intérieur de la **parcelle RF 7503**, pour les aménagements extérieurs.

20. Prescriptions de la zone

Le projet se situe en Zone d'intérêt général (ZIG). La destination de la zone est conforme à l'article 157 du RCU de la Ville de Fribourg en cours de révision www.sitecof.ch/pal. Une allée d'arbres protégée du côté de la façade Est, est à conserver.



Pour l'indice d'occupation du sol (art. 159), l'indice de masse (art. 160) et la hauteur (art. 161), étant donné qu'il n'y a pas ou peu de changement de la volumétrie et que les surfaces et volumes à disposition sont suffisants pour une éventuelle surépaisseur de la nouvelle façade, **ces prescriptions ne sont pas à vérifier par les candidats.**

Actuellement, le site compte 28 places de stationnement voitures destinées au personnel, situées au Nord du bâtiment existant, ainsi que 5 places de stationnement se trouvant le long du chemin du Musée. Un couvert pour environ 50 places 2 roues est disposé au Sud. Le complément des places de stationnement 2 roues est disposé à l'Est de la parcelle (hors périmètre du concours).

La rénovation du bâtiment de la HEG-FR et UNI-FR va nécessiter, en lien avec la révision du Règlement communal d'urbanisme (RCU) de la Ville de Fribourg, **une réduction du nombre de places de stationnement à un maximum de 10 places véhiculaires et 1 place pour personne à mobilité réduite (PMR).** Les 5 places de stationnement le long du chemin du Musée, peuvent être supprimées dans le cadre de la réflexion globale. **250 places de stationnement 2 roues devront être prévues**, dont la moitié couvertes, ceci dans le périmètre du concours.

21. Prescriptions réglementaires générales

La loi du 02 décembre 2008 sur l'aménagement du territoire et les constructions (LATEC) et le règlement du 1er décembre 2009 d'exécution de la loi sur l'aménagement du territoire et les constructions (ReLATEC).

La loi du 02 septembre 2008 portant adhésion du canton de Fribourg à l'accord intercantonal harmonisant la terminologie dans le domaine des constructions.

Documents consultables sur les sites web :

- LATEC : https://www.fr.ch/sites/default/files/2018-07/2008_154_f.pdf
- ReLATEC : https://www.fr.ch/sites/default/files/contens/publ/_www/files/pdf16/2009_133_f.pdf
- AIHC, accord intercantonal : https://www.fr.ch/sites/default/files/contens/seca/_www/files/pdf98/aihc_fr.pdf
- AIHC, commentaires, schémas : <http://www.fr.ch/seca/fr/pub/documentation/documentation/aihc.htm>

22. Prescriptions en lien avec le projet

Les normes et directives de protection incendie en vigueur, éditées par l'Association des établissements cantonaux d'assurance contre l'incendie AEAI, entrées en vigueur le 1^{er} janvier 2015.

La disposition et la géométrie des places de stationnement doivent respecter la norme VSS 40 291, édition 2021-12.

Loi sur l'Énergie du canton de Fribourg du 09 juin 2000 (LEn, version entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2020). Le projet devra correspondre au minimum au standard « Minergie P ou Minergie A » ou équivalent, selon article 36 du règlement sur l'énergie du canton du 05 novembre 2019 (REn, version entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2020). En particulier, les critères équivalant à ceux qui répondent aux critères correspondant à l'octroi du label Minergie-P ou Minergie-A sont, cumulativement, les suivants :

- une enveloppe du bâtiment dont les éléments de construction répondent au moins aux valeurs cibles de la norme SIA 380/1 (de base 0.10W/m²K, 0.15W/m²K possible sur justificatif selon Service de l'énergie du canton de Fribourg).
- un concept de renouvellement d'air automatique conforme aux normes en vigueur soit, art. 36 de la loi sur l'Énergie du canton de Fribourg, soit à la norme SIA 180 et SIA 382/1 et son cahier technique SIA 2024.
- une qualité d'air intérieur respectant au minimum le niveau «air intérieur de qualité médiocre» au sens de la norme SIA 382/1.

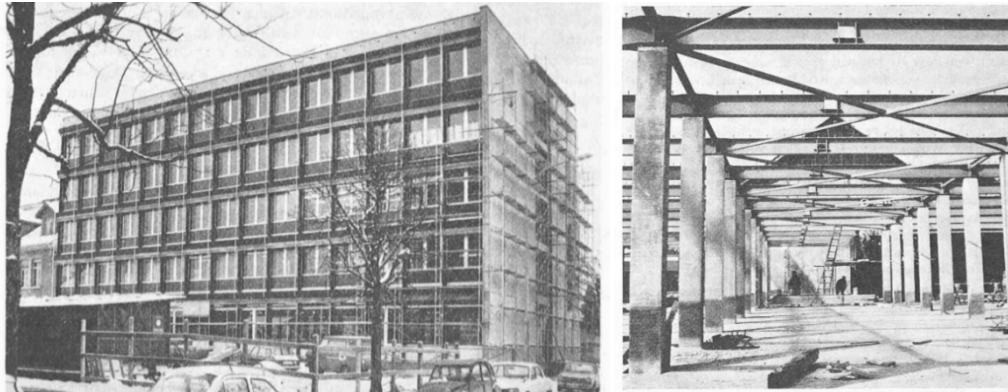
De plus amples informations sont disponibles sur le site https://bdlf.fr.ch/app/fr/systematic/texts_of_law ainsi que dans le **document H_Rapport sur l'état du bâtiment existant.**

Plan Climat du canton de Fribourg (PCC), validé par le Conseil d'État le 14 juin 2021. Le document est consultable sur le site suivant : <https://www.fr.ch/sites/default/files/2021-06/plan-climat-cantonal.pdf>

Le Maître de l'ouvrage, souhaite trouver un projet correspondant au principe du standard construction durable Suisse (SNBS). Toutes les informations utiles se trouvent sur le site : <https://www.nnbs.ch> et sur le **document I_Guide pratique « construire durablement avec le SNBS 2.1 Bâtiment ».**

23. Prescriptions particulières

Service des biens culturels (SBC) – Bâtiment du Technicum cantonal



sbz, 90 - n°44 (1^{ère} étape de construction, à gauche) – (structure métallique horizontale et piliers en béton préfabriqué au centre du bâtiment, à droite)

Bien que les qualités originales de ce bâtiment soient caractéristiques d'une époque des années 70, ce bâtiment, transformé en 1996-1997, **n'est pas protégé au registre du Service des biens culturels**. Dans le cadre de la rénovation de ces façades, il est cependant important de prendre en compte les caractéristiques originales du bâtiment qui figurent dans les publications suivantes :

- **document J_ Schweizerische Bauzeitung (sbz), 90. Jahrgang n°44**
- **document K_ Bulletin technique de la Suisse Romande (bts), 101^e année, n°14 »**

Ces deux revues expliquent de manière précise que le bâtiment du Technicum, réalisé dans les années 1972-75, a été réalisé en 2 étapes, ceci afin de permettre la destruction en étapes du premier bâtiment du Technicum datant de 1902, devenu trop vétuste, tout en maintenant l'enseignement durant les travaux. Le bref résumé ci-dessous mentionne les informations principales suivantes :

- La façade du bâtiment, d'une longueur de près de 91 m a été divisée en modules de 250 cm, ce qui permettait une répétition des éléments sur toute la longueur sans tomber dans la monotonie. Cette structuration se composait de piliers entièrement détachés de la façade, de caissons de stores suspendus à l'extérieur et reliés entre eux par des barres verticales en aluminium. Les deux pignons massifs, d'une largeur de 21.8 m, coupés dans leur axe par un vitrage vertical, soulignent avec clarté la disposition intérieure.
- Ce bâtiment était composé de salles de classe, de laboratoires, d'auditoires, d'une bibliothèque et d'une cafétéria. Il propose une surface utile de 12'926 m².
- Les sous-sols sont construits en béton armé. Depuis le niveau du rez, il s'agissait d'une construction métallique avec piliers extérieurs en acier « Corten » et piliers intérieurs (à l'axe du bâtiment - couloirs) en béton préfabriqué. Les planchers se composent de fers IPE en acier normal, dalles en tôle profilée « Swiss Panel » et béton armé de 10 cm d'épaisseur. Les façades ont été réalisées en profilés aluminium, contrecœurs en verre « Vet » et Pelichrom. Les fenêtres s'ouvrant à la française sont munies de verres isolants.
- Le choix des matériaux est certainement un élément déterminant de la vérité en architecture ; il devient le premier point de contact de l'architecte et de l'ingénieur civil lors de l'établissement d'un projet.
- Au-dessus de l'infrastructure en béton armé, le bâtiment s'élève sur 4 étages dont la structure verticale devait rester apparente en façade. Pour des raisons économiques, le choix se porta sur le métal. Aussi fallait-il prendre en considération, de façon adéquate :
 - **la résistance chimique** : L'entretien des charpentes métalliques exposées à une atmosphère de plus en plus agressive posait un problème. La mise à disposition du constructeur de type d'acier tel que le Corten B ou le Patinax (Hüttenwerk Oberhausen) permettait de résoudre ce problème. L'oxydation primaire formait sur la pièce une pellicule stable et chimiquement liée au métal de base ; après une période allant jusqu'à 3 ans depuis le nettoyage des pièces au jet de sable, l'acier laissé gardait son aspect rouillé et ne se dégradait plus. Aussi, tous les éléments en acier exposés aux intempéries, les piliers de façades HEB 160, les caissons de stores à lamelles et les attaches aux sommiers des planchers ont-ils été prévus en Corten B (nuance comparable à R St 52-3). Les piliers étant situés à l'extérieur de la façade, aucune protection contre le feu n'est nécessaire pour atteindre une résistance de 60 minutes prescrite à l'époque par l'Établissement cantonal d'assurance des bâtiments (ECAB). Ils étaient continus et formaient appuis articulés pour les sommiers des planchers.

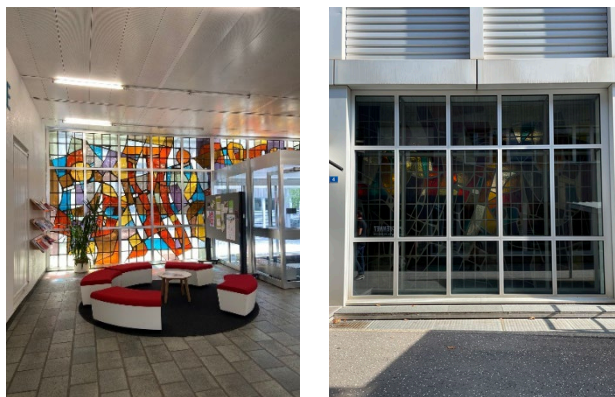
- **la résistance thermique** : Pour les piliers intérieurs, la résistance de 60 minutes nécessitait une protection particulière s'ils étaient acier. Or, une telle protection peut se faire par un enrobage en produit ignifuge (relativement onéreux) ou par enrobage du profilé avec du béton qu'il y a lieu de frotter. Le choix fut pris de les réaliser en béton préfabriqué pour également maintenir le principe de la construction métallique. Les planchers ont été constitués d'une tôle nervurée (Swiss Panel) avec chape en béton d'une épaisseur totale de 10 cm tendue sur des sommiers IPE 300. La protection au feu était assurée par les plafonds suspendus en plaque de plâtre.
- **La résistance mécanique** : Sans entrer dans les détails de la statique du système, celui-ci a permis d'adapter, pour chaque élément, la qualité mécanique du matériau mis en œuvre à sa sollicitation :
 - piliers de façades : flexion composée : Corten B (R St 52-3)
 - piliers intérieurs : compression simple : béton armé
 - sommiers : flexion simple : acier normal (St 37-1)
 - dalles : tôle fonctionnant comme armature pour les moments positifs
- **Caractéristique** :
 - Poids de l'acier de l'ossature composite : 7,5 kg/m³, le coût des piliers en BA étant converti en kg d'acier
 - Surcharge utile : 400 kg/m²
 - Durée de construction de la superstructure de la 1^{ère} étape : 2 ½ mois
 - Portée des sommiers de dalle : 8,65 + 5,50 + 8,65 m, distant de 2,50 m
- Par cette démarche de l'ingénieur, l'architecte a pu projeter un bâtiment où le bon matériau est engagé à la bonne place, sans élément de protection surajouté qui fait souvent d'un squelette métallique un trompe-l'œil.

Œuvre artistique

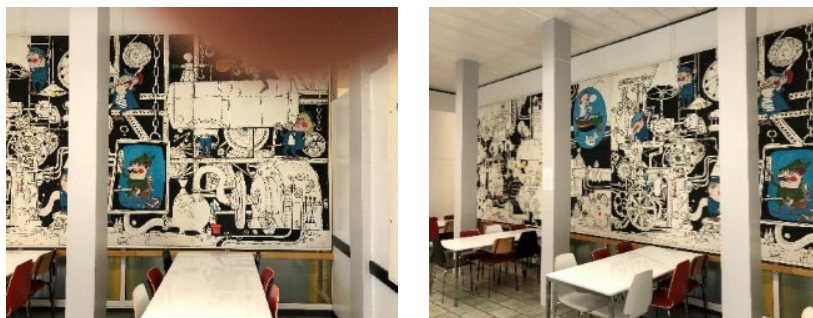
À l'issue d'un concours organisé pour les artistes fribourgeois, deux artistes ont été chargés d'intervenir sur la façade pignon Est en béton. **Cette sculpture extérieure n'a pas été mise sous protection.** La question de sa conservation ou non devra être intégrée dans le traitement des façades pignons.



À l'issue d'un second concours, une sculpture « engrenages » sous forme de vitrail a été imaginée par l'artiste fribourgeois Yoki qui l'a fait réaliser en 1974 par le Maître verrier Michel Eltschinger. Cette verrière (dalle de verre) encadre le hall d'entrée sur la façade Sud. Il s'agit d'un vitrail abstrait qui participe à l'agencement spatial produisant une architecture de lumière. **Cette sculpture extérieure a été mise sous protection en valeur de recensement B et en catégorie de protection 3. Cette sculpture doit impérativement être conservée à son emplacement original**, dont les informations figurent sous le **document L_Dalle de verre « engrenages » fiche de recensement SBC**. Les candidats devront tenir compte de cette contrainte dans l'élaboration de la nouvelle façade.



Quatre autres compositions peintes ont été réalisées par le peintre et illustrateur Teddy Aeby en 1968. Ces peintures ont été réalisées dans le cadre d'une commande pour le 8^{ème} comptoir de Martigny, présentant l'évolution de l'industrie fribourgeoise. Ces peintures ont été installées au Technicum en février 1975. Le réemploi de ces tableaux fonctionnait très bien car, abritant l'école d'ingénieurs et l'école des métiers cet espace de formation était aussi un moteur de l'industrie fribourgeoise. **Ces peintures ont été mises sous protection en valeur de recensement B et en catégorie de protection 3**. Les espaces intérieurs n'étant pas touchés dans le cadre de cette procédure, ces tableaux ne doivent pas être déplacés ni modifiés.



Contexte bâti avant 1902

En 1872, le site abritait une usine de wagons, transformée en 1880 en caserne et arsenaux, puis en 1888 fut installé l'Institut agricole de Pérolles. Le bâtiment administratif de la fabrique de wagons est encore présent aujourd'hui, juxtaposé au bâtiment actuel de la HEG-FR et UNI-FR.



Inventaire Suisse d'Architecture, 1850-1920

Chauffage à distance

La sous-station de chauffage est alimentée par un CAD arrivant sur un échangeur et ensuite une installation secondaire alimente un collecteur - distributeur de plusieurs groupes de chauffage. Ce système est conforme au périmètre énergétique EP4 de la zone du RCU de la Commune en cours de révision.

Phasage des travaux

À ce stade de l'étude, le mode de réalisation des travaux est prévu en 2 étapes (aile Est et Ouest). L'équipe lauréate sera chargée d'étudier, durant la phase d'avant-projet, ces étapes en tenant compte des différentes nuisances, de la durée des travaux et des possibilités de relocations complètes ou partielles des deux écoles.

Standard Construction durable Suisse SNBS et la qualité énergétique et environnementale

Le Maître de l'ouvrage souhaite inscrire l'ensemble de ses projets dans un processus SNBS. À ce stade et au vu du type de projet (transformation des façades et des installations techniques), il est trop tôt pour affirmer que l'entier des critères applicables soient remplis et il pourra, le cas échéant dans le développement du projet lauréat, décider de déroger ponctuellement à ce principe, sur la base d'un argumentaire circonstancié, émis par ses mandataires. Une approche durable de la construction est dans tous les cas souhaitée. Il est attendu des candidats qu'ils intègrent le plus tôt possible les critères SNBS dans leur développement et leurs réflexions, afin de ne pas prétérer une labélisation à terme.

Il est attendu des équipes participantes d'imaginer une nouvelle façade durable selon une approche systémique globale. La méthodologie et la classification proposées par le standard permettent d'aborder le projet selon un large panel de thématiques, regroupées autour des 3 aspects de la durabilité, à savoir la société, l'économie et l'environnement, permettant de répondre aux attentes du Maître de l'ouvrage.

Les auteurs des projets devront intégrer les critères SNBS dans leurs développements et leurs réflexions afin d'anticiper et d'atteindre des objectifs ambitieux menant à la certification, dans le respect des coûts et du planning de l'ouvrage. Les 23 critères et 45 indicateurs traitant de thématiques plus ou moins pertinentes à cette phase du projet, il est demandé aux équipes de les aborder de manière non-exhaustive.

L'approche choisie devra cependant traiter des critères impactant la qualité et la durabilité en phase d'étude du projet, en faisant référence à cette classification dans leur argumentaire ainsi que de manière intégrée aux plans et autres productions graphiques.

Au-delà des thématiques abordées par le standard SNBS, des approches complémentaires pourront être apportées. Il pourra s'agir par exemple :

- de principes d'économie circulaire et de réemploi, réduisant de manière significative l'énergie grise liée à la construction et l'impact du chantier sur l'environnement.
- de la valeur thermique des façades et de leurs raccords aux éléments adjacents, dans le respect des exigences cantonales.
- de l'utilisation de matériaux biosourcés à faible impact environnemental. L'anticipation de leur emploi permettant d'atteindre une plus grande qualité de projet.
- de la mise en place de solutions « low-tech » et/ou passives, que ce soit pour la ventilation, l'éclairage, le chauffage, la gestion du confort estival tout en tenant compte des contraintes liées à l'exploitation des locaux (agrément pour les enseignants, vacances, sécurité, ...) ainsi que la gestion des eaux.
- de l'usage raisonné d'équipements techniques et domotiques « high-tech », l'efficacité, la fiabilité, la flexibilité et la facilité d'utilisation doivent être garanties.
- de la pertinence des mesures pour préserver et promouvoir la biodiversité dans le cadre du projet, permettant également de réduire les îlots de chaleur, par des interventions au sol, en toiture voire en façades, ceci pour favoriser l'ombrage, le rafraîchissement, l'amélioration de la qualité de l'air, etc.

Cycle de vie du bâtiment

Le Maître de l'ouvrage souhaite obtenir dans le cadre des projets remis, une réflexion sur le concept de cycle de vie du bâtiment. Dans ce contexte précis, il s'agira, en tenant compte de la nouvelle transformation des façades de ce bâtiment, de la cinquième intervention sur ce site après celles mentionnées ci-dessous :

- 1872 : Usine de wagons, transformée en 1880 en caserne et arsenaux, puis en 1888 fut installé l'Institut agricole de Pérolles (le bâtiment administratif de la fabrique de wagons est encore présent, juxtaposé au bâtiment de la HEG-FR et UNI-FR).
- 1902 : Construction du bâtiment du Technicum cantonal de Fribourg
- 1972-1975 : Déconstruction et reconstruction du nouveau bâtiment du Technicum cantonal de Fribourg en 2 étapes sur le même site
- 1996-1997 : Déconstruction et remplacement des façades Nord et Sud

C'est pourquoi, au vu du nombre d'interventions effectuées sur ce site, le Maître de l'ouvrage souhaite mieux prendre en compte le cycle de vie des interventions futures.

Les impacts environnementaux d'un bâtiment sont intimement liés aux matériaux qui le constituent et à la manière dont ils sont mis en œuvre. L'intégration de la notion du cycle de vie des matériaux dès la phase de conception doit permettre de maîtriser les impacts que ces matériaux auront durant l'intégralité de leur vie, ceci depuis l'extraction des matières premières jusqu'au traitement de fin de vie, en passant par la fabrication, la mise en œuvre, le transport, l'usage et la déconstruction.

Dans le cadre de ce concours, les étapes du cycle de vie auxquelles le jury apportera une attention particulière sont les suivantes :

- La déconstruction des façades existantes

La conception de la nouvelle façade questionne automatiquement sur le statut de la façade existante et de son devenir. Qu'elle soit totalement ou partiellement réemployée, recyclée ou considérée comme déchet, des réponses quant au mode de démantèlement de la façade et au futur des matériaux qui la compose sont attendues.

- La mise en œuvre des nouvelles façades

Le chantier est l'une des étapes les plus énergivores de la vie d'un bâtiment, générateur de déchets, d'émissions polluantes en tout genre et grand consommateur d'eau. Des réponses sont donc attendues concernant la manière de construire et de mettre en œuvre les éléments de façon à limiter l'impact sur l'environnement.

- La rénovation et la réhabilitation du bâtiment

Les interventions successives qui ont eu lieu dans le bâtiment existant mettent en évidence le besoin de penser en amont à l'adaptabilité / réversibilité du bâti. La capacité à pouvoir évoluer au gré du temps et de s'adapter aux futurs usages sera un critère important dans le cadre de ce concours. La prise en compte de la qualité des matériaux, la simplicité des modes d'assemblage ou encore la possibilité de réparer ou remplacer aisément les éléments sont autant de points auxquels le jury sera sensible.

- La déconstruction des nouvelles façades dans le futur

La fin de vie du bâtiment ne correspond pas à la fin de vie des matériaux. Il est attendu que les candidats définissent les devenir possibles des différents éléments de construction (réemploi, refabrication, recyclage, etc.), dans le cadre d'une éventuelle déconstruction future.

Du PCB (Polychlorobiphényle) a été découvert dans les joints d'étanchéité entre éléments en béton de la façade. Le rapport des matériaux toxiques se trouve dans le document H_Rapport sur l'état du bâtiment existant.

Planning intentionnel

Avant-projet :	automne 2023
Mise à l'enquête :	automne 2024
Début du chantier :	été 2025
Mise en service :	été 2027

24. Programme détaillé pour le concours d'architecture

Une collaboration étroite avec le Maître de l'ouvrage est demandée dans le développement du futur projet. Le Maître de l'ouvrage rend attentif les candidats sur les objectifs mentionnés sous l'article 1 « Introduction » et l'article 2 « Objectif du concours et coût de l'opération ».

I. Façades et protections solaires

- **Le concours consiste en la réfection complète des quatre façades du bâtiment existant aux exigences actuelles, imposées pour les bâtiments de l'État** (devoir d'exemplarité). La question de la conservation ou non de la sculpture extérieure de la façade Est devra être prise en compte. Le Maître de l'ouvrage attache une grande importance tant à l'image architecturale de la transformation qu'au confort des utilisateurs. Les exigences énergétiques et environnementales figurent sous le chapitre 23.
- La répartition des locaux intérieurs du bâtiment est conforme aux attentes des utilisateurs et ne fait donc pas partie de la présente procédure.

En sus du remplacement des façades et des protections solaires, le **document H_Rapport du bâtiment existant**, indique l'ensemble des travaux qui seront à prévoir pour le lauréat. Cependant, à ce stade de la procédure, une réponse architecturale et technique est attendue sur les points suivants :

II. Exigences AEA1

Suite à l'audit sur la sécurité incendie, les réponses suivantes devront être apportées :

- Résistance R60 du système porteur à résoudre (notamment dalle mixte, structure horizontale HEA 300) et prise de position sur la résistance des piliers de façades (intérieurs ou extérieurs à la façade).
- Clarification du compartimentage et évacuation directes des voies d'évacuations verticales à intégrer dans la thématique de la façade.

III. Installations électriques

- La transformation des façades Nord et Sud va entraîner une intervention importante sur l'ensemble de la distribution électrique horizontale, actuellement sous la forme d'allège le long du contrecœur (voir détails BCS). Un changement complet de l'alimentation, des prises et du système informatique devra être prévu. Ce nouveau système de distribution devra être intégré dans le concept des candidats. Le critère SNBS 107.1 devra être intégré dans la réflexion.
- Le changement des faux-plafonds va engendrer un assainissement global du système d'éclairage artificiel qui devra être visible dans le projet, en intégrant l'éclairage naturel.

IV. Installations chauffage - ventilation et sanitaire

- La conservation du système de distribution de chauffage et celle des radiateurs (dépose et repose) devra faire partie intégrante du développement de la façade.
- Le remplacement des centrales de ventilation et des monoblocs devra questionner la pertinence d'un système de ventilation mécanique.
- Une réflexion sur la pertinence du remplacement des conduites de distributions sanitaires qui sont en bon état mais surdimensionnées est attendue.

V. Cloisons non-porteuses intérieures et faux-plafonds

- Une attention particulière doit être apportée afin de minimiser les adaptations aux cloisons non-porteuses existantes (Clestra) en lien avec les nouvelles façades.
- Un remplacement global des faux-plafonds est prévu. Le système qui devra s'adapter aux structures porteuses horizontales - dalle mixte et aux cloisons préfabriquées non-porteuses.

VI. Aménagements extérieurs

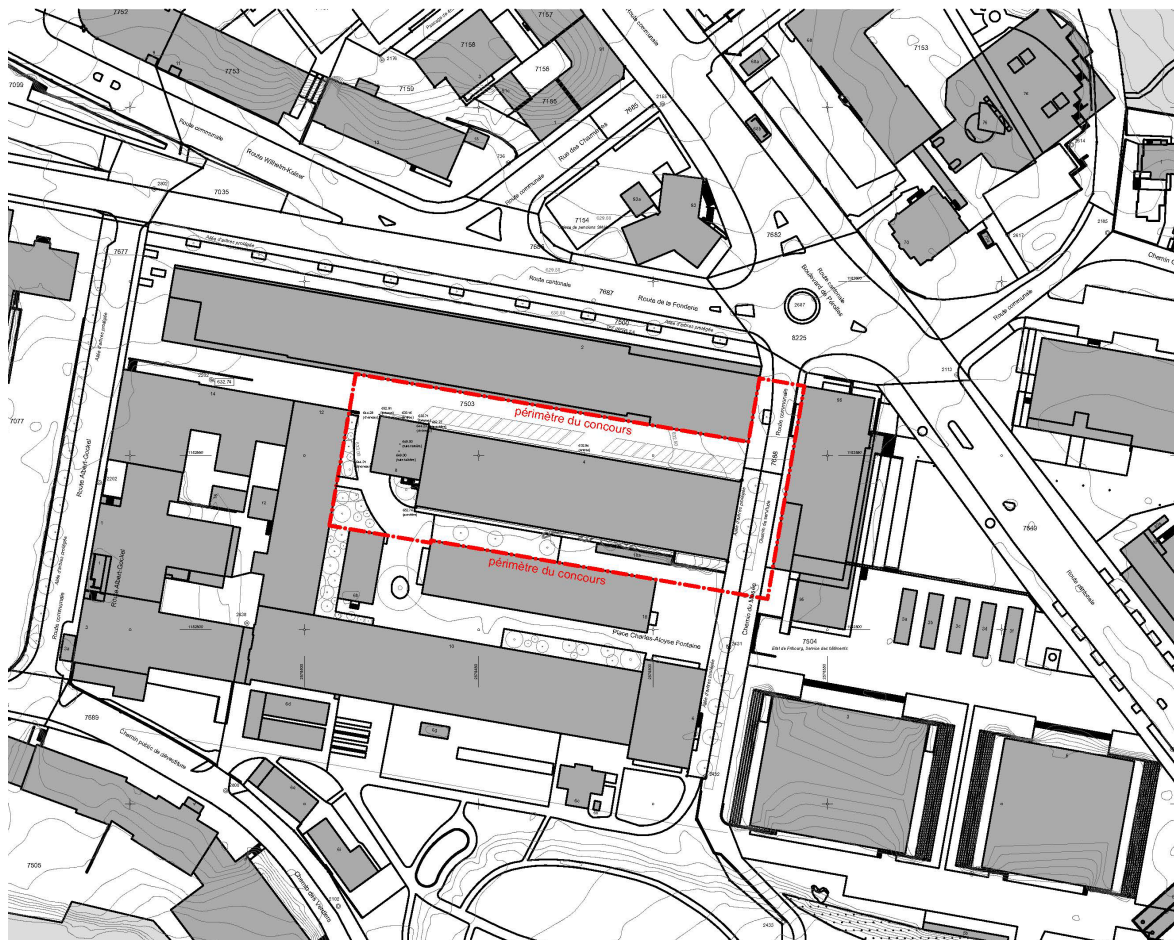
- Réorganisation des aménagements extérieurs, en tenant compte de la réduction du nombre de places de stationnement à 10 véhicules + 1 place pour personne à mobilité réduite (PMR). Les accès livraisons et celui des véhicules de pompiers et/ou de sécurité doit être garantis.
- Prévoir un supplément de 250 places pour les 2 roues, dont la moitié couvertes.
- Amélioration de l'infrastructure écologique dans le tissu urbain et requalification du chemin du Musée, tout en conservant les arbres protégés est souhaitée.

25. Approbation du programme du concours

Le présent programme a été approuvé par le Maître de l'ouvrage, le jury du concours et la Commission des concours et mandats d'étude parallèles de la SIA, qui l'a déclaré conforme au règlement des concours d'architecture et d'ingénierie SIA 142, édition 2009. Dans le respect des directives actuelles de la COMCO, l'examen de conformité au règlement SIA 142, n'a pas porté sur les dispositions prévues en matière d'honoraires au point 11 du programme du concours.

Président	M. Michel Graber	
Jury		
<i>Membres non professionnels-les :</i>	M. Jacques Genoud	
	M. Alex Kaczorowski	
	M. Beat Achermann	
	Mme Isabelle Reine	
<i>Membres professionnels-les :</i>	M. Jean-Marc Bovet	
	Mme Florence Mani	
	Mme Colette Raffaele	
	M. Mickaël Guichard	
	M. Marc Vertesi	
<i>Spécialistes conseils :</i>	M. Romain Althaus	
	M. Patrick Baer	
	M. Raymond Devaud	
	M. Valerio Sartori	
	Mme Sarah Hemmer	
	Mme Jeanne Wéry	

26. Extrait du plan de situation



Questions - réponses

Question 1

En référence au point 8 du règlement du concours concernant l'incompatibilité des candidats, est-ce que les architectes employé.e.s à l'HEIA-FR peuvent participer au concours du moment que M. Jacques Genoud, directeur général de l'HES-SO Fribourg, est un membre non professionnel du jury?

Chaque candidat doit contrôler lui-même s'il ne se trouve pas en conflit d'intérêt par rapport à un membre du jury selon l'article 12.2 du règlement SIA 142, édition 2009, comme mentionné dans l'article 8 du programme du concours.

De plus, dans le cadre de la question précise posée, la réponse de la commission SIA 142/143 et de son service juridique, en date du 24.11.2022, est la suivante :

Conformément au règlement SIA 142 art. 12.2, ne peut pas participer à un concours :

- a) *Toute personne employée par le maître de l'ouvrage, par un membre du jury ou par un spécialiste-conseil nommé dans le programme du concours.*

La SIA recommande donc d'exclure explicitement de la participation les employés de la HEIA-FR / HTA-FR, HES-SO-FR. Le point B5 de la ligne directrice 142i-202 conflits d'intérêts décrit en détail les conditions d'emploi.

Selon le règlement SIA 142, les personnes intéressées à participer au concours ont l'obligation de renoncer à leur participation en cas de liens non admissibles avec le MO ou les membres du jury. La commission SIA 142/143 recommande de renoncer à toute participation à une procédure dès le moindre soupçon de conflit d'intérêts.

Question 2

Vu le peu de disponibilités de spécialistes en ingénierie de façades, serait-il possible d'augmenter le nombre de participants auxquels ces derniers peuvent participer ?

Non, le nombre de 3 bureaux a été volontairement fixé d'entente avec la commission SIA 142, pour minimiser le risque de transfert d'idées et pour favoriser la qualité d'investissement des spécialistes.

Question 3

Est-il possible de nous transmettre les données de consommation en chauffage et électricité des 3 dernières années ?

Le comptage du chauffage est commun entre le bâtiment de la HEG-FR – UNI-FR (ch. du Musée 4) et celui de l'École des Métiers (ch. du Musée 2) dont voici les décomptes :

Consommation chauffage (y compris l'École des Métiers à Chemin du Musée 2) :

2018 : 1'035'758 kWh

2019 : 1'125'927 kWh

2020 : données incomplètes

2021 : 1'067'387 kWh

La proportion approximative de la consommation, selon le Maître de l'ouvrage, est d'environ 60% pour le bâtiment de la HEG-FR – UNI-FR, respectivement de 40% pour celui de l'École des Métiers.

Pour la consommation électrique, le comptage est par contre séparé et figure ci-dessous uniquement pour le bâtiment de la HEG-FR – UNI-FR.

Consommation électrique :

2019 : 294'952 kWh (dont 94'197 kWh de consommation solaire)

2020 : 212'405 kWh (dont 76'200 kWh de consommation solaire)

2021 : 235'258 kWh (dont 85'763 kWh de consommation solaire)

Question 4

Existe-t-il un rapport sur les causes d'inconfort ?

Non, voir article 1 du programme du concours.

Question 5

Peut-on obtenir des plans ou schémas d'installations CVSE de l'existant, peut-être subséquent aux réfections de 2012 ?

Nous vous transmettons, en annexe du document F_Réponses aux questions, les plans des réfections d'installations sanitaires précitées, ainsi que que les quelques plans techniques CV-E d'origine, en possession du Maître de l'ouvrage, ceci uniquement en format PDF.

Procès-verbal de jugement

DÉROULEMENT DU JUGEMENT

Le jury s'est réuni pour l'examen des projets le 05 avril 2023 et le 11 mai 2023 en présence de l'ensemble des membres du jury et des spécialistes-conseils, à l'exception de Monsieur Jacques Genoud absent le 05 avril 2023 l'après-midi, pour des raisons professionnelles, remplacé par sa suppléante respective. La liste des présences a été chaque jour dûment signée.

Pour la durée des sessions, la présidence du jury est assurée par Monsieur Michel Graber, Architecte Cantonal au Service des bâtiments de l'État de Fribourg, qui introduit la journée et propose un tour de table pour que chaque membre du jury se présente.

Monsieur Alexandre Clerc, organisateur de la procédure, rappelle le déroulement du concours. Il rappelle que l'ensemble des documents rendu a été transmis chez le notaire qui a conservé les enveloppes d'identification de chaque projet. À l'issue du jugement, il sera convoqué pour la transmission des enveloppes. L'organisateur rappelle également que toute la procédure, les débats et les documents qui seront transmis sont confidentiels.

12 inscriptions avaient été validées, sous réserve du respect de l'entier des conditions de participation de l'art. 7 du programme du concours et des précisions données dans les réponses aux questions et dans les délais par l'organisateur. 11 projets ont été envoyés jusqu'au 17 mars 2023 à l'adresse du notaire. Un procès-verbal dûment signé a été établi par le notaire en mentionnant les éventuels documents manquants.

Monsieur Clerc rappelle qu'à l'issue du jugement la somme globale des prix et mentions de **CHF 135'000 HT** sera répartie pour l'attribution de 4 à 6 prix et des mentions éventuelles.

L'analyse préalable des dossiers rendus a été effectuée du 27 mars 2023 au 31 mars 2023 par le bureau d'architectes ACARCHITECTES Alexandre Clerc Architectes SIA à Fribourg.

LISTE DES DEVICES ET DATE D'ENVOI

01	MAGNOLIA	16.03.2023
02	l'histoire sans fin	16.03.2023
03	fribosquet	16.03.2023
04	Peau neuve	17.03.2023
05	PHÉNIX	17.03.2023
06	MAX	17.03.2023
07	ECDYSIS	17.03.2023
08	OASIS	17.03.2023
09	ÇA MANGE PAS DE FOIN !	17.03.2023
10	Orange mécanique	17.03.2023
11	miKado	17.03.2023

EXAMEN DES DOCUMENTS

En début de session, le 05 avril 2023, le rapport d'examen préalable est présenté par Monsieur Alexandre Clerc, du bureau d'architectes ACARCHITECTES Alexandre Clerc Architectes SIA, organisateur technique du concours, chargé de l'examen préalable.

Les projets rendus ont été examinés sous les points généraux suivants :

- Conformité des délais et conditions d'anonymat
- Conformité des documents demandés
- Conformité aux prescriptions réglementaires
- Conformité au programme détaillé

Le résultat de ces analyses est répertorié dans une série de fiches récapitulatives remise à chaque membre du jury en version papier.

L'examen des projets met en évidence une série d'écarts par rapport au cahier des charges qui peut être résumée de la manière suivante :

Conformité des délais et conditions d'anonymat	
Les délais et règles de l'anonymat	<p>Tous les projets ont été remis dans les délais et conformément aux prescriptions de la procédure chez le notaire de la procédure. Un PV de réception a été établi. Le projet n°02 et n°07 ont remis leur projet avec la mention d'un expéditeur, mais sans lien avec les inscriptions, ceci conformément à l'article 14 « rendu des projets, identification et anonymat ».</p> <p>Le projet n°08 a remis son projet avec la mention d'un expéditeur en lien avec les inscriptions, ceci quand bien même l'article 14 du programme du concours mentionne qu'en aucun cas l'adresse du candidat ne peut être appliquée (exclusion du jugement !).</p>
Conformité des documents demandés	
<p><u>Remise des documents en 2 exemplaires</u> Maximum 2 planches verticales en A0 Rapport sur les concepts énergétiques en A4 Rapport sur les concepts environnementaux en A4 Rapport sur le concept de protection incendie en A4 Clé USB (1 exemplaire) Enveloppe cachetée (1 exemplaire) Remis dans un cartable</p>	<p>L'ensemble des projets respecte ces exigences à l'exception des projets n°01 et n°06 qui ont remis leur projet dans un rouleau.</p> <p>Le projet n°09 a remis les rapports en 4 exemplaires.</p> <p>Le projet n°04 a remis le descriptif sommaire des installations électriques séparément du rapport énergétique.</p>
<p><u>Planche 1</u> Plan du rez avec aménagements directs 1 :200 Façades longitudinales et pignons 1 :200 Partie explicative Image représentative <u>Planche 2</u> Travées horizontales, verticales, élévations min. 1 :20 Partie explicative</p>	<p>L'ensemble des projets respecte ces exigences à l'exception des projets n°06 et n°10 qui n'ont pas mis de partie explicative sur la planche 2, mais l'ont intégrée sur la planche 1.</p>
Documents non exigés (retirés et occultés)	---
Conformité aux prescriptions réglementaires	
Prescription de la zone selon PAZ et RCU en cours de révision (article 20 du programme du concours)	
<p>IOS (indice d'occupation du sol) IM (indice de masse) Hauteur totale</p>	<p>Étant donné qu'il n'y a pas ou peu de changement de la volumétrie et que les surfaces et volumes à disposition sont suffisants pour une éventuelle surépaisseur de la nouvelle façade, ces prescriptions ne sont pas à vérifier par les candidats.</p>
<p>Place de stationnement et place PMR <i>maximum de 10 places véhicules et 1 place PMR</i></p>	<p>L'ensemble des projets respecte ces exigences, à l'exception du projet n°01 où il manque une place PMR.</p> <p>Les projets n°03, n°08 et n°09 manquent des places véhicules.</p> <p>Les projets n°03, n°10 et n°11 ont des places sur le domaine public.</p>
<p>Place de stationnement deux roues <i>250 places de stationnement 2 roues devront être prévues, dont la moitié couvertes</i></p>	<p>L'ensemble des projets respecte ces exigences, à l'exception des projets n°08 et n°09 qui n'ont pas la moitié des places couvertes.</p> <p>Le projet n°04 a des places 2 roues sur le domaine public.</p>

Conformité au programme détaillé	
I. Façades et protections solaires	L'ensemble des projets respecte les éléments demandés avec plus ou moins d'informations.
II. Exigences AEA1	L'ensemble des projets respecte les éléments demandés avec plus ou moins d'informations.
III. Installations électriques	L'ensemble des projets respecte les éléments demandés avec plus ou moins d'informations.
IV. Installations chauffage-ventilation-sanitaires	L'ensemble des projets respecte les éléments demandés avec plus ou moins d'informations.
V. Cloisons non-porteuses intérieures et faux-plafonds	L'ensemble des projets respecte les éléments demandés avec plus ou moins d'informations.
VI. Aménagements extérieurs	L'ensemble des projets respecte les éléments demandés avec plus ou moins d'informations.

Les membres du jury peuvent se référer aux fiches d'examen en cas d'analyse approfondie des projets afin de juger de l'importance à accorder à ces imprécisions. Il appartient au jury de se déterminer quant à la recevabilité de ces projets.

Projets écartés de la procédure

Le jury détermine que le projet n°08 ne respecte pas un point fondamental de la procédure en lien avec l'article 14 du règlement de la procédure. Il est ainsi mentionné en page 9, dudit programme, que les documents demandés soient envoyés sous forme anonyme par courrier postal au notaire de la procédure. De plus, la mention « en aucun cas l'adresse du candidat ne peut être appliquée (exclusion du jugement !) » rend très clair les conditions d'anonymat demandées par le Maître de l'ouvrage.

Le jury demande à l'organisateur de contacter le notaire de la procédure afin de vérifier si l'adresse mentionnée sur le cartable du projet n°08 correspond à l'adresse de la fiche d'identification dudit projet. Celui-ci confirme ce point sans en donner le nom. Le projet n°08 est ainsi désaffiché par l'organisateur et ne sera ainsi pas jugé.

Le jury décide à l'unanimité d'écarter de la procédure le projet n°08 pour les motifs mentionnés ci-dessus.

Projets écartés de la répartition des prix

Le jury détermine que les séries d'écarts par rapport au cahier des charges, résumées ci-dessus et dans les fiches récapitulatives ne constituent pas des éléments déterminants pour écarter l'un des projets de la répartition des prix.

L'organisateur rappelle à l'ensemble des membres du jury et des experts les contraintes du programme du concours. Il rappelle également au jury les conditions de l'article 20 de la SIA 142.

L'organisateur de la procédure rappelle les objectifs du Maître de l'ouvrage fixés et les critères de jugement mentionnés dans le programme du concours.

Il propose aux membres du jury de prendre connaissance de l'ensemble des **10 projets** avant de procéder au premier tour d'élimination. L'organisateur présente au beamer les caractéristiques de chaque projet, sans jugement de valeur, afin de prendre en compte précisément l'ensemble des points du rapport préliminaire.

PREMIER TOUR D'ÉLIMINATION

Les membres professionnels présentent, en plénum, les grandes lignes de chaque projet devant les planches et les rapports. Un premier débat permet de poser les critères d'élimination des projets au premier tour de jugement. Le jury se réfère aux documents fournis aux candidats et aux critères d'appréciation.

Le jury analyse, comme premiers critères d'appréciation énoncés dans le programme du concours :

- **La qualité architecturale**

Le concept de façades en lien avec les caractéristiques spécifiques du bâtiment original tant sur les façades longitudinales que celles des pignons.

La correspondance de l'image architecturale et la qualité de lumière naturelle proposée en lien avec l'affectation.

Le principe de réorganisation des aménagements extérieurs en favorisant la biodiversité.

- **La qualité technique**

Le concept structurel de la façade et son adéquation aux différentes exigences.

Le choix de la matérialité et le choix du système d'ouvertures.

Le concept de sécurité incendie du bâtiment et l'intégration des voies d'évacuation.

- **La valeur environnementale**

Les intentions conceptuelles s'appuyant sur les 3 domaines de la durabilité (Société, Économie et Environnement) du standard SNBS applicables sur le projet.

Le concept du cycle de vie du bâtiment (déconstruction, valorisation des matériaux existants et prise en compte de la déconstruction dans l'élaboration de la future intervention).

La pertinence des mesures pour favoriser la biodiversité, l'environnement et la santé des occupants.

Le jury précise les éléments spécifiques suivants issus des délibérations :

- Les qualités esthétiques des nouvelles façades en lien avec le bâtiment original et la cohérence des travées constructives en lien avec cette image. La question de la hauteur des contrecœurs originaux et actuels est également abordée.
- La cohérence du choix des matériaux (nouveaux et/ou réutilisés) en lien avec l'esthétique de la façade.
- Les qualités techniques des façades (structures, cadres et ouvrants, obscurcissement, etc.) en intégrant la capacité de l'auteur dans ses choix à pouvoir résoudre les exigences thermiques normatives.
- La clarté du concept sécurité et sa capacité à résoudre la protection de la structure porteuse et les voies d'évacuation.
- La position du contrecœur de fenêtres existante ou déportée vers l'intérieur est également abordée.
- Les principes du concept du cycle de vie.

Sur la base de ces critères, **le jury élimine les 6 projets suivants** :

- 02 l'histoire sans fin
- 04 Peau neuve
- 05 PHÉNIX
- 07 ECDYSIS
- 09 ÇA MANGE PAS DE FOIN !
- 11 miKado

TOUR DE REPÊCHAGE

Avant de procéder au classement des projets, l'ensemble du jury effectue un tour de repêchage au sens de l'article 21.2 du règlement SIA 142 (édition 2009). Avec le recul que permet l'analyse faite de l'ensemble des projets présenté, le jury décide de ne pas repêcher de projets au tour de classement.

TOUR DE CLASSEMENT

À l'issue du tour de repêchage, les membres professionnels et les spécialistes-conseils établissent des rapports et des critiques provisoires, en tenant compte des remarques de l'ensemble du jury sur chacun des projets retenus pour le tour de classement, soit :

- 01 MAGNOLIA
- 03 fribosquet
- 06 MAX
- 10 Orange mécanique

Ceci en tenant compte des plans et rapports fournis par les candidats sur les thèmes suivants :

- Qualité architecturale
- Qualité technique : concept structurel des façades en tenant compte des éléments porteurs existants, concept AEAI.
- Valeur environnementale : intention conceptuelle pour atteindre le standard SNBS, concept de cycle de vie du bâtiment.
- L'économie des moyens sur la conception des façades, les garanties et les mesures pour favoriser l'entretien.
- Les mesures pour favoriser l'entretien et la durabilité des façades et des installations. Le principe d'ouvrants est également discuté, ceci afin de favoriser la ventilation naturelle et le rafraîchissement nocturne.

Un rapport complet sur chacun des quatre projets est remis à chaque membre du jury et présenté par les experts devant les planches des quatre projets. Une analyse financière comparative sur les façades principales et pignons est finalement présentée par le spécialiste en ingénierie de façades.

Ces analyses approfondies sont débattues par l'ensemble des membres du jury sur chacun des projets présents au tour de classement.

Le jury prend également position sur l'estimation des coûts des façades. En effet, il convient également de prendre en compte les avantages et inconvénients de chaque projet sur la facilité d'entretien (nettoyage, etc.) et sur la possibilité, grâce aux dispositifs d'ouvertures/protections solaires, de permettre dans le cadre de cette transformation de favoriser une ventilation naturelle et un rafraîchissement nocturne qui permettraient d'éviter un dispositif conséquent en termes de consommation d'énergie pour la ventilation (double-flux).

D'autre part, le jury prend également position sur les qualités d'aménagements extérieurs (perméabilité, biodiversité, méthode de réduction des îlots de chaleur, etc.). Bien que certaines propositions soient abordées de manière pragmatique, celles-ci devront être étudiées pour l'ensemble du campus étudiant, en intégrant en outre, les bâtiments de l'Université du plateau et les places deux roues existantes.

Après avoir pris connaissance de l'ensemble des critiques, des remarques des spécialistes-conseils, des estimations financières et des grilles d'évaluation, le jury délibère et choisit à l'unanimité comme lauréat du concours d'architecture, le projet: n°01 « **MAGNOLIA** ». Il classe les projets dans l'ordre suivant :

1^{er} rang / 1^{er} prix	CHF 50'000 HT	Projet n°01	« MAGNOLIA »
2^{ème} rang / 2^{ème} prix	CHF 40'000 HT	Projet n°10	« Orange mécanique »
3^{ème} rang / 3^{ème} prix	CHF 25'000 HT	Projet n°06	« MAX »
4^{ème} rang / 4^{ème} prix	CHF 20'000 HT	Projet n°03	« fribosquet »

À l'issue du jugement, le jury relève que le thème à traiter, soit la rénovation des façades de ce bâtiment aux qualités originales évidentes était complexe. Le fait que ce bâtiment ait déjà été rénové a permis de poser la question du cycle de vie d'un bâtiment et des modalités de réutilisation et de revalorisation des matériaux.

Le jury a cherché, durant tout son travail d'analyse et de comparaison entre les projets, de mettre en parallèle les qualités originales du bâtiment, tout en se questionnant sur l'image finale souhaitée, ceci en intégrant les objectifs techniques (conception de la façade, dispositif d'ouvertures) et du cycle de vie du bâtiment dès le départ.

Le jury relève qu'en intégrant ces contraintes, les concurrents ont proposé une variété d'images nouvelles et novatrices, démontrant qu'il est possible de répondre de manière claire aux enjeux environnementaux

La formule du concours d'architecture a été convaincante et a permis des réponses variées, de qualité et ont permis au jury un débat constructif sur la thématique posée. L'apport des spécialistes dans les équipes pluridisciplinaires a été de grande qualité et indispensable aux dialogues.

C'est pourquoi, le jury remercie chaleureusement l'ensemble des candidats qui ont participé à cette procédure.

RECOMMANDATIONS DU JURY

Le jury recommande à l'unanimité au Maître de l'ouvrage de poursuivre l'étude du projet n°01 « **MAGNOLIA** », dont la critique démontre qu'il possède toutes les qualités pour un développement conforme aux attentes du Maître de l'ouvrage. Ses auteurs tiendront compte des souhaits suivants émis par le jury dans le cadre de l'évolution de leur projet :

- Étudier les possibilités de réduire au maximum l'impact sur la perte d'espace intérieur du bâtiment en vérifiant la valeur énergétique à obtenir dans le cas de cette transformation.
- Continuer à développer les détails de façades, en tenant compte de l'interaction entre ouvrants pivotants et stores ceci afin de profiter de la ventilation naturelle non seulement pour le rafraîchissement nocturne, mais également comme substitut au dispositif de ventilation à double-flux, afin de réduire son impact en l'énergie grise. Le type de stores toiles doit permettre l'obscurcissement des salles pour les projections au beamer.
- Optimiser le nombre d'ouvrants à motoriser et étudier des solutions pour augmenter l'inertie des locaux afin de rendre l'aération nocturne plus efficiente.
- Revoir au rez-de-chaussée le dispositif d'évacuation des cages d'escaliers, pour minimiser la perte d'espaces dans le hall d'entrée et étudier le raccord de la façade vitrée avec les gradins des auditoriums.
- Renforcer la fonction de frise en caillebotis du côté Nord, en étudiant la possibilité d'y adjoindre des panneaux photovoltaïques orientés du côté Sud ou des panneaux bifaciaux par exemple.
- Vérifier tous les détails par la mise en œuvre par un prototype durant les phases d'études, notamment afin de contrôler les nuisances sonores que pourraient générer les tôles récupérées en façades en cas d'intempérie. Il s'agit d'éviter l'adjonction d'un absorbant et préciser la tôle de finition anti-insecte entre le caisson de stores et la tôle récupérée.
- Préciser dans les phases d'études le concept du cycle de vie, notamment en optimisant ce qui doit impérativement être touché et ce qui peut rester en place, notamment dans les installations techniques, ainsi que de prendre en compte les différentes phases (faisabilité du réemploi, listing, principe de démontage et déconditionnement, stockage, etc.).
- Questionner la pertinence et la nécessité d'une refonte totale de la distribution sanitaire y compris récupération d'eau de pluie et récupération d'urines au vu de l'investissement et des coûts d'exploitation engendrés.
- Coordonner le concept d'aménagements extérieurs directs de la parcelle (surfaces perméables, position des deux-roues, position des places voitures, etc.), dans un cadre élargi, en favorisation de la biodiversité et la réduction des îlots de chaleur.

Le jury recommande également au Maître de l'ouvrage d'intégrer dans la réflexion des aménagements extérieurs et la volonté d'améliorer l'infrastructure écologique directe du bâtiment, l'ensemble du périmètre du campus étudiant du chemin des Musées. En effet, seul un concept global permettra une cohérence dans les mesures à prendre.

C'est pourquoi, le jury propose au Maître de l'ouvrage de mettre en place en parallèle de l'étude de l'assainissement des façades du bâtiment, une procédure qualitative sur ce périmètre.

RECONNAISSANCE DU PROCÈS-VERBAL DE JUGEMENT

À l'issu de ses travaux, le jury a procédé à la signature du PV avec la mention du lauréat, daté du 11 mai 2023 à 15 h 51 (l'original en main de l'organisateur avec une copie auprès du Maître de l'ouvrage).

Jury

Président

Monsieur Michel Graber

Membres non professionnels-les

Monsieur Jacques Genoud

Monsieur Alex Kaczorowski

Monsieur Beat Achermann

Madame Isabelle Reine

Membres professionnels-les

Monsieur Jean-Marc Bovet

Madame Florence Mani

Madame Colette Raffaele

Monsieur Mickaël Guichard

Monsieur Marc Vertesi

Spécialistes conseils

Monsieur Romain Althaus

Monsieur Patrick Baer

Monsieur Raymond Devaud

Monsieur Valerio Sartori

Madame Sarah Hemmer

Madame Jeanne Wéry

Suite au classement et à la signature de la décision, le jury a procédé le même jour, à l'ouverture des enveloppes cachetées, en présence du notaire de la procédure. La levée de l'anonymat a été faite en suivant l'ordre de classement. Les noms des bureaux classés et non classés, ainsi que leurs coordonnées complètes sont insérés au rapport final du jury.

Projets classés

n° 01	MAGNOLIA	36
n° 10	Orange mécanique	44
n° 06	MAX	52
n° 03	fribosquet	60

01 MAGNOLIA

1^{er} rang, 1^{er} prix / CHF 50'000.00 HT

Architecte <i>collaborateurs</i>	Made in sàrl , Genève <i>Patrick Heiz, François Charbonnet, Romain Frezza, Natalie Donat-Cattin</i>
Ingénieur en installations chauffage-ventilation <i>collaborateurs</i>	Jakob Forrer AG , Buchrain <i>Klaus Gölitzer, David Malherbe, Martin Haas, Roman Vette</i>
Ingénieur en installations sanitaires <i>collaborateurs</i>	Duchein - études techniques sanitaires , Villars-sur-Glâne <i>Alain Piller</i>
Ingénieur en installations électriques <i>collaborateurs</i>	Bureau d'études Patrick Pedrotta , Le Lignon <i>Patrick Pedrotta, Didier Larpin, Gerlinde Gloor</i>
Ingénieur responsable des MCR <i>collaborateurs</i>	Jakob Forrer AG , Buchrain <i>Klaus Gölitzer, David Malherbe, Martin Haas, Roman Vette</i>
Ingénieur en physique du bâtiment <i>collaborateurs</i>	Gartenmann Engineering SA , Zürich <i>Emanuele Chollet, Marie-Charlotte Starck</i>
Spécialiste en ingénierie de façades <i>collaborateurs</i>	Dr. Lüchinger+Meyer Bauingenieur AG , Zürich <i>Philippe Willareth, Stefan Lüchinger, Stefan Speiser</i>
Ingénieur ou expert en protection incendie <i>collaborateurs</i>	DVCI Sàrl , Chexbres <i>Cécile Maire, Didier Gandini</i>



Critique

La rénovation des façades du projet *MAGNOLIA* confère une identité contemporaine au bâtiment et le fait entrer en résonance avec son environnement urbain immédiat. La division horizontale tripartite des façades longitudinales donne une nouvelle lecture du bâtiment. La suppression des contre-cœurs au rez-de-chaussée crée un socle ouvert et transparent en relation direct avec l'espace public. Dans les étages, l'implantation en longueur et en continu des tôles récupérées de la rénovation de 1997 associée à la mise au jour des profils HEB Corten, structurent les bandeaux horizontaux. La création des frises supérieures parachève le bâtiment et affirme son caractère propre.

L'approche holistique mise en œuvre par les auteurs du projet pour la rénovation des façades longitudinales tient compte d'une multitude de mesures orientées vers une durabilité générale tenant compte du cycle de vie des matériaux. La récupération des tôles profilées alu répond à la volonté du réemploi évoqué par le Maître d'ouvrage. Toutefois, la faisabilité globale du processus (allant de la méthode de démontage à la technique de remontage des tôles) doit être démontrée. Les filières d'élimination des éléments de façade non réutilisés doivent en outre être précisées. D'autres aspects, comme les nuisances dues à l'impact de la pluie sur les tôles ou le rayonnement solaire pouvant entraîner des émissions de chaleur vers l'intérieur, pourraient être contraignants pour les utilisateurs. Ces aspects devront être vérifiés à l'aide d'un prototype de façade. L'abaissement du niveau du contre-cœur permet un rapport généreux vers l'extérieur tout en garantissant la hauteur de protection vis-à-vis des chutes. Les contre-cœurs isolés préfabriqués en ossature bois posés en tête de dalle font perdre une trentaine de centimètres aux surfaces utiles intérieures et impliquent des adaptations techniques importantes au niveau des alimentations de chauffage, des canaux électriques et des cloisons Clestra. Une optimisation des contre-cœurs (positionnement, épaisseur) doit être étudiée afin de minimiser les impacts. Les fenêtres en alu recyclé avec ouvrant pivotant à 180° sur l'axe horizontal permettent différents procédés d'aération au gré des saisons et un entretien de la façade par l'intérieur ce qui laisse une grande flexibilité d'exploitation aux utilisateurs. L'étanchéité des cadres de fenêtres (battues inversées) doit toutefois être contrôlée. Les vantaux simples permettent une amélioration de l'apport de la lumière naturelle et accentuent la lecture horizontale de la façade. Le choix des stores en toile à projection se justifie en association aux ouvrants pivotants. Une attention particulière devra être portée à la coordination des pilotages et asservissements des fenêtres et stores. La résistance au vent des stores ainsi que l'assombrissement des salles devront être garantis. Les façades pignons, isolées par l'intérieure, conservent leur caractère d'origine. L'œuvre d'art sur la façade peut ainsi être maintenue.

La suppression des faux-plafonds rend les installations techniques accessibles ce qui facilite leur entretien. Les sommiers IPE sont protégés du feu par un emballage de plâtre. Là où cela est nécessaire, des plafonds acoustiques peuvent être installés ; l'appréciation du confort acoustique se fait en conditions réelles et permet une certaine flexibilité. Les issues des voies d'évacuation verticales au centre du bâtiment impliquent un nouveau cloisonnement hors de la structure et engendrent des mesures constructives importantes. Les qualités spatiales du hall d'entrée sont dénaturées. Une solution moins impactante doit être étudiée. L'attention précise portée à la façade doit l'être également au niveau des aménagements intérieurs. Les aménagements extérieurs sont traités de manière uniforme sur les deux côtés du bâtiment avec la pose de plots de ciment ajourés alliant praticabilité et perméabilité du sol. Au Sud, la création d'un corridor souterrain pour le stationnement des vélos permet de libérer les surfaces extérieures. L'idée est pertinente mais elle est onéreuse et peu durable ; l'effort vis-à-vis des bénéfices semble disproportionné. De plus, les aménagements verts sont rares et peu diversifiés, la promotion de la biodiversité est limitée. L'utilisation des plots de ciment paraît inadéquate pour l'affectation de la terrasse de la cafétéria. Les aménagements extérieurs devront être réexaminés en lien avec l'étude à venir sur l'ensemble du secteur.

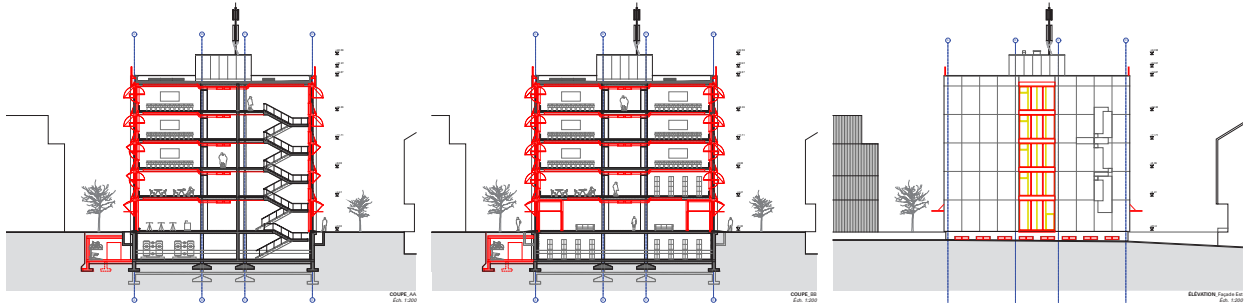
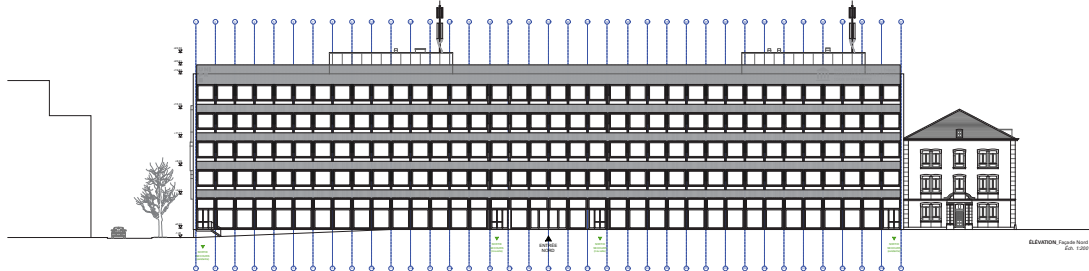
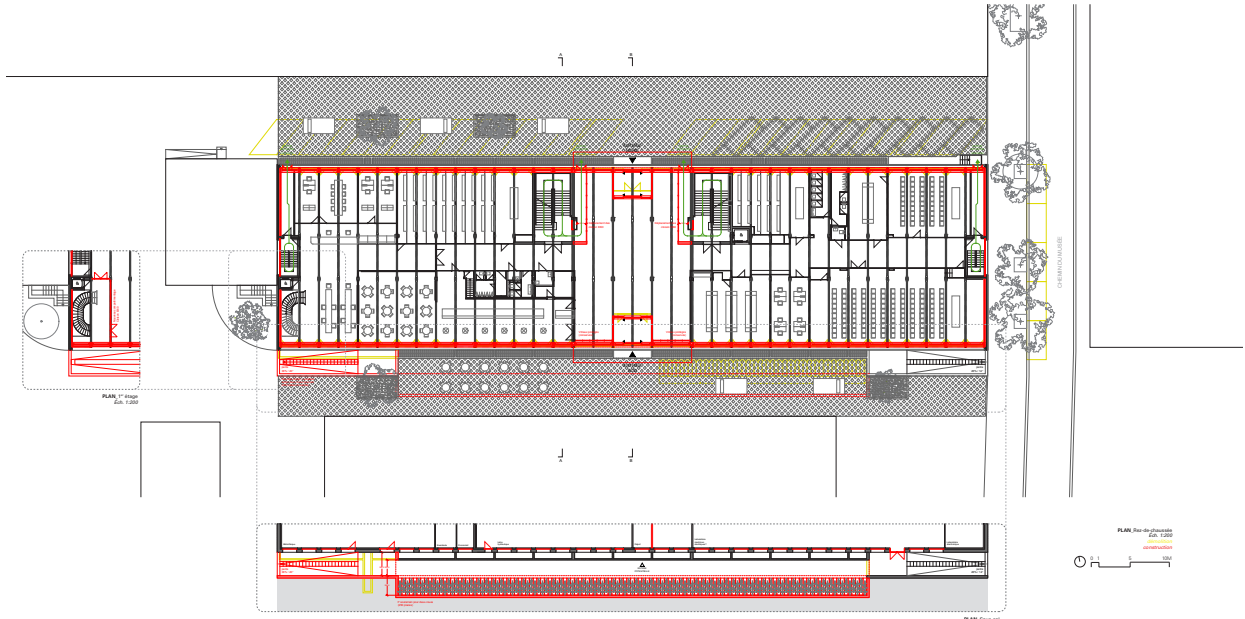
Le projet raconte l'histoire des questionnements et problématiques de notre société actuelle. Il propose de conserver la mémoire des multiples interventions sur les façades en redécouvrant et détournant les différentes strates et interroge la pertinence du réemploi à l'égard d'une empreinte carbone réduite. Le jury relève la grande sensibilité des auteurs du projet vis-à-vis de l'énoncé du concours et salue les réponses architecturales données aux défis techniques.

Structure

Un parc à vélos enterré est prévu au pied et sur toute la longueur de la façade Sud. Techniquement, aucun obstacle. Néanmoins cette construction en sous-sol aura un impact sur le coût du gros-œuvre. La façade transformée ne change que peu les sollicitations des éléments structurels. À priori, la faisabilité sans renforcement de la structure est assurée. Le bilan des charges se reportant sur les piliers extérieurs en acier Corten sera vérifié soigneusement. Si des passages de techniques sont nécessaires au niveau des profilés IPE des dalles mixtes, ils seront limités et leurs emplacements seront définis en coordination avec l'ingénieur responsable de la structure.

Cycle de vie du bâtiment

La proposition laisse transparaître une sensibilité à la valeur patrimoniale de l'objet et des éléments qui le caractérisent. Les choix architecturaux sont en cohérence avec cette lecture du bâtiment et se retrouvent jusque dans le traitement des tôles alu profilées du bardage de façade. En effet, il ne s'agit pas ici de reprendre littéralement l'objet, mais d'en comprendre sa structure et de le reconditionner de manière à renforcer la lecture de la façade. Pour ne pas tomber dans le piège de « la bonne idée », une possibilité serait de faire un inventaire du bâtiment afin d'étoffer la liste des éléments à réemployer de manière raisonnée et sensible, à la manière des tôles. Peu de réponses sont données sur le mode de démontage des façades, sur le traitement des éléments évacués et sur la future déconstruction de l'élément. Des réponses à ce sujet sont attendues pour la suite du projet.



ARCHITECTURE

Contexte
Les deux immeubles du bâtiment ont fait l'objet d'un diagnostic de 2012. D'un côté, un bâtiment construit en 1967, l'autre en 1971. Les deux bâtiments ont été conçus par l'architecte suisse Hans Hollein. Le bâtiment de 1967 est un exemple de l'architecture moderniste, avec ses lignes droites et ses volumes géométriques. Le bâtiment de 1971 est un exemple de l'architecture post-moderniste, avec ses formes plus complexes et ses volumes plus variés. Le projet de rénovation vise à restaurer la qualité de la façade de 1967 tout en intégrant les éléments de 1971. L'objectif est de créer un bâtiment moderne et durable qui respecte l'héritage architectural de la ville de Fribourg.

Programme
Le programme de rénovation vise à restaurer la qualité de la façade de 1967 tout en intégrant les éléments de 1971. L'objectif est de créer un bâtiment moderne et durable qui respecte l'héritage architectural de la ville de Fribourg. Le programme comprend la rénovation de la façade, la mise à jour des équipements techniques, et la création de nouveaux espaces intérieurs.

Concept
Le concept de la rénovation est basé sur la préservation de la façade de 1967 tout en intégrant les éléments de 1971. L'objectif est de créer un bâtiment moderne et durable qui respecte l'héritage architectural de la ville de Fribourg. Le concept comprend la rénovation de la façade, la mise à jour des équipements techniques, et la création de nouveaux espaces intérieurs.

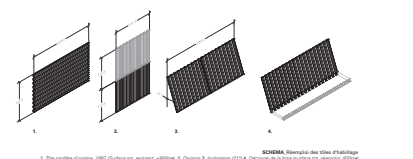
Matériau
Le matériau principal utilisé pour la rénovation est le béton. Le béton est un matériau durable et résistant, qui permet de créer des structures solides et durables. Le béton est également un matériau écologique, car il est fabriqué à partir de matériaux naturels.

Structure
La structure principale du bâtiment est constituée de colonnes et de poutres en béton. La structure est conçue pour supporter les charges de la façade et des équipements techniques. La structure est également conçue pour permettre la mise à jour des équipements techniques.

Éléments de façade
Les éléments de façade sont constitués de panneaux de verre et de panneaux de béton. Les panneaux de verre sont utilisés pour créer une façade transparente et lumineuse. Les panneaux de béton sont utilisés pour créer une façade solide et durable.

Éléments intérieurs
Les éléments intérieurs sont constitués de murs, de plafonds et de sols en béton. Les éléments intérieurs sont conçus pour créer un environnement intérieur moderne et durable. Les éléments intérieurs sont également conçus pour permettre la mise à jour des équipements techniques.

Éléments extérieurs
Les éléments extérieurs sont constitués de murs, de plafonds et de sols en béton. Les éléments extérieurs sont conçus pour créer un environnement extérieur moderne et durable. Les éléments extérieurs sont également conçus pour permettre la mise à jour des équipements techniques.



Rapport technique des façades

Position	Libellé	Analyse	Remarques			
				Favorable	Acceptable	Pas acceptable
1	- Conservation du contre-cœur existant	- Non	- Diminution de la surface intérieure ~ 300 mm			
2	- Futur contre-cœur	- Nouveau (intérieur bois, extérieur métal)	- Très bonne isolation, massif			
3	- Revêtement extérieur du contre-cœur	- Réemploi de la tôle de façade existante	- Va dans le sens écologique			
		- Tôle perforée anti-oiseaux	- Prévoir une tôle perforée pour fermer l'entrée des oiseaux			
4	- Ouvertures des fenêtres	- Fenêtres en aluminium avec vantaux pivotants (axe horizontal) avec commande par moteurs et manuelle	- Très bonne ventilation, peut être utilisé avec commande motorisée ou manuelle			
5	- Type de fenêtres, énergétique	- Fenêtres alu à coupure thermique avec vantaux pivotants - Nouveau verre isolant triple	- Très bon profilé avec valeur thermique entre Uf 1.2 à 1.3 W/m ² k			
			- Très bon verre isolant, Ug 0.6 W/m ² k			
			- Le système pivotant est un point faible à cause des inversions des battues			
6	- Nettoyage des parties vitrées	- Possibilité de nettoyage de la face extérieure du verre en pivotant la fenêtre depuis l'intérieur	- Permet de faire le nettoyage depuis l'intérieur donc ne demande pas de nacelle ou autre			
7	- Protection solaire extérieure	- Stores toile à projection, motorisés avec une gestion via un système BUS	- Nécessite une bonne coordination avec l'ouvrant pivotant, les vitesses du vent doivent être bien planifiées en amont, permet l'utilisation des stores sous forme de casquette			
8	- Pilier HEB 160 porteur extérieur	- Les piliers porteurs extérieurs ne seront pas isolés donc visibles	- La coupure thermique devra bien être étudiée			
9	- Mise en place de la façade	- 1 Nouveaux contre-cœurs 2 Nouvelles fenêtres 3 Habillage extérieur du contre-cœur 4 Stores toile	- Le système permet de travailler soit par bande horizontale ou verticale, permet un hors d'eau rapide			
10	- Garantie sur les façades	- Nouvelle façade à 100 %	- Possibilité de demander une garantie de 10 ans			
		- Structure porteuse HEB existante	- N'est pas modifiée			
11	- Coûts estimatifs	- L'analyse comparative sur les coûts estimatifs des façades principales et pignons	- Le projet est dans la moyenne supérieure			

Rapport technique de protection incendie

Thèmes	Évaluations				Remarques	
Géométrie générale du bâtiment Hauteur du bâtiment <input type="checkbox"/> faible hauteur m <input checked="" type="checkbox"/> moyenne hauteur Existant <input type="checkbox"/> élevée m Nombre d'étages sur terrain 4 sous-terrain 2 Surface en plan env. 2000 m ²	Pas déterminant	Idéal Eventuelles légères modifications à faire	À optimiser Mais faisable avec un investissement acceptable	Très critique Changements dans le projet nécessaires	Pas visible	
Distance de sécurité incendie		X				
Accès des pompiers		X				
Voies d'évacuation et de sauvetage						
<u>Voies d'évacuation verticales</u>						
Nombre		X				
Largeur		X				
Sortie à l'air libre		X				
<u>Voies d'évacuation horizontales</u>						
Longueur(s) et largeur(s)		-				
Suite de locaux		-				
Accès voie d'évacuation verticale		X				
Capacité des locaux		X				
Structure porteuse / Matérialisation		X				Protection structure métallique existante par nouveaux faux-plafonds.
Formation de compartiments coupe-feu						
Voies d'évacuation		X				
Locaux / Groupes de locaux		X				
Utilisation de matériaux de construction						
Enveloppe du bâtiment / Façade		X				
Agencement intérieur		X				
Particularités						
Atrium / Cours intérieures		-				
Façade double		-				
Installation technique du bâtiment					X	
Mesures de protection incendie technique					X	
Choix du concept de protection incendie		X				

Évaluation totale

	Idéale <ul style="list-style-type: none"> Cette évaluation remplit les exigences des directives de protection incendie en grande partie. Dans le cadre de la suite des activités, uniquement des changements minimes sont à faire facilement. Que des frais supplémentaires minimes dus à la protection incendie seront engendrés.
	À optimiser <ul style="list-style-type: none"> Cette évaluation ne remplit pas les exigences des directives de protection incendie sur tous les points. Dans le cadre de la suite des activités, des changements sont à faire dans un cadre acceptable au niveau des frais. Il faut prévoir des frais supplémentaires pour les adaptations du projet et/ou des frais dus aux améliorations de la protection incendie.
	Très critique <ul style="list-style-type: none"> Cette évaluation est contradictoire par rapport aux différentes exigences des directives de protection incendie. Dans le cadre de la suite des activités, des changements sont nécessaires du point de vue de la protection incendie. Il faut prévoir des frais importants dus à des améliorations de la protection incendie.

SUGGESTIONS POUR LA SUITE DES ACTIVITÉS

- La structure de la façade n'est pas traitée contre le feu. Si elle contribue à la statique du bâtiment elle devra être prise en considération pour la poursuite du projet.

Rapport des concepts énergie et durabilité

Thèmes	Critères	Indicateurs	Critère	N	Commentaires du spécialiste		
Société	Utilisation et aménagement des espaces	105 Espaces privés	105.1	Flexibilité et variabilité d'affectation	Bâtiments optimisés en matière d'adaptabilité et de durabilité	Système constructif annoncé compatible avec les cloisons actuelles Perte (diminution et suppression) des espaces conviviaux intérieurs dans le hall d'entrée Perte légère d'espace et surface intérieure dû au concept d'isolation intérieure Plus-value de fenêtres 100% pivotantes à préciser. Plots en ciment ajourés partout. Cette proposition ne semble pas pratique (pour marcher / pour aménagements extérieur / etc.).	
			105.2	Qualité d'usage des espaces privés intérieurs et extérieurs	Haute qualité d'utilisation et possibilité d'appropriation		
	Bien-être et santé	106 Confort visuel et acoustique	106.1	Lumière naturelle	Confort élevé grâce à l'utilisation de la lumière naturelle	Acoustique réglée avec la moquette existante, a priori insuffisant seul. Acoustique de salle : bien décrite dans la page 13 du concept environnemental mais sans choix ferme, possibilité : soit plafond suspendu, soit proposition de plafond actif. En tous les cas des surfaces absorbantes au plafond sont à prévoir. Eviter la proposition de plafond actif. La diminution de 10 cm de la hauteur du contre-cœur (abaissement des allèges) permet un gain en lumière naturelle. Rez-de-chaussée: façade entièrement vitrée, positif pour l'apport de lumière naturelle et pour la convivialité (usage). Attention aux zones de travail qui devraient garder une certaine privacité. Des solutions devront être trouvées pour garantir un obscurissement suffisant pour les projections au beamer. Craintes sur les conséquences acoustiques du bruit de la pluie sur les tôles, tests de ruissellement sur échantillon à taille réel fortement recommandé.	
			106.2	Protection contre le bruit	Protection contre les bruits intérieurs et extérieurs		
		107 Santé	107.1	Qualité de l'air intérieur	Bonne qualité de l'air intérieur		Installation double flux combinée à des ouvrants motorisés pour assurer une excellente qualité d'air intérieur.
			107.2	Rayonnements ionisants et non ionisants	Protection contre les rayonnements ionisants et réduction des rayonnements non ionisants		
	108 Confort thermique	108.1	108.1	Protection thermique en été	Meilleure protection thermique en été	Isolation 30+6cm dans ossature bois ; U=0.10 W/m2K annoncé mais la part de bois est trop optimiste et la valeur U est surestimée. Pour l'été les stores sont motorisés, les dalles sont laissées à nu (démontage faux-plafond) pour améliorer l'inertie (bon point) mais on aurait aimé plus de précisions sur le traitement acoustique en conséquences. Le candidat propose d'étudier la solution des plafonds actifs même si la priorité reste la réutilisation des radiateurs. Aération nocturne favorable. Attention aux conséquences d'une éventuelle surchauffe des tôles (risque de transfert vers l'intérieur au travers de la partie basse des ouvrants). Double flux et ombrages fonctionnent bien comme protection thermique été/hiver.	
			108.2	Protection thermique en hiver	Le plus grand confort possible pour les utilisateurs et les utilisatrices		
	économie	Coûts	201 Prise en compte du cycle de vie	201.1	Coûts du cycle de vie	Choix de matériaux durables dans le temps, prise en compte de la durée de vie dans les coûts de la construction	Volonté de réemployer les matériaux existants, nouvelles façades en ossature bois, proposition de verre feuilleté pour alléger les fenêtres. Le sujet de la fin de vie des éléments n'est pas évoqué mais le projet utilise déjà du réemploi. Façade bien pensée, facilement démontable. Les fenêtres pivotantes posent en général des problèmes fonctionnels (encombrement, étanchéité à l'air, sécurité). Le coût sur le cycle de vie du système double flux est non négligeable malgré les économies d'énergie qu'il apporte. Vérifier la pertinence au regard du cycle de vie. Enlever lavabos avec nouvelles fontaines en couloirs : bon point pour économiser l'eau mais n'apparaît pas sur les plans. Nettoyage fenêtres : pas de nacelle car ouverture et accès depuis l'intérieur Choix du matériau de façade (alu recyclé) bien sous l'angle de l'entretien/exploitation Bonne accessibilité installations techniques.
				201.2	Concept d'exploitation	Cahier des charges pour la maintenance	
		202 Substance bâtie	202.1	Mode et éléments de construction, substance bâtie	Entretien et remplacement de composants à la fin de leur cycle de vie individuel		
	Economie régionale	208 Potentiel économique régional	208.1	Création de valeur régionale	Contribution du projet de construction à l'économie locale	Non mentionné	

environnement	Énergie et climat	301 Besoins d'énergie 302 Émissions de gaz à effet de serre	301.1	Energie primaire et gaz à effet de serre à la construction	Minimisation des besoins d'énergie et des émissions de CO2 de la construction	Réemploi matériau pris en compte et bien mis en valeur : sur l'élément de base de la façade, en aluminium recyclé, et sur l'aspect ombrage, réemploi des tôles existantes. Verre recyclé, intéressant. Verre à faible épaisseur: bon point. Point négatif : le coût important des excavations des places de vélo au rez inférieur pour une plus-value non convaincante.	
			301.2	Energie primaire et gaz à effet de serre à l'exploitation	Minimisation des besoins d'énergie et des émissions de CO2 de l'exploitation		Le bâtiment reste raccordé au CAD, les valeurs U sont excellentes, le candidat propose de produire l'ECS avec le CAD, le candidat intègre 225m2 de panneaux PV verticaux sur les acrotères (attention aux éventuels réfléchissements sur bâtiment en face). Concept de ventilation double flux, à ce jour, pas existante, donc gaines et installations à créer (locaux techniques, coûts, gaines techniques, entretien,...). Réfection système ECS, récupération chaleur eaux usées (on remplace une énergie renouvelable par une autre, probablement faible consommation) : bon point sous l'angle énergétique, sous l'angle technique, nécessite la création d'un réseau hydraulique, intérêt limité au vu des coûts que cela engendre. Régulation d'ambiance : texte très vendeur, mais à la fois obligatoire du fait d'une ventilation double flux. Solaire PV : bon taux d'autoconsommation grâce aux futures installations techniques
			301.3	Energie primaire et gaz à effet de serre liés à la mobilité	Réduction de l'énergie primaire non-renouvelable et des émissions de CO2 pour la mobilité		Le candidat a intégré le parking vélo mais de manière très coûteuse pour le projet et pour l'environnement. Attention à la disproportionnalité de cette proposition (coûts/énergie grise).
	Préservation des ressources et de l'environnement	303 Construction respectueuse de l'environnement	303.2	Préservation et disponibilité des ressources	Préservation des ressources pour les matériaux utilisés	Réemploi des panneaux de façades, dépose/repose des radiateurs, remplacement du strict nécessaire, ossature bois, utilisation des eaux de pluie. Proposition de récupération des urines pour faire de l'engrais : impact important sur les travaux sanitaires et entretien.	
			303.3	Substances déterminantes pour	Préservation de l'environnement par les matériaux utilisés		
		304 Exploitation respectueuse de l'environnement	304.2	Monitoring énergétique	Optimisation de la consommation d'énergie durant l'exploitation	Non détaillé	
Nature et paysage	305 Mobilité respectueuse de l'environnement	305.1	Concept de mobilité	Mobilité ménageant les ressources et l'environnement par des distances courtes	pas de place pour PMR.		
		306 Espaces extérieurs	306.1	Flore et faune	Exploitation du potentiel naturel de flore et de faune disponible sur le site	récupération des eaux de pluie qui va nécessiter de créer un réseau spécifique aux toilettes, besoins d'arrosage faibles étant donnés les aménagements extérieurs prévus. Concept sol extérieur perméable avec plots de ciment ajourés. Plots carrossables partout, manque d'espace naturel, verdure. Biodiversité inexistante, îlots de chaleur non considérés. Terrasse conviviale adjacente à la cafétéria.	
			306.2	Infiltration et rétention	Gestion écologique des eaux de pluie sur la parcelle		

Commentaire général

Projet qui répond bien aux objectifs en matière énergétique. Le concept proposé devrait garantir un bon confort thermique été/hiver pour les occupants ainsi qu'une bonne qualité d'air intérieur et un bon confort visuel. C'est le seul projet qui intègre du photovoltaïque en façade.

Les façades sont ramenées vers l'intérieur ce qui nécessite de déplacer les radiateurs ainsi que la distribution, tous les choix pour la distribution de chaud/froid ne sont malheureusement pas tranchés. Il conviendra de garantir la résistance au vent des stores.

Certains détails cependant posent quelques questions, en particulier le traitement acoustique avec le démontage des faux plafonds, l'efficacité du pont thermique de nez de dalle, la valeur U calculée un peu optimiste pour les façades, le réalisme d'un concept de récupération des urines dans le contexte du bâtiment, de même pour la récupération des eaux de pluie vu les coûts sanitaires que cela engendre. Le sujet du réemploi est traité avec la réutilisation des panneaux de façades mais il reste à convaincre de la faisabilité.

La nécessité de la création d'un double flux sous l'angle de la durabilité se questionne: gaines à créer, à amener, technique supplémentaire. De même pour la création des places vélos en sous-sol: cette proposition est cher payée tant écologiquement qu'économiquement et n'offre pas de réelle plus-value en surface en terme d'aménagement extérieur.

Sous l'angle positif, la façade est quant à elle très bien pensée et son réemploi tout à fait justifié.

Sous l'angle aménagement extérieurs, on apprécie les plots ajourés pour remplacer la route au nord qui doit rester carrossable, mais pas pour le reste du périmètre qui manque d'espaces verts et de biodiversité.

Standard de référence : SNBS 2.1 Bâtiment

Certains critères et indicateurs ne sont pas jugeable sur la base de projets de concours, et ne sont donc pas considérés pour cette analyse.

Légende :

- Répond parfaitement au cahier des charges
- Répond au cahier des charges
- Répond partiellement au cahier des charges
- Ne répond pas au cahier des charges
- Non traité
- Non jugé à ce degré

10 Orange mécanique

2^{ème} rang, 2^{ème} prix / CHF 40'000.00 HT

Architecte

collaborateurs

Cyrille Fasel Architecte, Fribourg

Cyrille Fasel

Ingénieur en installations chauffage-ventilation

collaborateurs

Energie Concept SA, Bulle

Thierry Dewarrat, Christophe Pidoux

Ingénieur en installations sanitaires

collaborateurs

Duchein - études techniques sanitaires, Villars-sur-Glâne

Besnik Ballabani, Allex Gwerder, Marine Roulin, Myriam Neuhaus

Ingénieur en installations électriques

collaborateurs

Josef Piller SA, Givisiez

Ingénieur responsable des MCR

collaborateurs

Energie Concept SA, Bulle

Thierry Dewarrat, Christophe Pidoux

Ingénieur en physique du bâtiment

collaborateurs

Prona Romandie SA, Yverdon-les-Bains

Acustica Sàrl, Avenches

Céline Burri, Joel Godel

Spécialiste en ingénierie de façades

collaborateurs

Emmer Pfenninger Partner AG, Münchenstein

Steffi Neubert, Thomas Duchardt, Frédéric Herngy

Ingénieur ou expert en protection incendie

collaborateurs

Josef Piller SA, Givisiez



Critique

Le projet *Orange mécanique* tend vers une approche respectueuse du caractère originel du bâtiment. Les façades longitudinales sont dessinées par modules, en reprenant des codes spécifiques de la conception de l'existant, à savoir un contre-cœur plein, une fenêtre à double ouvrants symétriques, un bandeau horizontal continu ainsi que de fins profils verticaux sur toute la hauteur qui viennent compléter la façade. Les pignons sont également traités en écho aux éléments existants, en proposant un revêtement minéral. Au contraire de l'existant, celles-ci sont ventilées. La proposition reste relativement discrète, tentant de s'approcher au mieux de l'expression originelle malgré les contraintes et enjeux actuels.

Conçus en modules préfabriqués, les nouveaux éléments de façade sont fixés aux extrémités des têtes de dalle, vers l'extérieur. Le plan d'isolation est par conséquent reporté à l'extérieur de la structure, n'impactant aucunement les équipements intérieurs, tels les cloisons de séparation ou les radiateurs qui restent en place, à l'exception du canal électrique qui est déplacé vers la partie basse du module. Le module en lui-même est conçu de manière simple et intelligible, par un châssis bois, le contre-cœur abaissé rempli par une isolation d'épaisseur conséquente, d'un nouvel ouvrant bois-métal sur la partie supérieure, le tout emballé d'aluminium recyclé. La structure principale existante est également recouverte, puis signifiée par une nouvelle structure déportée s'appuyant au sol, la façade devient ainsi autoportante.

À l'extérieur, sur la façade Sud, un brise-soleil fixe vient protéger le vitrage de l'éblouissement et de la surchauffe estivale. Celui-ci est couplé d'un store à lamelles servant d'obscurcissant pour les espaces intérieurs, sur toute la hauteur du module de façade, couvrant ainsi curieusement les contre-cœurs pleins. À l'intérieur, les faux-plafonds sont remplacés par des éléments suspendus et démontables en fibre de bois. Au-delà des performances acoustiques, le plafond cache les techniques et permet d'épurer les espaces intérieurs. La régulation de l'air est gérée par une ventilation double-flux avec sondes CO², tout en gardant la possibilité d'ouvrir manuellement les fenêtres. Le projet émet succinctement des pistes de possibilités de réemploi de certains éléments déconstruits. Les éléments du contre-cœur, à savoir les tôles et l'isolation, sont réutilisés pour emballer les nouvelles superstructures sur les toitures. Le béton préfabriqué des pignons peut devenir du mobilier mais nécessitent une grande adaptation. Finalement, les tôles résiduelles viennent couvrir les abris à vélos. Le solde des matériaux de construction est indiqué comme recyclé ou récupéré en dehors de la construction. Le jury émet des réserves prononcées sur le démontage des éléments de béton sur les façades pignons. En effet, une intervention d'une telle ampleur péjore grandement la simplicité d'exécution du reste du projet ainsi que son bilan énergétique global. Cette proposition ne semble pas aboutie.

Les entrées Nord et Sud sont décalées vers l'intérieur de l'espace d'accueil, créant deux couverts d'entrée. L'accès se fait via des sas ajoutés. Les voies de fuite reçoivent un couloir supplémentaire adjacent aux cages d'escaliers, sortant directement en façade. Ceci impacte notablement la qualité spatiale du hall d'accueil, comprimant son volume. Les aménagements extérieurs ne sont pas analysés, en vue d'un potentiel aménagement général sur base d'un plan de quartier.

La solution proposée semble paraître très simpliste. Pourtant, le cahier des charges est respecté, le projet résout les questions d'une manière extrêmement pragmatique et rassurante. La construction et la mise en œuvre est simple et efficace, à l'exception des façades pignons, les espaces intérieurs ne sont pas péjorés, l'expression reste similaire à l'existant, le sujet est maîtrisé. Au-delà de ces aspects certes importants, le projet ne suscite qu'un enthousiasme modéré architecturalement, prenant peu de risques et par conséquent pouvant sembler relativement banal. La proposition s'apparente à une esthétique du début du 21^{ème} siècle et risque d'afficher une perception déjà datée lors de son achèvement. Le jury se questionne si le projet peut résonner avec la volonté des utilisateurs d'évoluer vers une vision plus contemporaine de leur institution.

Structure

La façade transformée ne change que peu les sollicitations des éléments structurels. À priori la faisabilité sans renforcement de la structure est assurée. Le bilan des charges se reportant sur les piliers extérieurs en acier Corten devrait néanmoins être vérifié soigneusement.

En façade Sud, le système d'accroche et de suspension des protections solaires n'est pas expliqué. À développer.

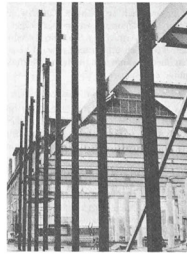
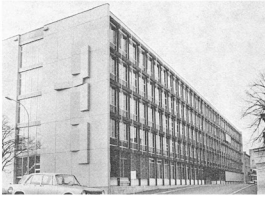
Cycle de vie du bâtiment

Les candidats répondent de manière précise aux thématiques que pose ce chapitre et intègrent également un descriptif pour chaque phase du cycle de vie : rénovation/réhabilitation, déconstruction, extraction des matières premières, fabrication des matériaux et des produits, transport, mise en œuvre et exploitation.

Bien que tous ces points soient pris en compte, il semble néanmoins y avoir un décalage entre les descriptions et certains choix conceptuels qui sont faits. Par exemple, le fait de démonter l'entièreté des murs pignons. Cela semble aller à l'encontre de tous les points ci-dessus et questionne le jury.

RÉNOVATION DES FAÇADES ET ASSAINISSEMENT INTÉRIEUR - BÂTIMENT HEG-FR ET SECTION ÉDUCATIVE UNI-FR

ARCHITECTURE GÉNÉRALE
 Le bâtiment construit en 1974 d'une longueur de près de 90m était divisé en modules de 200cm, et permettait une répétition des éléments sur toute la longueur sans trahir dans la structure. Le principe consistait, avec des pilotis encastrés dans les murs de la façade, des colonnes de croix supportant le plafond en dalle entre eux, ces derniers venant en appui sur des poteaux verticaux en aluminium qui soutenaient la structure intérieure. Les deux pigments maillés, conçus dans les années 80, ont été remplacés par des vitres à isolation thermique renforcée.



PARTI PRIS ARCHITECTURAL
 Le volume est de caractère pur, principes architecturaux vitraux de la façade tout en intégrant les commissions et besoins techniques d'aujourd'hui. Tout d'abord, un volume plat avec les parties vitrées alignées avec les colonnes intérieures. Ensuite, sous le 200cm, au lieu de la structure existante, des éléments verticaux en aluminium soutenant la verrière. Puis, les colonnes de croix sont remplacées à l'extérieur et reliées aux poteaux verticaux. Sur la façade Sud, dans le jeu d'échelle additionnel, un couloir est agrémenté et éclairé par une structure cubique. La structure des façades est complétée à l'état original avec des caissons perforés battants. Le constructeur est autorisé à une hauteur maximale, proche de l'état initial, et permet une relation avec l'extérieur même en position ouverte.
 Ce principe est suivi à l'intérieur. Les éléments de répétition sont réalisés aux exigences réglementaires mais aussi de limiter les nuisances dangereuses (poutres PVC), tout en maintenant le caractère architectural maillé, sans épaissir.
 Les entrées sont revues et harmonisées à la situation d'usage, avec un espace extérieur couvert en retrait de la façade. De nouveaux espaces extérieurs privés des deux côtés. Ce travail permet d'intégrer véritablement les services de secours des usages d'écoles collégiées.

MATÉRIAU STRUCTURE
 La façade est composée de cadres en éléments bois préfabriqués d'une hauteur d'un étage, contenant la fenêtre et le support des vitres. Ces cadres sont posés sur un linteau en acier Corten exposé. Pour des raisons de durabilité et de répétition au feu, les éléments exposés aux intempéries sont en aluminium anodisé. Ce principe sera suivi intégralement sur la structure existante, sans les parties endommagées que les dalles en PVC. La face intérieure de la façade est blanche dans l'attente de la rénovation.

AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS
 Au Sud, les zones de piétons et d'abords sont maintenues et agrandies. Elles sont agrémentées d'espaces pour la détente de manière à offrir un espace extérieur pour la détente. Les nouveaux volumes sont alignés au Nord. Au Nord, l'aménagement est composé d'une allée d'accès à la verrière et de courts à vitraux. Ces courts sont alignés, sont réalisés, sont réalisés. La place est réalisée avec un jeu de répétition pour la structure existante.
 Les six places de parc sont réparties le long du chemin de marche, et tout à l'ouest du site.



FRANÇOIS MÉRILLI



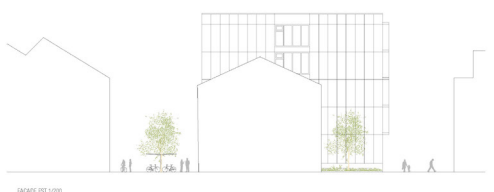
PLAN DE SITUATION 1/200



FAÇADE NORD 1/200



FAÇADE SUD 1/200

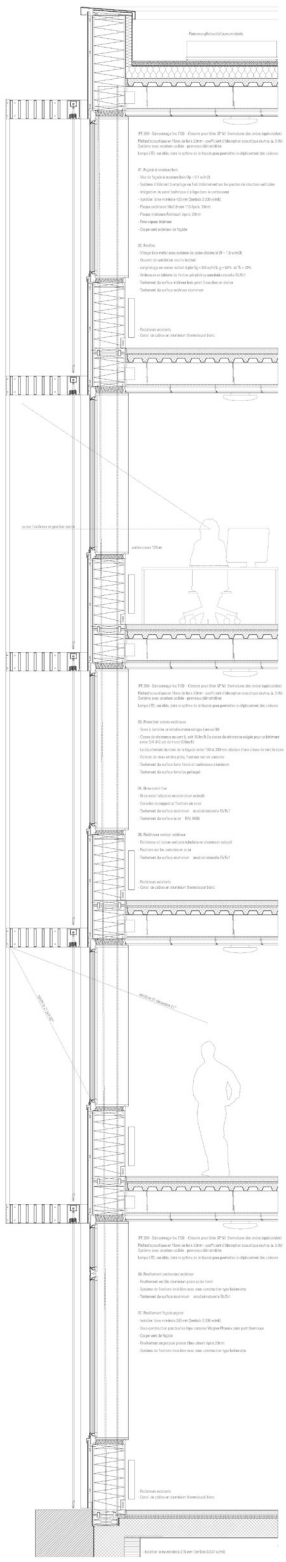


FAÇADE EST 1/200

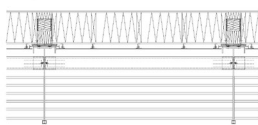


FAÇADE OUEST 1/200

RÉNOUVELLEMENTS FAÇADES ET ASSAINISSEMENT INTÉRIEUR - BÂTIMENT HEG-FR ET SECTION GÉOMÉTRIQUE UNI-FR



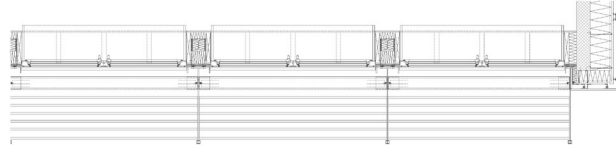
TARÉE FAÇADE SUD 1/20



PLANTAQUE SUD CONTRE-COUR 1/20

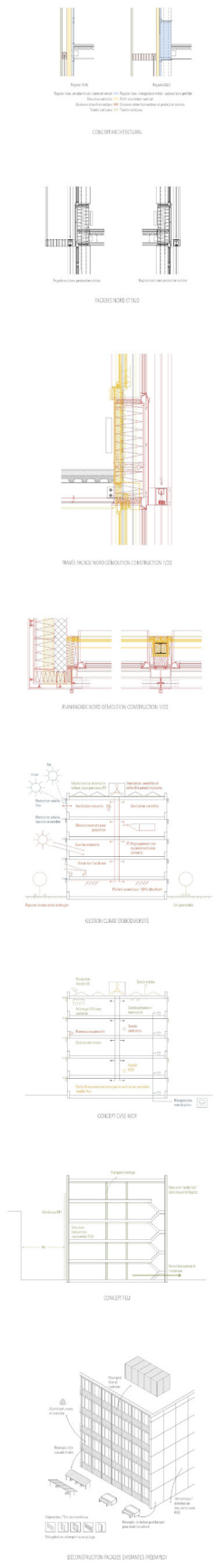


ÉLÉVATION FAÇADE SUD 1/20



PLANTAQUE SUD FÛRTE 1/20

GRANDE MÉCANIQUE



RECONSTRUCTION FAÇADE (DÉTAILS PRÉVUS)

Rapport technique des façades

Position	Libellé	Analyse	Remarques			
				Favorable	Acceptable	Pas acceptable
1	- Conservation du contre-cœur existant	- Non	- Ne change pas la surface intérieure, l'épaisseur supplémentaire est prise à l'extérieur			
2	- Futur contre-cœur	- Nouveau (intérieur bois, extérieur alu)	- Très bonne isolation massif			
3	- Revêtement extérieur du contre-cœur	- Tôle alu épaisseur 4 mm sciée et fixations système baïonnette	- Très bon système, durable, fixations invisibles, permet une bonne dilatation			
4	- Ouvertures des fenêtres	- Fenêtres en bois-métal, à coupure thermique avec ouverture oscillo-battant	- Très bonne ventilation et permet d'ouvrir en imposte la nuit pour un rafraîchissement			
5	- Type de fenêtres, énergétique	- Fenêtres en bois-métal, à coupure thermique avec ouverture oscillo-battant - Nouveau verre isolant triple	- Très bon profilé avec une valeur thermique entre $U_f 1.3$ et $1.5 \text{ W/m}^2\text{k}$			
			- Très bon verre isolant, $U_g 0.6 \text{ W/m}^2\text{k}$			
			- Très bon système d'ouverture			
6	- Nettoyage des parties vitrées	- Possibilités de nettoyer la face extérieure du verre depuis l'intérieur	- 1/1 des fenêtres en ouvrant celles-ci et nettoyées depuis l'intérieur			
7	- Protection solaire extérieure	- Stores lamelles motorisés	- Bonne protection solaire avec possibilité de réglage de la lumière			
		- Brise soleil fixe	- Permet dans une certaine mesure de ne pas utiliser les stores lamelles quand le soleil est haut			
8	- Pilier HEB 160 porteur extérieur	- Les piliers porteurs extérieurs seront du côté intérieur	- Les piliers seront isolés depuis l'intérieur ce qui amène une amélioration thermique			
			- Cela nécessite un important travail de finition du côté intérieur, isolation et habillage			
9	- Mise en place de la façade	- 1 Nouveaux Contre-cœurs 2 Nouvelles fenêtres 3 Habillage extérieur du contre-cœur 4 Brise soleil fixe 5 Stores lamelles	- Le système permet de travailler soit par bande horizontale ou verticale, permet un hors d'eau rapide			
			- Les brises soleil fixes demandent un échafaudage spécial ou un montage des brises soleil et stores avec une nacelle			
10	- Garantie sur les façades	- Nouvelle façade à 100 %	- Possibilité de demander une garantie de 10 ans			
		- Structure porteuse HEB existante	- N'est pas modifiée			
11	- Coûts estimatifs	- L'analyse comparative sur les coûts estimatifs des façades principales et pignons	- Le projet est dans la moyenne supérieure			

Rapport technique de protection incendie

Thèmes	Évaluations				Remarques	
Géométrie générale du bâtiment Hauteur du bâtiment <input type="checkbox"/> faible hauteur m <input checked="" type="checkbox"/> moyenne hauteur Existant <input type="checkbox"/> élevée m Nombre d'étages sur terrain 4 sous-terrain 2 Surface en plan env. 2000 m ²	Pas déterminant	Idéal Eventuelles légères modifications à faire	À optimiser Mais faisable avec un investissement acceptable	Très critique Changements dans le projet nécessaires	Pas visible	
Distance de sécurité incendie		X				
Accès des pompiers			X			Surface de manœuvre et accès aux bâtiments à étudier.
Voies d'évacuation et de sauvetage						
<u>Voies d'évacuation verticales</u>						
Nombre		X				
Largeur		X				
Sortie à l'air libre		X				
<u>Voies d'évacuation horizontales</u>						
Longueur(s) et largeur(s)		-				
Suite de locaux		-				
Accès voie d'évacuation verticale		X				
Capacité des locaux		X				
Structure porteuse / Matérialisation		X				
Formation de compartiments coupe-feu						
Voies d'évacuation		X				
Locaux / Groupes de locaux		X				
Utilisation de matériaux de construction						
Enveloppe du bâtiment / Façade		X				
Agencement intérieur		X				
Particularités						
Atrium / Cours intérieures		-				
Façade double		-				
Installation technique du bâtiment					X	
Mesures de protection incendie technique					X	
Choix du concept de protection incendie		X				

Évaluation totale

	Idéale <ul style="list-style-type: none"> Cette évaluation remplit les exigences des directives de protection incendie en grande partie. Dans le cadre de la suite des activités, uniquement des changements minimes sont à faire facilement. Que des frais supplémentaires minimes dus à la protection incendie seront engendrés.
	À optimiser <ul style="list-style-type: none"> Cette évaluation ne remplit pas les exigences des directives de protection incendie sur tous les points. Dans le cadre de la suite des activités, des changements sont à faire dans un cadre acceptable au niveau des frais. Il faut prévoir des frais supplémentaires pour les adaptations du projet et/ou des frais dus aux améliorations de la protection incendie.
	Très critique <ul style="list-style-type: none"> Cette évaluation est contradictoire par rapport aux différentes exigences des directives de protection incendie. Dans le cadre de la suite des activités, des changements sont nécessaires du point de vue de la protection incendie. Il faut prévoir des frais importants dus à des améliorations de la protection incendie.

SUGGESTIONS POUR LA SUITE DES ACTIVITÉS

- RAS

Rapport des concepts énergie et durabilité

Thèmes	Critères	Indicateurs	Critère	T	Commentaires du spécialiste			
Société	Utilisation et aménagement des espaces	105	Espaces privés	105.1	Flexibilité et variabilité d'affectation	Bâtiments optimisés en matière d'adaptabilité et de durabilité	<p>Diminution des espaces conviviaux intérieurs (hall). De plus du fait que les 2 portes d'accès côté intérieur sont déportées sur le côté, cela créé plus de zones de circulation et un sens de circulation des personnes qui n'est pas propice à l'utilisation des espaces conviviaux.</p> <p>Au Sud, la typologie et forme du SAS a été conservée mais décalée au Nord. Tandis qu'au Nord, le SAS a entièrement été revu et combiné avec les issues de secours. Est-ce judicieux d'apporter de telles modifications architecturales sur quelque chose qui fonctionne déjà bien ? (approche low-tech ?)</p> <p>Disposition des places de stationnement 7 à 10 et des places vélos pas optimal (cf. indicateur 305.1)</p>	
		105.2	Qualité d'usage des espaces privés intérieurs et extérieurs	Haute qualité d'utilisation et possibilité d'appropriation				
	Bien-être et santé	106	Confort visuel et acoustique	106.1	Lumière naturelle	Confort élevé grâce à l'utilisation de la lumière naturelle	<p>Diminution de 10 cm environ de la hauteur du contre-cœur (abaissement des allées), gain en lumière naturelle, plan de vitrage au nu extérieur.</p> <p>Acoustique extérieur : la présence d'uniquement deux plaques et un coupe-vent semble relativement léger.</p> <p>Acoustique intérieur : la présence d'un faux-plafond en bois sera efficace.</p>	
				106.2	Protection contre le bruit	Protection contre les bruits intérieurs et extérieurs		
		107	Santé	107.1	Qualité de l'air intérieur	Bonne qualité de l'air intérieur	<p>Ventilation double flux qui assure le renouvellement d'air permanent. Elle est complétée en été par une ventilation naturelle à ouverture manuelle.</p> <p>On apprécie que ce candidat ait pensé à la gestion des regroupements des rayonnements non ionisants pour le confort des utilisateurs, mais on relève tout de même la présence de plusieurs câbles plats non compatibles avec un concept RNI.</p> <p>Sous l'angle de la qualité de l'air intérieur, le double flux sera apprécié si bien régulé (et c'est le cas, avec la sonde CO2 notamment).</p>	
				107.2	Rayonnements ionisants et non ionisants	Protection contre les rayonnements ionisants et réduction des rayonnements non ionisants		
	108	Confort thermique	108.1	Protection thermique en été	Meilleure protection thermique en été	<p>Concept de confort estival reposant sur des stores lamelles extérieures automatisés avec un léger surplomb d'ombrages fixes, mais plan de vitrage au nu extérieur qui prend mieux le soleil.</p> <p>Les ouvrants ne sont pas motorisés, l'aération estivale dépendra des utilisateurs.</p> <p>Le plan de façade passe de manière continue devant le nez de dalle ce qui garantit la continuité de l'enveloppe thermique.</p> <p>Les stores à lamelles restent une technologie éprouvée. C'est un bon point.</p> <p>Sous l'angle de la surchauffe, la présence d'une casquette brise-soleil au Sud donnera une bonne protection.</p> <p>Façade pignon et isolation par l'extérieur: bien sous l'angle de la gestion du pont thermique, bien sous l'angle de l'inertie thermique, mais moins sous l'angle de conservation du patrimoine existant et du coût économique et du cycle de vie. Avis mitigé. L'importance des travaux est-elle à hauteur des enjeux énergétiques ?</p> <p>Sous l'angle de la ventilation, un réglage par sondes CO2 est judicieux. Ensuite au sens de l'inertie thermique, la façade avec fermacell, le plafond avec du bois, finalement, seul le sol permettra de conserver une partie de l'inertie (car en maçonnerie).</p>		
			108.2	Protection thermique en hiver	Le plus grand confort possible pour les utilisateurs et les utilisatrices			
	économie	Coûts	201	Prise en compte du cycle de vie	201.1	Coûts du cycle de vie	Choix de matériaux durables dans le temps, prise en compte de la durée de vie dans les coûts de la construction	<p>La distribution de chaleur actuelle est conservée.</p> <p>Coûts sur le cycle de vie du système double flux non négligeable, même malgré les économies d'énergie qu'il apporte.</p> <p>La façade pignon refaite à neuf (fibrociment), les issues de secours et modifications d'enveloppe au rez, la réflexion complète de la façade longitudinale coûteront cher sur la globalité du cycle de vie.</p> <p>Réemploi matériau : les tôles d'aluminium sont réutilisées pour le couvert de la superstructure ainsi que pour les couverts des vélos, les quantités de matériaux ainsi récupérés restent faibles.</p> <p>Côté façade pignon, une réutilisation du béton préfa est prévu dans une moindre mesure pour du mobilier urbain. Sous l'angle du réemploi, on se demande finalement si le parement préfabriqué existant n'aurait pas été utilisable dans sa totalité ?</p> <p>Travail important nécessaire pour la dépollution au PCB (évacuation des joints et du béton pollué).</p> <p>On apprécie que la laine minérale existante soit réutilisée pour l'isolation de la superstructure et qu'avant le recyclage des matériaux, ceux-ci soient mis à disposition dans le réseau de réemploi pour d'éventuels autres projets (pas tout de suite éliminé pour être recyclés). Utilisation du bois pour les faux-plafond: bon point.</p>
					201.2	Concept d'exploitation	Cahier des charges pour la maintenance	
202		Substance bâtie	202.1	Mode et éléments de construction, substance bâtie	Entretien et remplacement de composants à la fin de leur cycle de vie individuel			
Economie régionale	208	Potentiel économique régional	208.1	Création de valeur régionale	Contribution du projet de construction à l'économie locale	Non traité		

environnement	Énergie et climat	301 Besoins d'énergie 302 Émissions de gaz à effet de serre	301.1	Energie primaire et gaz à effet de serre à la construction	Minimisation des besoins d'énergie et des émissions de CO2 de la construction	Modules de façade constitués d'éléments préfabriqués en bois, le justificatif des valeurs U fourni est correct et respecte les exigences. Le concept CVSE prévoit le remplacement complet des installations sanitaires avec récupération des eaux pluviales pour certains usages ce qui implique beaucoup de travail sur les installations sanitaires. Le faux-plafond en bois est apprécié. Utilisation d'aluminium 90% recyclé. La filière du réemploi est particulièrement bien détaillée même si elle devra démontrer la faisabilité des principes évoqués (réutilisation du parement béton tenant compte de la contamination au PCB, des isolants, recyclage du verre est des isolants, etc.). Sous l'angle de l'énergie grise, le fait de ne pas utiliser de peinture supplémentaire est bien vu. Le bilan carbone des façades pignons n'est pas du tout faible en émissions de CO2 comparée à une isolation intérieure (encore moins avec un parement en fibrociment). Sous l'angle de l'enveloppe thermique, que se passe-t-il au rez pour les ouvertures latérales des cages d'escalier ainsi que pour le nouveau plancher contre extérieur qui est créé et doit être ainsi isolé. Concept de ventilation double flux, à ce jour, pas existante, donc gaines et installations à créer (locaux techniques, coûts, gaines techniques). Côté éclairage, les LEDs avec variation sont appréciés pour les économies d'énergie (aussi grâce aux sondes de présence). L'exploitation du bâtiment restera aisée grâce au concept de façade (fenêtres standards, façade en aluminium). Installations techniques facilement accessibles pour la maintenance et l'exploitation du bâtiment.
			301.2	Energie primaire et gaz à effet de serre à l'exploitation	Minimisation des besoins d'énergie et des émissions de CO2 de l'exploitation	
			301.3	Energie primaire et gaz à effet de serre liés à la mobilité	Réduction de l'énergie primaire non-renouvelable et des émissions de CO2 pour la mobilité	
	Préservation des ressources et de l'environnement	303 Construction respectueuse de l'environnement	303.2	Préservation et disponibilité des ressources	Préservation des ressources pour les matériaux utilisés	
			303.3	Substances déterminantes pour	Préservation de l'environnement par les matériaux utilisés	
	environnement	304 Exploitation respectueuse de l'environnement	304.2	Monitoring énergétique	Optimisation de la consommation d'énergie durant l'exploitation	Des principes généraux sont évoqués sans plus de détails sur ce qui sera mesuré ni comment les données seront exploitées.
305 Mobilité respectueuse de l'environnement			305.1	Concept de mobilité	Mobilité ménageant les ressources et l'environnement par des distances courtes	Ont créé 10 places véhicules et 1 place PMR comme demandé dans le concours. Place PMR conservée à proximité de l'entrée Nord. Les places de parc 7 à 10 vont obligatoirement créer une circulation de véhicules automobiles supplémentaires alors que ceci pourrait être évitable. 250 places vélos, comme exigé. Les places de parc vélo ont été posées de façon très dispersées sur le périmètre du bâtiment, ce qui rend plus difficile la vision de la disponibilité des places.
Nature et paysage	306 Espaces extérieurs	306.1	Flore et faune	Exploitation du potentiel naturel de flore et de faune disponible sur le site	Récupération d'eau de pluie prévue avec réutilisation pour chasses d'eau, urinoirs et arrosage. Sols avec surface drainante appréciée pour la végétalisation et la lutte contre les effets d'îlots de chaleur. On apprécie que celle-ci soit tant au sud qu'au nord. Espaces conviviaux mis à disposition des utilisateurs. Concept de récupération des urines est proposé, à voir la faisabilité, l'entretien et l'utilité.	
		306.2	Infiltration et rétention	Gestion écologique des eaux de pluie sur la parcelle		

Commentaire général

On apprécie toute la biodiversité présente aux espaces extérieurs. Toute la végétalisation permet une lutte efficace contre les îlots de chaleur et sera appréciée des utilisateurs, tout comme les espaces de détente.

Les aspects liés à la qualité de l'air intérieur seront de sûr bien gérés grâce au système de ventilation double flux. Mais la nécessité de la création d'un double flux sous l'angle de la durabilité se questionne (gaines à créer, à amener, technique supplémentaire)

Pour la partie du concept de façade, certains matériaux sont réutilisés à d'autres fins (couverts à vélo et mobilier urbain) mais le choix d'isoler les façades pignon par l'extérieur amène son lot d'émission de CO2. Il confère par contre l'avantage de l'inertie thermique pour les locaux adjacents aux pignons.
Le concept de façade proposé (stores à lamelles, brise-soleil fixe et abaissement du contre-cœur) reste simple, efficace et pertinent.

Le concept proposé va assez loin sur la partie réemploi, l'ensemble du cycle de vie a bien été considéré et les critères SNBS bien pris en compte, mais les quantités de matériaux récupérés restent faibles au regard des propositions des autres candidats. Certains choix techniques sont à questionner (double-flux, sanitaire). Au niveau du confort, il devrait être optimal en hiver mais son efficacité reste à démontrer en été en l'absence de recherche de solutions pour augmenter l'inertie ou pour favoriser la ventilation naturelle.

Standard de référence : SNBS 2.1 Bâtiment

Certains critères et indicateurs ne sont pas jugables sur la base de projets de concours, et ne sont donc pas considérés pour cette analyse.

Légende :

- Répond parfaitement au cahier des charges
- Répond au cahier des charges
- Répond partiellement au cahier des charges
- Ne répond pas au cahier des charges
- Non traité
- Non jugé à ce degré

06 MAX

3^{ème} rang, 3^{ème} prix / CHF 25'000.00 HT

Architecte <i>collaborateurs</i>	Zamparo Architectes , Fribourg <i>Sylvain Noirat, Amira Mahfouz, Carole Kolly</i>
Ingénieur en installations chauffage-ventilation <i>collaborateurs</i>	Gruner Roschi AG , Köniz <i>Mario Flühmann</i>
Ingénieur en installations sanitaires <i>collaborateurs</i>	Gruner Roschi AG , Köniz <i>Mario Flühmann</i>
Ingénieur en installations électriques <i>collaborateurs</i>	Réalisations Techniques Multiples RTM SA , Val-de-Charmey <i>Philippe Voide</i>
Ingénieur responsable des MCR <i>collaborateurs</i>	Gruner Roschi AG , Köniz <i>Mario Flühmann</i>
Ingénieur en physique du bâtiment <i>collaborateurs</i>	Effin'Art sàrl , Lausanne <i>Mathias Blanc</i>
Spécialiste en ingénierie de façades <i>collaborateurs</i>	SUTTERWEIDNER fassadenplanung gmbh et Markus Süess , Bienne <i>Thomas Weidner, Markus Süess</i>
Ingénieur ou expert en protection incendie <i>collaborateurs</i>	Fire Consulting Sàrl , Marly <i>Alain Dafflon</i>



Critique

Le projet *MAX* se distingue par sa volonté de rétablir les qualités expressives du bâtiment d'origine des années 1970. Afin de recréer les proportions harmonieuses de l'époque, les piliers extérieurs en acier Corten sont mis à nu et la hauteur des allèges est abaissée. La façade actuelle est déposée entièrement. Une nouvelle façade aux fenêtres en bois-métal est proposée dans le même plan que l'actuelle. La division des fenêtres est restaurée à l'identique. Les allèges en verre émaillé noir et le dispositif de stores déporté recréent la grille caractéristique du bâtiment d'origine, avec les mêmes éléments d'alors. L'approche patrimoniale s'assouplit là où des problèmes spécifiques le rendent nécessaire. Ainsi, les nouveaux stores permettent une projection partielle et un réglage d'ouverture différencié pour répondre plus efficacement aux problèmes de surchauffe et d'éblouissement.

À l'intérieur, les allèges sont isolées avec de la ouate de cellulose et revêtues de panneaux de bois non traité. L'épaisseur nécessaire est prise sur l'espace intérieur. Dans le but de minimiser son impact, les auteurs du projet partent sur une valeur u de 0.15 W/m²K pour l'élément d'allège. Bien qu'en-dessous des objectifs fixés par la loi, la valeur est négociable dans le contexte d'utilisation de matériaux biosourcés, la réflexion est jugée pertinente. Il n'en reste pas moins que le report du plan d'isolation vers l'intérieur implique des adaptations conséquentes, notamment sur les cloisons existantes. Ce point n'est pas spécifiquement abordé. De la même manière, la hauteur insuffisante du contre-cœur pour prévenir les chutes, n'est pas résolue.

La réponse apportée au problème des faux-plafonds est simple et radicale. Leur suppression permet d'augmenter l'inertie du bâtiment tout en économisant de l'énergie grise. Des panneaux acoustiques disposés entre les porteurs du plafond assurent le confort phonique et constituent un premier plan visuel avant des réseaux CVSE existants pas nécessairement exécutés pour être vus.

Les façades pignons restent intouchées : les éléments préfabriqués en béton, les fenêtres et l'œuvre d'art en bas-relief côté rue du Musée sont ainsi conservés. Pour y parvenir, les auteurs isolent les pans de mur à l'intérieur et excluent les espaces de circulation du périmètre chauffé. Un élément caractéristique de l'architecture des années soixante est ainsi sauvé sans préjudice au bilan énergétique du bâtiment.

L'aménagement extérieur va de pair avec une restructuration du hall d'entrée traversant de l'école. Les auteurs choisissent de supprimer les sas afin de lui conférer une spatialité plus généreuse. La façade d'entrée au Nord est légèrement reculée pour dégager une zone extérieure couverte. Les nouvelles sorties d'évacuation verticales n'empiètent pas sur l'espace du hall. La situation actuelle du bâtiment, entre deux rues asphaltées sans réel dégagement, est sensiblement améliorée par de nouvelles surfaces renaturées et connectées grâce au hall réaménagé. Invoquant la lente croissance des arbres, les auteurs optent pour un couvert végétal côté Nord pour lutter contre l'effet des îlots de chaleur. Le dispositif a soulevé des interrogations au sein du jury, pas entièrement convaincu par l'expression de sa structure et dubitatif quant à l'obstacle qu'il constitue en cas d'incendie (accès à la façade).

Du point de vue de la technique du bâtiment, les concepts low-tech proposés tiennent compte du confort des utilisateurs et de l'occupation fluctuante du bâtiment : conservation des conduites et radiateurs, ventilation naturelle appuyée par des mesures automatiques du CO² là où cela est nécessaire, simple flux dans les locaux humides, aération hivernale contrôlée par ouvrants motorisés. Aucune réflexion n'est cependant livrée au sujet des conduites sanitaires surdimensionnées.

Le projet soulève la question d'une restauration dans un contexte où les éléments de construction sont manquants. Le résultat est déconcertant ; s'agit-il de la reconstruction, avec des moyens contemporains, d'un état disparu ? Le jury se demande s'il n'aurait pas mieux valu faire le choix d'une réelle intervention, entretenant un dialogue plus clair avec la substance patrimoniale originale et ainsi parvenir à une nouvelle authenticité.

Structure

La façade transformée ne change que peu les sollicitations des éléments structurels. À priori la faisabilité sans renforcement de la structure est assurée. Le bilan des charges se reportant sur les piliers extérieurs en acier Corten devrait néanmoins être vérifié soigneusement.

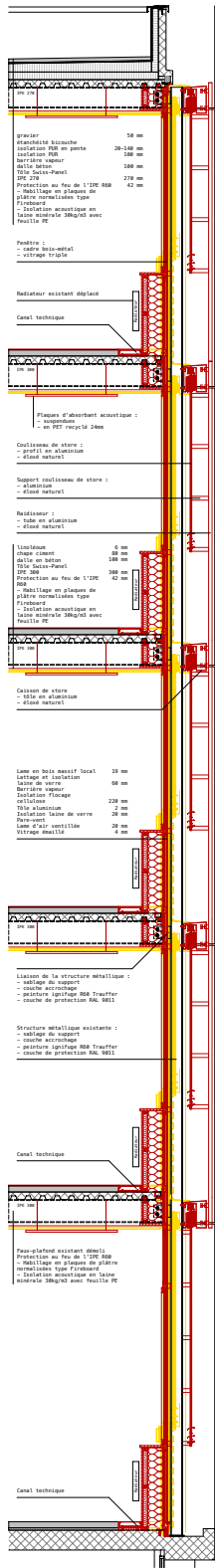
Une structure indépendante du bâtiment est prévue côté Nord. Elle est composée d'un treillis tendu sur 2 câbles en traction et de béquilles en charpente bois. Projet structurel à développer. Pas de remarques concernant la statique.

Cycle de vie du bâtiment

Le projet n'aborde que partiellement le sujet du cycle de vie des bâtiments et ne fait que proposer des généralités, sans rentrer dans des propositions concrètes. L'exemple du réemploi des tôles alu profilées du bardage de façade en est la parfaite illustration. En effet, ces éléments sont déposés (+/- 950 m²), mais uniquement réutilisés pour un couvert à vélos (+/- 40 m²). Le reste étant recyclé.

La mise en oeuvre de la nouvelle façade est en phase avec les attentes. Des réponses sont données sur les interventions dans le bâtiment, sur les matériaux utilisés et sur leur mode d'assemblage. Un doute persiste quant au choix du vitrage émaillé, grand générateur de CO² lors de sa production et lors de son recyclage.

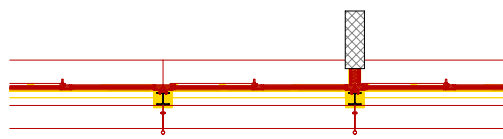
À ce stade du développement, le projet donne l'impression de vouloir suivre un concept et de n'intégrer qu'anecdotiquement la notion de durabilité.



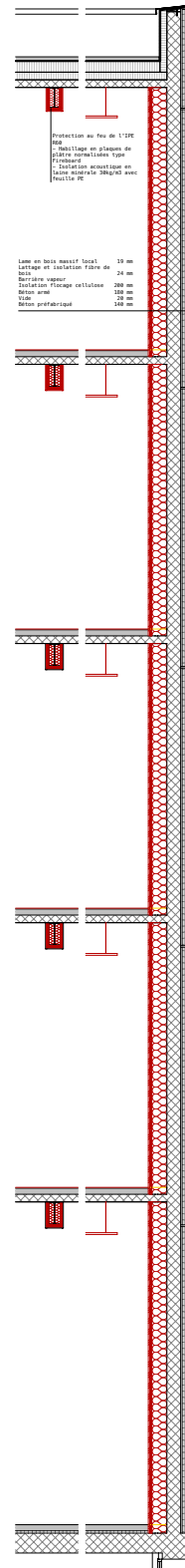
COUPE FACADE LONGITUDINALE 1:20



VUE FACADE LONGITUDINALE 1:20



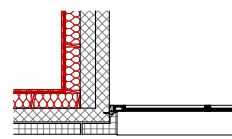
PLAN FACADE LONGITUDINALE 1:20



COUPE FACADE PISOTIN 1:20



VUE FACADE PISOTIN 1:20



PLAN FACADE PISOTIN 1:20

Rapport technique des façades

Position	Libellé	Analyse	Remarques			
				Favorable	Acceptable	Pas acceptable
1	- Conservation du contre-cœur existant	- Non	- Diminution de la surface intérieure ~ 300 mm			
2	- Futur contre-cœur	- Nouveau (intérieur bois, extérieur verre émaillé)	- Très bonne isolation, massif			
3	- Revêtement extérieur du contre-cœur	- Verre émaillé	- Si le verre a une couleur foncée comme sur l'image, attention à l'accumulation de chaleur			
4	- Ouvertures des fenêtres	- Fenêtres en bois-métal avec ouvrants oscillo-battant	- Très bonne ventilation et permet d'ouvrir en imposte la nuit pour un rafraîchissement			
5	- Type de fenêtres, énergétique	- Fenêtres en bois-métal à coupure thermique avec ouverture oscillo-battant - Nouveau verre isolant triple	- Très bon profilé avec une valeur thermique entre $U_f 1.2$ et $1.4 \text{ W/m}^2\text{k}$			
			- Très bon verre isolant, $U_g 0.6 \text{ W/m}^2\text{k}$			
			- Très bon système d'ouverture			
6	- Nettoyage des parties vitrées	- Possibilité de nettoyer la face extérieure du verre depuis l'intérieur	- 1/2 des fenêtres en ouvrant celles-ci et nettoyées depuis l'intérieur, 1/2 fixe depuis l'extérieur			
7	- Protection solaire extérieure	- Stores lamelles motorisés	- Bonne protection solaire avec possibilité de réglage de la lumière			
8	- Pilier HEB 160 porteur extérieur	- Les piliers extérieurs ne seront pas isolés donc visibles	- La coupure thermique devra bien être étudiée			
9	- Mise en place de la façade	- 1 Nouveaux Contre-cœurs 2 Nouvelles fenêtres bois-métal 3 Habillage extérieur du contre-cœur 4 Stores lamelles 5 Lisennes verticales	- Le système permet de travailler soit par bande horizontale ou verticale, permet un hors d'eau rapide			
10	- Garantie sur les façades	- Nouvelle façade à 100 %	- Possibilité de demander une garantie de 10 ans			
		- Structure porteuse HEB existante	- N'est pas modifiée			
11	- Coûts estimatifs	- L'analyse comparative sur les coûts estimatifs des façades principales et pignons	- Le projet est dans la moyenne inférieure			

Rapport technique de protection incendie

Thèmes	Évaluations				Remarques	
Géométrie générale du bâtiment Hauteur du bâtiment <input type="checkbox"/> faible hauteur m <input checked="" type="checkbox"/> moyenne hauteur Existant <input type="checkbox"/> élevée m Nombre d'étages sur terrain 4 sous-terrain 2 Surface en plan env. 2000 m ²	Pas déterminant	Idéal Eventuelles légères modifications à faire	À optimiser Mais faisable avec un investissement acceptable	Très critique Changements dans le projet nécessaires	Pas visible	
Distance de sécurité incendie		X				
Accès des pompiers			X			Surface de manœuvre et accès aux bâtiments à étudier. Le couvert végétalisé empêche l'accès à la façade.
Voies d'évacuation et de sauvetage						
<u>Voies d'évacuation verticales</u>						
Nombre		X				
Largeur		X				
Sortie à l'air libre		X				
<u>Voies d'évacuation horizontales</u>						
Longueur(s) et largeur(s)		-				
Suite de locaux		-				
Accès voie d'évacuation verticale		X				
Capacité des locaux		X				
Structure porteuse / Matérialisation		X				Le démontage complet des façades est prévu pour la protection au feu
Formation de compartiments coupe-feu						
Voies d'évacuation		X				
Locaux / Groupes de locaux		X				
Utilisation de matériaux de construction						
Enveloppe du bâtiment / Façade		X				
Agencement intérieur		X				
Particularités						
Atrium / Cours intérieures		-				
Façade double		-				
Installation technique du bâtiment					X	
Mesures de protection incendie technique					X	
Choix du concept de protection incendie		X				

Évaluation totale

	Idéale <ul style="list-style-type: none"> Cette évaluation remplit les exigences des directives de protection incendie en grande partie. Dans le cadre de la suite des activités, uniquement des changements minimes sont à faire facilement. Que des frais supplémentaires minimes dus à la protection incendie seront engendrés.
	À optimiser <ul style="list-style-type: none"> Cette évaluation ne remplit pas les exigences des directives de protection incendie sur tous les points. Dans le cadre de la suite des activités, des changements sont à faire dans un cadre acceptable au niveau des frais. Il faut prévoir des frais supplémentaires pour les adaptations du projet et/ou des frais dus aux améliorations de la protection incendie.
	Très critique <ul style="list-style-type: none"> Cette évaluation est contradictoire par rapport aux différentes exigences des directives de protection incendie. Dans le cadre de la suite des activités, des changements sont nécessaires du point de vue de la protection incendie. Il faut prévoir des frais importants dus à des améliorations de la protection incendie.

SUGGESTIONS POUR LA SUITE DES ACTIVITÉS

- La nécessité du traitement des façades (protection contre le feu) est à définir en fonction de sa fonction statique, ou non.

Rapport des concepts énergie et durabilité

Thèmes	Critères	Indicateurs	Critère	T	Commentaires du spécialiste					
Société	Utilisation et aménagement des espaces	105	Espaces privés	105.1	Flexibilité et variabilité d'affectation	Bâtiments optimisés en matière d'adaptabilité et de durabilité			Sous l'angle architectural, le hall d'entrée est réaménagé de sorte à revenir au concept initial. Ceci a pour incidence de diminuer la surface intérieure au Nord mais on en gagne légèrement au Sud. Attention par ce biais de ne pas sacrifier les espaces de conviviaux des utilisateurs (zone de détente à été diminuée par rapport à l'état actuel). Perte légère d'espace et surface intérieure dû au concept d'isolation intérieure	
		105.2	Qualité d'usage des espaces privés intérieurs et extérieurs	Haute qualité d'utilisation et possibilité d'appropriation						
	Bien-être et santé	106	Confort visuel et acoustique	106.1	Lumière naturelle	Confort élevé grâce à l'utilisation de la lumière naturelle			Légère perte de luminosité par la combinaison du prolongement de la tablette intérieur et du déport du caisson de store vers l'extérieur. Les faux plafonds sont démontés et remplacés par des flots acoustiques. Diminution de 10 cm environ de la hauteur du contre-cœur (abaissement des allèges), gain en lumière naturelle. Acoustique : traitée et bien pensée avec des éléments suspendu en pet recyclé, bon point.	
				106.2	Protection contre le bruit	Protection contre les bruits intérieurs et extérieurs				
		107	Santé	107.1	Qualité de l'air intérieur	Bonne qualité de l'air intérieur				Ventilation contrôlée par l'ouverture des fenêtre sur sondes CO2. Cette solution est un peu moins confortable et performante qu'un le système double-flux traditionnel mais fonctionne et est régulièrement utilisée dans les rénovations de bâtiments scolaires. La gestion de la qualité d'air intérieur est faite en distribuant des sondes de CO2 aux utilisateurs accompagné d'une notice explicative destiné au bon renouvellement de l'air intérieur dans les salles de classe.
				107.2	Rayonnements ionisants et non ionisants	Protection contre les rayonnements ionisants et réduction des rayonnements non ionisants				
	108	Confort thermique	108.1	Protection thermique en été	Meilleure protection thermique en été			Les faux plafonds démontés pour augmenter l'inertie. Le taux de vitrage des fenêtres est raisonnable et la ventilation naturelle est facilitée avec des ouvrants bien dimensionnés et motorisés. Les stores à lamelles sont efficaces. Le jardin suspendu n'a pas d'utilité pour le confort dans le bâtiment. Isolation structure légère, faible inertie sur les façades. Les stores à lamelles restes une technologie adaptée et éprouvée. La dépose des faux-plafond faisant apparaître les dalles béton permet un gain sensible en inertie thermique et, par conséquent, en qualité sous l'angle de la surchauffe estival. Rafraîchissement nocturne par des ouvrants motorisés, excellent principe. Attention, la lame d'air ventilé à l'arrière du verre émaillé risque d'être très chaude en cas d'ensoleillement. Conservation de la façade béton sur les pignons pour les aspects patrimoniaux, isolation par l'intérieur avec attention particulière sur la gestion du ponts thermiques (acrotère en toiture, passage vertical au droit des pignons)		
			108.2	Protection thermique en hiver	Le plus grand confort possible pour les utilisateurs et les utilisatrices					
	économie	Coûts	201	Prise en compte du cycle de vie	201.1	Coûts du cycle de vie	Choix de matériaux durables dans le temps, prise en compte de la durée de vie dans les coûts de la construction			Revêtements en bois local. Utilisation d'isolants à faible impact carbone. Les radiateurs sont conservés mais doivent être déplacés du fait de l'intervention par l'intérieur. Choix d'une solution low tech pour la ventilation. Réutilisation des tôles pour les couverts à vélo. Accessibilité technique aisée grâce au fait que le faux-plafond n'est pas plein (élément suspendus). On note également la présence de canaux électriques au sol avec une bonne facilité d'accès. Sous l'angle confort de l'utilisateur (et courants d'air), la conservation des sas d'entrée aurait été bénéfique. Pourquoi conserver l'effet sas au Nord et pas au Sud ? Comment est prévu l'entretien des vitrages et de la façade (verres fixes ajoutés et double peau en verre émaillée)? Si besoin d'une nacelle ciseaux, quel sera l'accès? Si tout en verdure, pas d'accès véhicule d'entretien. Cet aspect entretien mérite d'être détaillé. Réutilisation des tôles de contre-cœur pour couvert à vélo: bonne idée mais faible surface. Utilisation du bois local pour le parement intérieur. Donne un bon contraste sur la salle de classe. Souhait de mise à disposition des matériaux dans une bourse des matériaux avant de les mettre au recyclage. Conservation des vitrages de la cage d'escalier est positif si ceux-ci n'ont pas besoin d'être remplacés. La composition prévue de la façade prévoit un démontage facile une fois sa durée de vie atteinte ou en cas de dégâts. On apprécie l'apport de nouveaux matériaux favorables à une bonne qualité de l'air intérieur (santé des occupants). Sorti de secours : les cages d'escalier ont bien été exploitée, ainsi, les espaces conviviaux du hall d'entrée ont été conservés. Protection incendie vs accès pompier : est-ce que le jardin suspendu peut poser problèmes sous cet angle ?
					201.2	Concept d'exploitation	Cahier des charges pour la maintenance			
202		Substance bâtie	202.1	Mode et éléments de construction, substance bâtie	Entretien et remplacement de composants à la fin de leur cycle de vie individuel					
Economie régionale	208	Potentiel économique régional	208.1	Création de valeur régionale	Contribution du projet de construction à l'économie locale				Bois local	

environnement	Énergie et climat	301 Besoins d'énergie 302 Émissions de gaz à effet de serre	301.1	Energie primaire et gaz à effet de serre à la construction	Minimisation des besoins d'énergie et des émissions de CO2 de la construction	Le projet prévoit des façades avec des valeurs U=0.15 W/m2K. C'est en-dessous des objectifs fixés par la loi cantonale (0.10) en revanche le calcul est réaliste et la non atteinte des objectifs s'explique par l'emploi de matériaux à faible impact carbone tels que la ouate de cellulose moins performante que les matériaux synthétiques. Etant donné que la loi ouvre la porte à la négociation et que le concept proposé fait sens, cette non conformité n'est pas rédhibitoire pour l'expert. Pas beaucoup d'effort sur le réemploi des matériaux de la façade actuelle. Finition extérieure en verre émaillée, pas recommandé sous l'angle de l'énergie grise. On se pose également la question des reflets tant sur les bâtiments en face que sur le confort des utilisateurs en espace extérieur. Citation texte : diminution en énergie grise par mise en œuvre de parement bois local à l'intérieur, mais, aucune mention de l'apport en énergie grise par un parement en verre. Concept environnemental (graphique page 3) : un détail des éléments d'énergie grise pour NRE/GWP aurait été apprécié (un détail des 2277 MWh). Aussi, on souhaiterait que les éléments NRE/GWP soit présenté avec leurs unités d'origine (en CO2). Aussi, la partie d'économie d'énergie en MWh doit être retranscrite en CO2 tenant compte des émissions réelles du CAD (qui est fournis majoritairement en énergies renouvelables). Tenant compte de ces remarques, obtiendrons-nous réellement un ROI d'énergie grise de 14 ans ? Le fait d'emballer la cage d'escalier à l'est et d'en faire une zone tampon, permet une très légère baisse des besoins en chaleur du bâtiment. Sous l'angle énergétique, la conservation des sas aurait été judicieuse. Aussi sous l'angle de l'enveloppe thermique, que se passe-t-il pour les ouvrants des cages d'escalier ainsi que pour le nouveau plancher contre extérieur qui est créé et doit être ainsi isolé. C'est dommage de modifier quelque chose qui fonctionne.
			301.2	Energie primaire et gaz à effet de serre à l'exploitation	Minimisation des besoins d'énergie et des émissions de CO2 de l'exploitation	
			301.3	Energie primaire et gaz à effet de serre liés à la mobilité	Réduction de l'énergie primaire non-renouvelable et des émissions de CO2 pour la mobilité	
	Préservation des ressources et de l'environnement	303 Construction respectueuse de l'environnement	303.2	Préservation et disponibilité des ressources	Préservation des ressources pour les matériaux utilisés	Quelques efforts faits : Installations low tech pour la ventilation, utilisation de bois local, concept sans faux-plafonds, récupération des radiateurs. On note toutefois l'utilisation de tôles aluminium durables dans le temps mais dont le bilan CO2 reste à mesurer.
			303.3	Substances déterminantes pour	Préservation de l'environnement par les matériaux utilisés	
		304 Exploitation respectueuse de l'environnement	304.2	Monitoring énergétique	Optimisation de la consommation d'énergie durant l'exploitation	Non traité
	Nature et paysage	305 Mobilité respectueuse de l'environnement	305.1	Concept de mobilité	Mobilité ménageant les ressources et l'environnement par des distances courtes	274 places vélo, donc 24 de plus que celles prévu au concours. Celles-ci sont situées en partie au Nord en partie au Sud du bâtiment. On constate que le couvert est Sud est sur 2 étages, ce qui permet d'optimiser l'espace au sol. Places de parc auto : 10+1 place de parc PMR
			306.1	Flore et faune	Exploitation du potentiel naturel de flore et de faune disponible sur le site	La renaturation du sol favorise l'infiltration des eaux de pluie. Aucune mention n'est faite quant à la récupération des eaux de pluie ou des espaces de rétention d'eau. Jardin suspendu, bon point, mais situé au Nord, cela soulève des questions. Sous l'angle des îlots de chaleur, celui-ci est bénéfique. On se pose tout de même la question du verre émaillé foncé: risque de surchauffe à proximité de celle-ci. Sur la globalité, on relève l'effort mis en œuvre pour la végétalisation des espaces extérieurs et la renaturation des sols, ce qui correspond aux attentes du concours. Création d'un petit espace convivial de terrasse aux abords de la cafétéria. Typologie des plantes utilisées : Ionicera japonica, Fallopia abertii (renouée), partheonicissus quinquefolia (vigne vierge), faciles d'entretien. Création d'un petit espace convivial de terrasse aux abords de la cafétéria.
			306.2	Infiltration et rétention	Gestion écologique des eaux de pluie sur la parcelle	

Commentaire général

Le projet répond globalement bien aux objectifs énergétiques du concours. Les solutions proposées sont pragmatiques et réalistes. Les gains en matière de confort thermique hiver/été devraient être au rendez-vous ainsi que les économies d'énergie.

Le principe du réemploi des matériaux a bien été pris en compte sur la tôle réutilisée dans les parcs à vélos. La typologie de la façade (abaissement contre-cœur) et stores à lamelles ne poseront aucun problème sous l'angle de la lumière naturelle et surchauffe estivale. Aussi, l'aération et le renouvellement d'air ont été argumentés et bien pensés (sondes CO2 avec notice utilisateur et rafraîchissement nocturne).

En revanche, le concept de façade et son parement en verre émaillé ne sont pas la solution la plus judicieuse sous l'angle du réemploi des matériaux et de l'énergie grise. Certains choix sont faits pour penser aux aspects architecturaux d'origine au détriment de la simplicité et du confort des utilisateurs. On ajoute des contraintes techniques sur l'enveloppe thermique qui ne sont, initialement, pas forcément nécessaires (cf. rez-de-chaussée).

Standard de référence : SNBS 2.1 Bâtiment

Certains critères et indicateurs ne sont pas jugeable sur la base de projets de concours, et ne sont donc pas considérés pour cette analyse.

Légende :

- Répond parfaitement au cahier des charges
- Répond au cahier des charges
- Répond partiellement au cahier des charges
- Ne répond pas au cahier des charges
- Non traité
- Non jugé à ce degré

03 fribosquet

4^{ème} rang, 4^{ème} prix / CHF 20'000.00 HT

Architecte <i>collaborateurs</i>	Büro B Architekten AG , Bern <i>Andreas Schmid, Christopher Berger, Raphael Reist</i>
Ingénieur en installations chauffage-ventilation <i>collaborateurs</i>	Enerconom SA , Berne <i>Rolf Moser, Roni Hess, Roman Portmann</i>
Ingénieur en installations sanitaires <i>collaborateurs</i>	Enerconom SA , Berne <i>Rolf Moser, Roni Hess, Roman Portmann</i>
Ingénieur en installations électriques <i>collaborateurs</i>	HKG Engineering Zweigniederlassung Bern , Bern <i>Jan Werfeli, Eveline Lütolf</i>
Ingénieur responsable des MCR <i>collaborateurs</i>	Enerconom SA , Berne <i>Rolf Moser, Roni Hess, Roman Portmann</i>
Ingénieur en physique du bâtiment <i>collaborateurs</i>	Grolimund + Partner AG , Liebefeld-Bern <i>Mathias von Arx</i>
Spécialiste en ingénierie de façades <i>collaborateurs</i>	prometplan sa , Brugg <i>Mathias Jutzi, Michael Stedtler</i>
Ingénieur ou expert en protection incendie <i>collaborateurs</i>	Wälchli Architekten Partner AG Brandschutzplanung , Bern <i>Hedwige Castro</i>
Autres spécialistes (sur base volontaire) <i>collaborateurs</i>	Aplantis AG , Bern <i>Gerhard Zemp</i>



Critique

Le projet *fribosquet* propose un assainissement des façades de la HEG-FR guidé par la volonté d'une intervention minimale à l'intérieur du bâtiment. De ce parti pris découle une série de propositions qui se déclinent en deux thèmes spécifiques : Le traitement du socle et des espaces-rues et l'assainissement des façades des étages.

Les interventions à l'intérieur du plan du rez-de-chaussée sont réduites au strict minimum : renouvellement des garde-corps, installations des indispensables portes coupe-feu, remplacement des sas d'entrée. En porte-à-faux de l'idée forte du projet, l'enveloppe du rez-de-chaussée est entièrement remplacée. Il s'agit de renouveler la relation entre le bâtiment et son environnement urbain immédiat. L'échelle des nouvelles baies vitrées et la transparence transversale qu'elles offrent jouent leur rôle. Elles renforcent le caractère public de la façade et définissent un rapport dedans – dehors qui met en valeur le concept retenu pour les aménagements extérieurs. Le mot-clé est la « désimperméabilisation » des sols, ce qui confère aux deux rues adjacentes le caractère d'un espace piéton de qualité qui s'étend au-delà des abords immédiats des façades. Ce geste initie une idée plus large : la réduction de l'îlot de chaleur que constitue le quadrilatère défini par la route de la Fonderie, la rue Albert Gockel et le chemin du Musée. Le dispositif est complété par une marquise qui qualifie efficacement la transition entre l'espace rue et l'intérieur. Les fonctions de parking voitures et vélos sont assumées et mises en forme de manière pertinente, selon leur localisation. Les interventions proposées d'une rue à l'autre, en incluant le rez-de-chaussée, donnent au bâtiment l'ancrage urbain qui lui fait encore défaut et constituent le point fort de ce projet.

Les façades existantes sont maintenues. Pour répondre aux exigences en matière d'isolation thermique, elles sont doublées par l'extérieur. Les cadres des fenêtres sont également conservés, seuls les verres sont remplacés. Cette option revendique une remarquable réduction des moyens nécessaires à sa mise en œuvre. Les raccords intérieurs aux cloisons comme aux dalles, ne sont pas impactés. Le maintien des cadres de fenêtres évite toute intervention sur les raccords d'embrasures ou de tablettes. Le choix de verres triples devrait toutefois être vérifié à l'aune du surpoids qu'ils impliquent sur les huisseries existantes. Un système d'automatisation de l'ouverture des fenêtres en fonction des conditions climatiques et saisonnières est proposé pour assurer le renouvellement de l'air et réguler le climat interne. Il semble efficace mais complexe. Sa mise en œuvre sur des huisseries existantes pose la question de sa faisabilité, mais également, et compte tenu de la technicité ajoutée, de l'intérêt de leur maintien.

Ce dispositif est complété par le remplacement des stores à lamelles par des toiles, puis, en limite extérieure, par une couche végétale. Elle prend racine dans l'épaisseur de la marquise qui caractérise le nouveau socle du bâtiment. L'auteur du projet décrit de manière convaincante les avantages de sa proposition : réduction de la chaleur estivale grâce à l'évaporation de l'eau, filtrage de la lumière, protection du rayonnement direct et réduction de l'effet de serre, implicitement possibilité de renoncer à toute réfrigération active. La crédibilité de cette proposition dépendra, le cas échéant, de l'homogénéité de la protection végétale, à garantir sur le long terme. Si l'ensemble entre en résonance avec le caractère des espaces-rues, sa mise en forme ne convainc pas encore. La structure métallique qui supporte la végétation ne présente pas une qualité à la hauteur du concept, sa distribution le long de la façade génère une trame verticale qui contredit la finesse de la façade du socle. La statique de la « marquise-terreau » n'est pas résolue.

Les façades Est et Ouest sont isolées par l'intérieur. C'est une option pertinente et dans la logique du projet, qui permet de conserver en l'état les éléments préfabriqués extérieurs ainsi que la sculpture du côté du chemin du Musée.

Ce projet bénéficie d'une cohérence d'ensemble qui fait oublier l'effet provoqué, en première lecture, par la traduction graphique de la végétalisation de la façade. L'intervention minimale à l'intérieur du bâtiment et, d'une manière générale, l'efficacité des moyens mis en œuvre, laissent augurer d'une bonne économie générale.

Structure

Ce projet propose une façade végétalisée. La végétation grimpante prend racine dans un bac d'environ 0.8 m3/m1 à accrocher aux piliers métalliques existants. C'est donc une charge excentrée importante qui sollicite les piliers qui n'ont pas la réserve suffisante pour l'accepter sans renforcement important.

Cycle de vie du bâtiment

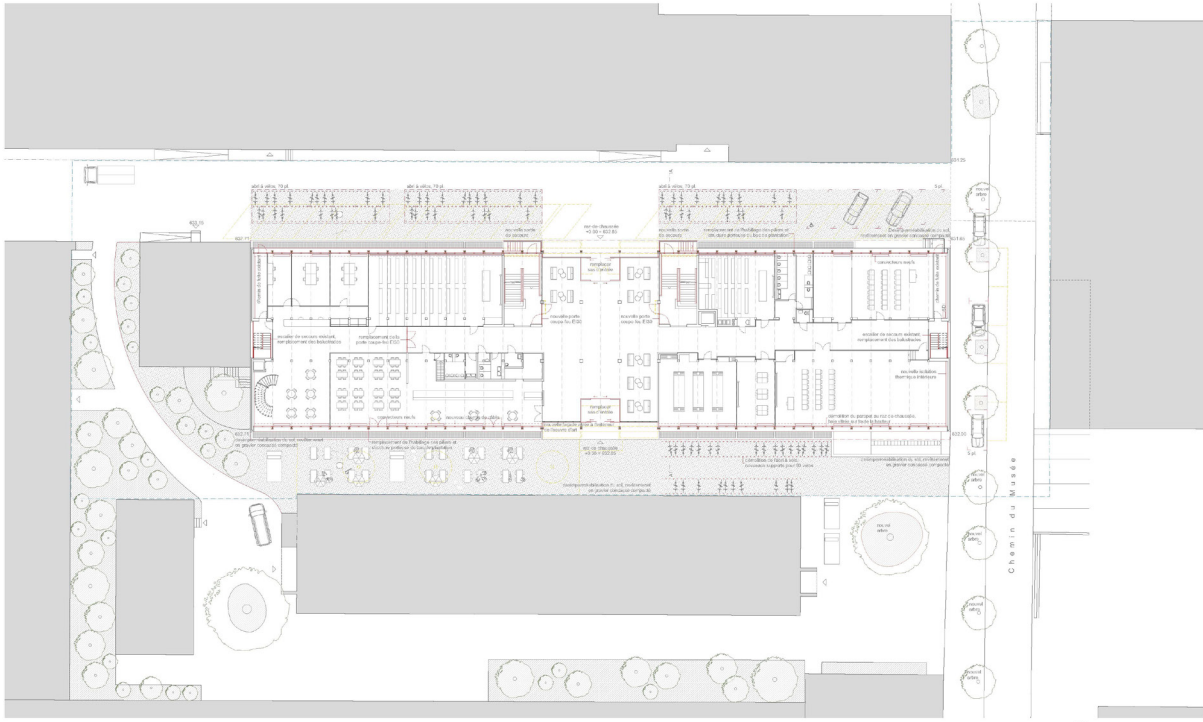
Le projet propose une forme de dualité entre ce qui se passe « dans » et « hors » du bâtiment. Cela se ressent aussi bien en termes de conception qu'en termes de cycle de vie.

L'équipe propose une intervention minimaliste et très précise dans l'existant : le maintien de la façade existante et une intervention ponctuelle de la partie technique existante. La réelle faisabilité de la poursuite des activités dans la phase chantier est néanmoins encore à démontrer.

Dans le principe d'économie circulaire, le fait de valoriser l'existant - en le gardant ou en l'améliorant - est une étape prioritaire lors d'un projet et, dans ce sens, cette proposition est très intéressante.

Néanmoins, le jury regrette que la partie extérieure ne soit pas traitée avec autant d'attention en terme de construction et de matériaux ; la partie végétalisation prenant tout le focus.

fribosquet



plan de rez-de-chaussée avec les alentours | 1:200



façade nord | 1:200

façade ouest | 1:200



façade sud | 1:200

coupe A-A | 1:200



Architecture

Le projet repose sur l'idée de concevoir les déformations sur le site existant de la façade et de réinventer avec la profondeur des interventions à l'intérieur du bâtiment. L'objectif est de rétablir le lien spatial significativement les éléments du contexte.

Les façades longitudinales existantes, notamment les cordons de fenêtres et les panneaux d'alège, seront conservés et renforcés. Au rez-de-chaussée, les façades longitudinales seront entièrement remplacées afin de permettre une section des façades. Les cordons existants et nouveaux seront ainsi renouvelés et se différencieront par leur traitement plastique. Les façades longitudinales sont caractérisées par une couche de végétation placée devant les façades. Cette végétation varie dans les espaces extérieurs en regard du nou, assure différentes fonctions en termes de confort des usagers et génère une expression architecturale permettant sans remplir complètement l'objectif.

Construction de la façade

Un empilement de verre (triple vitrage isolant) et une couche d'isolation extérieure sur la face extérieure des panneaux d'alège suffiront pour atteindre les valeurs d'isolation requises. Les lames imperméables existantes sont renouvelées selon qualité. Les bordures des vitres en verre sont à isoler par leur traitement de surface avec le système stratifié de la végétation de la façade. Les vitres à l'intérieur sont dotées de leur double vitrage et sont complétées par des stores verticales en bois.

Les façades pionnières seront isolées de côté intérieur. Le quai et la face de projet valent des années (20 ans) de conservation grâce à cette rénovation.



section des façades longitudinales

Végétalisation des façades

Une structure métallique forme un espacer qui se situe devant les façades des étages supérieurs pour les protéger. La végétation des façades est conçue en relation avec la végétation de la Cour de la façade, qui présente les mêmes des hauteurs et des arbres et permet vers le bas en direction des étages de la Cour, créant une nouvelle expression d'un bâtiment universitaire.

La végétation climatisée offre la lumière et protège les collecteurs de la chaleur solaire en été. Grâce à la réduction des besoins, un support adaptable pour l'extérieur et une gestionnaire facile de l'intérieur sont garantis en toute saison. Grâce à la réduction de l'impact sonore il est possible de renforcer la végétation active. En outre, les murs peuvent être mieux isolés, ce qui améliore l'efficacité de la lumière du jour.

Un aménagement extérieur avec des plates-bandes et des plantations en pot dans le parc de la Cour de la façade et la végétation dans les courtyards ou coupés à l'abri d'une plateforme à bascule.

Aménagement extérieur

D'un point de vue urbanistique, le lieu est la qualité des limites de la parcelle comme une cour végétalisée avec le centre de la Cour de la façade et le multi-alignement. Les espaces intermédiaires directs, habités de trafic et d'activités diverses, permettent de garantir la qualité, même pendant les mois chauds de l'été. Les étages à l'abri sont placés de manière équilibrée des bâtiments. La largeur d'entrée le long de la Cour de la façade est exceptionnelle. Les surfaces asphaltées seront avant que possible désimperméabilisées. Avec la végétalisation des façades, un peu s'ajoute à une nette réduction de la chaleur en été.

La désimperméabilisation à grande échelle des surfaces extérieures améliore les conditions de la végétalisation des façades.

Durabilité écologique et sociale

Les émissions de CO₂ des moteurs de rénovation sont réduites de moitié grâce à la réalisation et au recyclage technique des éléments de construction.

De plus, la végétalisation des façades assure différentes fonctions:

- Amélioration de la biodiversité
- Réduction de l'effet de chaleur
- Changement visuel des façades / réduction de l'impact de chaleur
- Réduction de l'effet de pluie dans les bacs à pluie
- Amélioration de l'acoustique dans les espaces intermédiaires directs

Plantes grimpantes

Une façade végétalisée peut protéger les quais les plus chers. Dans le présent projet, on peut notamment compter sur les avantages écologiques et sociaux suivants:

Réchauffement par évaporation
Les plantes ont un effet rafraîchissant, car elles refroidissent l'air ambiant à l'environnement par évaporation. Cela permet non seulement d'abaisser le processus (température sur la façade), mais aussi de créer un effet positif sur la réduction de l'effet de chaleur urbain. Un bon climat intérieur favorise également l'efficacité de refroidissement naturelle des espaces intérieurs.

Protection thermique estivale
La protection thermique estivale doit être plus en plus importante en particulier en période de changement climatique. La végétation est utilisée comme protection solaire naturelle (effet d'écran des plantes). Les plantes à feuilles caduques perdent en outre leurs feuilles en hiver, ce qui ne limite pas le gain de chaleur solaire pendant cette saison.

Amélioration de la qualité de l'air
Les émissions de CO₂ des moteurs de rénovation sont réduites de moitié grâce à la réalisation et au recyclage technique des éléments de construction.

Qualité des eaux de pluie

Les façades végétalisées contribuent à l'interception de l'eau de pluie. Ceci-ci est ensuite progressivement restituée à l'environnement par évaporation. Cela a non seulement un effet rafraîchissant (indirectement par évaporation) sur l'environnement, mais contribue également à décharger le réseau d'égouts.

Promotion de la biodiversité

De nouvelles espèces de insectes et d'une contribution positive à la biodiversité, est également la création de la biodiversité, qui contribue à la ville, offre une valeur ajoutée particulière. Une mise en œuvre des plantes à l'abri.

Amélioration de la qualité de l'air
Les façades végétalisées peuvent contribuer positivement à l'amélioration de la qualité de l'air. Le potentiel d'une végétalisation est le suivant:

- Fixation de l'aérosol: 0,2 g/m²/a
- Réduction des particules fines: 0,1 g/m²/a
- Réduction de dioxyde d'azote: 0,1 g/m²/a
- Capture de CO₂: 2,3 kg CO₂/m²/a
- Production O₂: 1,7 kg O₂/m²/a

De plus, la capacité de fixation des façades végétalisées augmente en fonction de la concentration de pollution à la source de la pollution: de la source d'émission.

Régulation de l'eau
En raison de sur surfaces étendues, les façades végétalisées produisent un refroidissement évaporatif direct. Ainsi, elles assurent une certaine partie de leur confort est efficace, car elles évitent d'addition les ressources servies dans les zones asphaltées, notamment dans les zones carrossées.

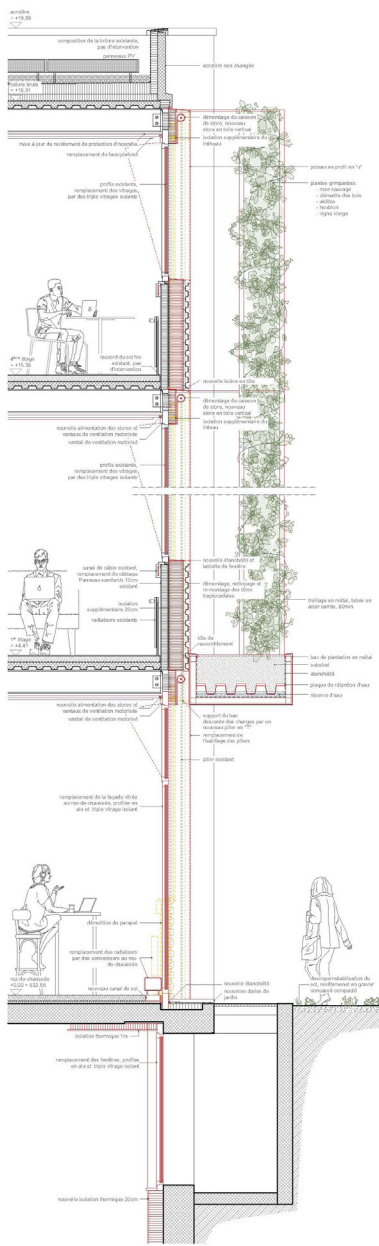
Réduction de la chaleur de serre

Les émissions de CO₂ des moteurs de rénovation sont réduites de moitié grâce à la réalisation et au recyclage technique des éléments de construction. La végétalisation des façades permet de réduire la chaleur de serre.

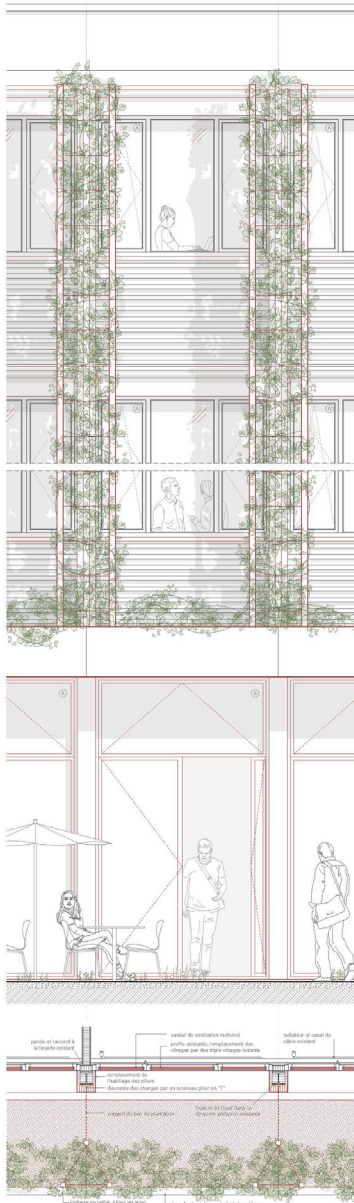


variétés des plantes grimpantes

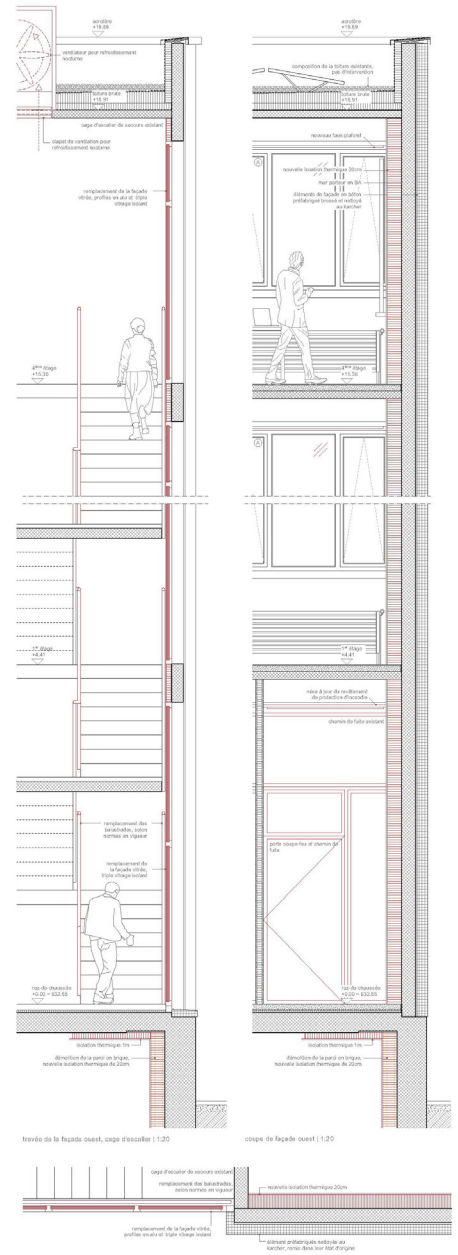
fribosquet



Niveau de la façade sud 1/20



Niveau balconaire et vue de la façade sud 1/20



Niveau de la façade ouest, coupe d'escalier 1/20

coupe de façade ouest 1/20

plan de façade ouest, coupe d'escalier 1/20



Amélioration du confort de l'utilisateur

Les éléments de la façade, soignée très bien, améliorent considérablement le confort de surface intérieure de la façade en hiver. En été, la végétation de la façade réduit l'apport de chaleur de l'extérieur.

De plus, un balcon de forêt par axe de façade est indéniablement un promoteur d'un rafraîchissement nocturne. La nuit, l'air entrant par la façade est rafraîchi par deux ventilateurs d'inspiration situés à la base des cages verticales des entrées de bâtiment. Pour cela les portes d'entrée sont conçues pour permettre un système de ventilation en cas d'urgence, mais restent normalement fermées. L'apport est très confortable et agréable, car il procure une sensation de fraîcheur et de bien-être.

La jupe d'entrée et de balcons de deux végétal offre un environnement de travail agréable dans les bureaux, ainsi qu'un effet rafraîchissant et un effet de bien-être. Les portes d'entrée sont conçues pour permettre un système de ventilation en cas d'urgence, mais restent normalement fermées. L'apport est très confortable et agréable, car il procure une sensation de fraîcheur et de bien-être.

Durabilité écologique et sociale

Les émissions de CO₂ des matériaux de rénovation sont très faibles grâce à la réutilisation et au recyclage systématiques des éléments de construction.

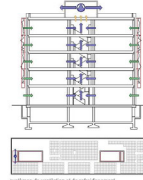
De plus, la végétalisation des façades assure différentes fonctions :

- Augmentation de l'isolation
- Réduction de l'air de chaudière
- Ombrière naturel des façades / réduction de l'impact de chaleur
- Protection de l'eau de pluie dans des bacs à rétention
- Amélioration de l'acoustique dans les espaces intérieurs d'étage

Installations de chauffage

Le mouvement ou chauffage solaire adiabatique est utilisé pour chauffer les radiateurs de chauffage. Les groupes de chauffage sont installés en série dans les cages de ventilation, en fonction de leur accélération et de la même manière. L'installation de chaudière est optimisée autant que possible sans modification.

Les émissions des déchets sont soigneusement contrôlées. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.



Installations aérauliques

En ce qui concerne les installations aérauliques, cinq entrées d'air sont prévues. Les éléments sont installés en série dans les cages de ventilation, en fonction de leur accélération et de la même manière. L'installation de chaudière est optimisée autant que possible sans modification.

La production d'eau chaude est assurée par un système de chauffage solaire adiabatique. Les éléments sont installés en série dans les cages de ventilation, en fonction de leur accélération et de la même manière. L'installation de chaudière est optimisée autant que possible sans modification.

Systèmes de ventilation et de refroidissement

Les installations de ventilation existantes ne sont pas adaptées à la rénovation. Les groupes de ventilation sont installés en série dans les cages de ventilation, en fonction de leur accélération et de la même manière. L'installation de chaudière est optimisée autant que possible sans modification.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Transformation en cours d'utilisation

Grâce à la conception des façades dans les cages verticales, la production d'énergie est optimisée. Les éléments sont installés en série dans les cages de ventilation, en fonction de leur accélération et de la même manière. L'installation de chaudière est optimisée autant que possible sans modification.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Protection contre l'incendie

La structure porteuse de la façade est conçue pour résister à l'incendie. Les éléments sont installés en série dans les cages de ventilation, en fonction de leur accélération et de la même manière. L'installation de chaudière est optimisée autant que possible sans modification.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Les radiateurs sont soigneusement contrôlés en cas de dysfonctionnement des radiateurs existants. Au lieu de chaudières, des convecteurs sont utilisés.

Rapport technique des façades

Position	Libellé	Analyse	Remarques			
				Favorable	Acceptable	Pas acceptable
1	- Conservation du contre-cœur existant	- Oui	- Ne change pas la surface intérieure			
2	- Futur contre-cœur	- Garde l'actuel et complète avec 200 mm d'isolation à l'extérieur	- Ne tient pas compte de l'état actuel du panneau sandwich et des éventuels trous suite aux sous-construction de la tôle de parment			
3	- Revêtement extérieur du contre-cœur	- Utilisation de la tôle actuelle donc le démontage, nettoyage, remontage nécessite un travail très soigné	- Risque de dommage sur certaines tôles lors de la manutention, risque de ne pas retrouver la même tôle si nécessaire de refaire une commande			
4	- Ouvertures des fenêtres	- Fenêtres actuelles réutilisées avec ouverture en oscillo-battants	- Risque qu'il faille changer certains ferrements actuels et que sur le marché il soit complexe et onéreux d'en retrouver			
5	- Type de fenêtres, énergétique	- Fenêtres actuelles réutilisées avec profilés d'une génération d'environ 20 ans - Nouveau verre isolant triple	- Profilé actuel estimé à une valeur thermique Uf 2.0 W/m ² k			
			- Très bon verre isolant, Ug 0.6 W/m ² k			
			- Système d'ouverture oscillo-battant et très bon à l'état neuf cependant le système n'est pas neuf, difficulté de retrouver des pièces			
6	- Nettoyage des parties vitrées	- Possibilité de nettoyage de la face extérieure du verre depuis l'intérieur	- 2/3 des fenêtres en ouvrant celles-ci et nettoyées depuis l'intérieur, 1/3 fixe depuis l'intérieur			
7	- Protection solaire extérieure	- Stores toile verticale, motorisés	- Risque que lorsque le store est baissé il y ait un tampon d'air chaud, les vitesses du vent doivent être bien planifiées en amont			
8	- Pilier HEB 160 porteur extérieur	- Les piliers porteurs extérieurs seront isolés avec une nouvelle sous-construction pour les bacs de plantation	- L'isolation des piliers existants est assurée cependant une nouvelle charge se trouvera sur les piliers existants			
9	- Mise en place de la façade	- 1 Contre-cœurs conservés 2 Fenêtres conservées (sauf verres) 3 Habillage extérieur avec tôles existantes 4 Stores toile 5 Bacs à fleurs	- La façade actuelle est grandement conservée d'où une rapide exécution - La pose des bacs à fleurs nécessite un démontage et remontage de l'échafaudage			
10	- Garantie sur les façades	- Façades partiellement conservées (contre-cœur et fenêtres)	- Très difficile de trouver une entreprise pour réaliser les travaux, car devra donner des garanties sur des fenêtres qui n'ont pas été construites et posées par elle-même			
		- La structure porteuse HEB existante devra être renforcée pour la reprise des bacs à fleurs	- Cette mise en œuvre sera très complexe en terme de statique et construction (montant non calculé dans l'estimatif)			
11	- Bacs de plantation en métal avec treillage vertical en métal	- Dans la partie basse (1er étage) sous-construction et bacs de plantation permettant la mise en place d'une végétalisation et système de montée verticale de celle-ci	- Poids supplémentaire sur les HEB existants, nécessite de l'eau en façade, risque de salissures lors de forte pluie (éclaboussure), nécessite un entretien régulier (accès)			
12	- Coûts estimatifs	- L'analyse comparative sur les coûts estimatifs des façades principales et pignons	- Le projet est dans la moyenne inférieure			

Rapport technique de protection incendie

Thèmes	Évaluations			Remarques	
Géométrie générale du bâtiment Hauteur du bâtiment <input type="checkbox"/> faible hauteur m <input checked="" type="checkbox"/> moyenne hauteur Existant <input type="checkbox"/> élevée m Nombre d'étages sur terrain 4 sous-terrain 2 Surface en plan env. 2000 m ²	Pas déterminant	Idéal Eventuelles légères modifications à faire	À optimiser Mais faisable avec un investissement acceptable	Très critique Changements dans le projet nécessaires	Pas visible
Distance de sécurité incendie		X			
Accès des pompiers			X		Surface de manœuvre et accès aux bâtiments à étudier.
Voies d'évacuation et de sauvetage					
<u>Voies d'évacuation verticales</u>					
Nombre		X			
Largeur		X			
Sortie à l'air libre		X			
<u>Voies d'évacuation horizontales</u>					
Longueur(s) et largeur(s)		-			
Suite de locaux		-			
Accès voie d'évacuation verticale		X			
Capacité des locaux		X			
Structure porteuse / Matérialisation		X			Calcul au feu proposé pour statuer sur les mesures à appliquer.
Formation de compartiments coupe-feu					
Voies d'évacuation		X			
Locaux / Groupes de locaux		X			
Utilisation de matériaux de construction					
Enveloppe du bâtiment / Façade			X		Façade végétalisée prévue. Preuve à apporter pour la conformité de cette proposition
Agencement intérieur		X			
Particularités					
Atrium / Cours intérieures		-			
Façade double		-			
Installation technique du bâtiment				X	
Mesures de protection incendie technique				X	La détection incendie est proposée en option.
Choix du concept de protection incendie		X			

Évaluation totale

	Idéale • Cette évaluation remplit les exigences des directives de protection incendie en grande partie. • Dans le cadre de la suite des activités, uniquement des changements minimes sont à faire facilement. • Que des frais supplémentaires minimes dus à la protection incendie seront engendrés.
	À optimiser • Cette évaluation ne remplit pas les exigences des directives de protection incendie sur tous les points. • Dans le cadre de la suite des activités, des changements sont à faire dans un cadre acceptable au niveau des frais. • Il faut prévoir des frais supplémentaires pour les adaptations du projet et/ou des frais dus aux améliorations de la protection incendie.
	Très critique • Cette évaluation est contradictoire par rapport aux différentes exigences des directives de protection incendie. • Dans le cadre de la suite des activités, des changements sont nécessaires du point de vue de la protection incendie. • Il faut prévoir des frais importants dus à des améliorations de la protection incendie.

SUGGESTIONS POUR LA SUITE DES ACTIVITÉS

- La mise en œuvre d'une façade végétalisée nécessitera l'apport d'une preuve ou d'une reconnaissance AEAI afin de répondre aux objectifs de protection incendie.

Rapport des concepts énergie et durabilité

Thèmes	Critères	Indicateurs	Critère	T	Commentaires du spécialiste			
Société	Utilisation et aménagement des espaces	105	Espaces privés	105.1	Flexibilité et variabilité d'affectation	Bâtiments optimisés en matière d'adaptabilité et de durabilité	Conservation des espaces conviviaux au sein du hall d'entrée principal en totalité = bon point.	
		105.2	Qualité d'usage des espaces privés intérieurs et extérieurs	Haute qualité d'utilisation et possibilité d'appropriation				
	Bien-être et santé	106	Confort visuel et acoustique	106.1	Lumière naturelle	Confort élevé grâce à l'utilisation de la lumière naturelle	<p>Il n'est pas possible de compter sur la végétation pour le traitement acoustique des façades, mais le projet peut fonctionner sans la végétation. Craintes de la diminution de la lumière naturelle à certaines périodes de l'année à cause des remontées verticales végétalisées. On suppose que cela peut fonctionner dû au fait qu'il y a seulement des brises-vues végétaux latéraux et aucune casquette. Mais si une optimisation s'avère nécessaire, une légère réduction latérale devrait être envisagée.</p> <p>Rez-de-chaussée façade entièrement vitrée, positif pour l'apport de lumière naturelle et pour la convivialité (usage). Attention aux zones de travail qui devraient garder une certaine privacité. Avoir une vue sur la végétalisation est agréable au niveau de l'utilisateur. Acoustique : faux-plafond remplacé, acoustique à gérer, peut-être pas forcément besoin de couvrir l'entier du plafond par un faux-plafond perforé, préjudiciable pour l'inertie.</p> <p>Ventilation par automatisation des ouvrants pour limiter les interventions à l'intérieur des locaux. Il restera à démontrer que les ouvertures sont suffisantes pour satisfaire aux besoins, ça peut fonctionner seulement si les ouvertures sont à la française (actuellement prévu en imposte, modification de projet nécessaire).</p> <p>Concept de protection estivale basé sur des stores toiles combinés à de la végétation en façade. Doutes sur l'efficacité de la ventilation forcée au bout des couloirs, la ventilation 100% naturelle reste bien plus efficace. Les résultats d'une simulation thermique dynamique IDA sont fournis mais sans détail sur les hypothèses de calcul. En particulier le candidat ne précise pas comment il traite l'inertie des locaux qui est un volet essentiel au bon fonctionnement du principe. Les concept repose en partie le bon fonctionnement de la façade végétalisée. Ombrage de la végétalisation optimal et nécessaire. En été, les fenêtres automatiques peuvent être utilisées pour le refroidissement nocturne. Pour renforcer leur effet, un grand ventilateur est installé au-dessus des cages d'escalier de secours pour créer un courant d'air et évacuer la chaleur, efficacité à démontrer. Conservation de la façade béton sur les pignons pour les aspects patrimoniaux, isolation par l'intérieur avec attention particulière sur la gestion du ponts thermiques (acrotère en toiture, passage vertical au droit des pignons, et aussi celui du pied de façade qui est actuellement géré, mais est-ce suffisant ?). Ce projet traite l'isolation jusqu'au niveau du rez inférieur (c'est à dire aussi, le sous-sol).</p>	
				106.2	Protection contre le bruit	Protection contre les bruits intérieurs et extérieurs		
		107	Santé	107.1	Qualité de l'air intérieur	Bonne qualité de l'air intérieur		
				107.2	Rayonnements ionisants et non ionisants	Protection contre les rayonnements ionisants et réduction des rayonnements non ionisants		
	108	Confort thermique	108.1	Protection thermique en été	Meilleure protection thermique en été			
			108.2	Protection thermique en hiver	Le plus grand confort possible pour les utilisateurs et les utilisatrices			
	économie	Coûts	201	Prise en compte du cycle de vie	201.1	Coûts du cycle de vie	Choix de matériaux durables dans le temps, prise en compte de la durée de vie dans les coûts de la construction	<p>Limitation des interventions à l'intérieur des locaux. Le concept fonctionne sous réserve des contraintes statiques pour le support des nouvelles fenêtres et des bacs à fleurs et d'un arrosage automatique journalier. On constate un principe architectural simple mais efficace. C'est à dire : radiateurs existants pas touchés, façade intérieure, pas touchée (excepté pignon), juste les câbles électriques car remise à niveau obligatoire, sinon, côté intérieur, les interventions sont réduites au strict minimum. Conservation optimale des matériaux. Tôles réutilisées à 100% sur la façade (simple déplacement).</p> <p>Concept d'exploitation : Questionnement ouvert sur la fiabilité des végétalisations en façade (vont-elles restées vertes ?), et aussi sur l'entretien de celles-ci (nacelles ? coûts ? entretien ?) Entretien des façades végétalisées 1 à 2x par an avec plateforme à ciseaux : l'accessibilité de cette machine d'entretien doit être prévue le cas échéant sur l'emprise au sol. Proposition d'une potentielle collaboration entre jardin botanique avec la façade ?</p> <p>On aperçoit des vitrages fixes: pourront-elles être ouvertes pour l'entretien et éviter l'utilisation d'une nacelle? Ceci permettrait de conserver la plateforme ciseau uniquement pour les plantes. Si nettoyage des vitres et de la façade depuis dehors: utilisation de produits conformes et compatibles avec les plantes afin d'éviter des produits toxiques qui pourraient entrer dans le bac de plantations. Proposition d'assainissement du bâtiment sans interruption de l'utilisation grâce au phasage des étapes de travaux, mais léger doute quant à la faisabilité de ce point. Accessibilité des installations techniques doit rester optimal. Protection incendie : issue directement depuis la cage d'escalier bien pensée, optimisée, pas d'espace "mort ou perdu".</p>
					201.2	Concept d'exploitation	Cahier des charges pour la maintenance	
202		Substance bâtie	202.1	Mode et éléments de construction, substance bâtie	Entretien et remplacement de composants à la fin de leur cycle de vie individuel			
Economie régionale	208	Potentiel économique régional	208.1	Création de valeur régionale	Contribution du projet de construction à l'économie locale	non traité		

environnement	Energie et climat	301 302	Besoins d'énergie Emissions de gaz à effet de serre	301.1	Energie primaire et gaz à effet de serre à la construction	Minimisation des besoins d'énergie et des émissions de CO2 de la construction	Les façades sont traitées par l'ajout de 20cm d'isolant. Les calculs des valeurs U des façades semblent un peu optimistes vu les hypothèses prises sur la structure interne et la valeur thermique de la laine minérale choisie. Réemploi cadre de fenêtres et panneaux d'allège conservés et renforcés: faisable seulement si la technique du cadre permet d'intégrer et supporter 3 verres. Rien de certain à ce stade. Réemploi de la tôle aluminium lors de l'épaississement de l'isolation de la façade existante. Concept d'isolation de la façade pensé avec simplicité et efficacité sous réserve que ça fonctionne au niveau de la statique.
				301.2	Energie primaire et gaz à effet de serre à l'exploitation	Minimisation des besoins d'énergie et des émissions de CO2 de l'exploitation	
				301.3 302.3	Energie primaire et gaz à effet de serre liés à la mobilité	Réduction de l'énergie primaire non-renouvelable et des émissions de CO2 pour la mobilité	Nombreux abris à vélo en surface proposés
	Préservation des ressources et de l'environnement	303	Construction respectueuse de l'environnement	303.2	Préservation et disponibilité des ressources	Préservation des ressources pour les matériaux utilisés	Relativement peu d'informations sont données sur les matérialités. Le concept général semble relativement sobre mais n'est pas suffisamment décrit.
				303.3	Substances déterminantes pour	Préservation de l'environnement par les matériaux utilisés	
		304	Exploitation respectueuse de l'environnement	304.2	Monitoring énergétique	Optimisation de la consommation d'énergie durant l'exploitation	Seul le contrôle des ouvrants est détaillé, c'est néanmoins un sujet important car il permet de traiter à la fois la qualité d'air et la thermique en été.
	305	Mobilité respectueuse de l'environnement	305.1	Concept de mobilité	Mobilité ménageant les ressources et l'environnement par des distances courtes	290 places prévues, bon point car plus que demandé par le cahier des charges	
	Nature et paysage	306	Espaces extérieurs	306.1	Flore et faune	Exploitation du potentiel naturel de flore et de faune disponible sur le site	récupération de eaux de pluie dans la façade (bacs de plantes) pour arrosage des façades végétalisées. Attention il s'agit juste d'une rétention, un autre système de réserve/récupération eau de pluie n'est-il pas nécessaire ou souhaité ? Sol rendu perméable et revêtu de gravier, permettant des zones rudérales (mais peuvent être "abimées" par le passage des piétons). Plantes de la région: rose sauvage, clématite, houblon. Eviter la vigne vierge et akébie considérées comme plantes invasives.
				306.2	Infiltration et rétention	Gestion écologique des eaux de pluie sur la parcelle	Pas beaucoup d'espace vert au sol, mais contraste direct avec la façade qui elle est végétalisée. Les espaces verts en façade permettront de diminuer l'effet d'îlots de chaleur mais auront moins d'effet que s'ils étaient au sol. Petite terrasse conviviale adjacente à la cafétéria.

Commentaire général

Concept de rénovation plutôt sobre côté intérieur qui semble compatible avec les objectifs énergétiques et environnementaux. Contraste avec le côté extérieur et le support de végétation qui risque d'être très coûteux en travaux et en énergie grise ce qui est paradoxal.

Le concept aurait pu être un peu plus détaillé au niveau des matérialités.

Le problème est que le concept énergétique et environnemental repose en partie sur un système de façades végétalisées (concept froid, biodiversité, acoustique, etc.). Or l'expérience montre qu'il est très compliqué de faire vivre et de maintenir en vie des plantations sur des façades de ce type.

Si on ne peut pas garantir que le concept de façade végétalisées fonctionne, certains principes devront être rediscutés.

L'assainissement de ce bâtiment est, sous l'angle opérationnel, très bien pensé, pragmatique et durable. On note : la simplicité du principe de rénovation de façade (radiateurs pas touchés, tôles aluminium conservées) et, en termes incendie, voies d'évacuation optimisées permettant de conserver les espaces conviviaux dans le hall..

La façade végétalisée apporte un bon nombre d'argument positifs et durables, mais sa faisabilité technique doit être démontrée auprès du jury. Potentielle collaboration avec jardin botanique pour la façade ?

Sous l'angle de la technique du bâtiment (surchauffe estivale), le concept semble techniquement correct.

On se doit de mentionner tout de même, le manque d'espaces vert au sol.

Standard de référence : SNBS 2.1 Bâtiment

Certains critères et indicateurs ne sont pas jugables sur la base de projets de concours, et ne sont donc pas considérés pour cette analyse.

Légende :

- Répond parfaitement au cahier des charges
- Répond au cahier des charges
- Répond partiellement au cahier des charges
- Ne répond pas au cahier des charges
- Non traité
- Non jugé à ce degré

Projets non-classés

n° 02	l'histoire sans fin	71
n° 04	Peau neuve	75
n° 05	PHÉNIX	79
n° 07	ECDYSIS	83
n° 09	ÇA MANGE PAS DE FOIN !	87
n° 11	miKado	91

02 l'histoire sans fin

Architecte

collaborateurs

M+B Zurbuchen-Henz Sàrl, Lausanne

*Maria Zurbuchen, Bernard Zurbuchen, Anna Zurbuchen,
Zoloo Asgan, Virginie Schwab*

Ingénieur en installations chauffage-ventilation

collaborateurs

H2 Engineering SA, Ecublens

Pierre Laporte, Adrian Cancela, Lúa Fernández, Viktor Kostadinov

Ingénieur en installations sanitaires

collaborateurs

H2 Engineering SA, Ecublens

Pierre Laporte, Joseph, Buffa, Adriano Correia

Ingénieur en installations électriques

collaborateurs

H2 Engineering SA, Ecublens

José-Carlos Álvarez, Paulo Teixeira, Yannick Hurni

Ingénieur responsable des MCR

collaborateurs

H2 Engineering SA, Ecublens

Pierre Laporte, Adrian Cancela

Ingénieur en physique du bâtiment

collaborateurs

H2 Engineering SA, Ecublens

María Taboada, José-Carlos Álvarez

Spécialiste en ingénierie de façades

collaborateurs

Joffré & co Sàrl, Buchillon

Michel Wolf, Jean-Michel Tromme, Lucien Chamore

Ingénieur ou expert en protection incendie

collaborateurs

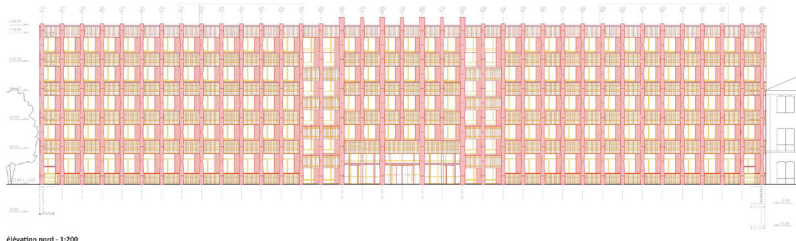
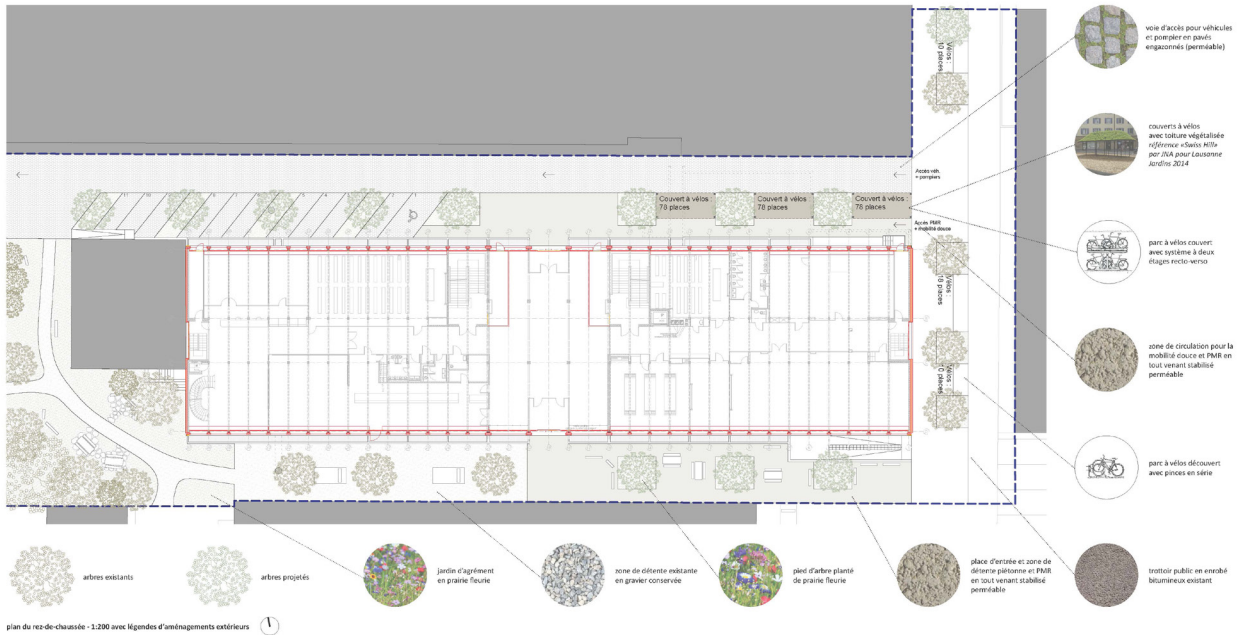
H2 Engineering SA, Ecublens

Laurent Blanc, Emilio Armada, Jérémy Debrot



l'histoire sans fin

concours d'architecture pour équipe pluridisciplinaire - rénovation du bâtiment HEG-FR / UNI-FR



l'histoire sans fin

Le bâtiment existant présente une identité affirmée qui se démarque de son contexte.

En effet, la réalisation du début des années septante se distingue déjà par son efficacité, la rationalité des principes constructifs et la recherche d'économies aussi bien dans les solutions constructives que les choix conceptuels retenus pour permettre au projet de répondre à de multiples contraintes (économie, flexibilité, rapidité d'exécution, etc.).

Le présent projet tente de respecter ces principes tout en les adaptant aux contraintes environnementales et constructives contemporaines.

Il s'inspire de «La Colonne sans fin» du sculpteur Constantin Brancusi qui, par son titre et sa géométrie, évoque au potentiel de renouvellement et de continuité à l'infini.

L'artiste parle de ces objets comme d'une forme qualifiée amenant à une certaine rationalisation des volumes. D'un point de vue esthétique, le projet propose au sein d'un habillage des colonnes existantes par des formes fortes et reconnaissables pour affirmer le caractère du bâtiment tout en allégeant son impact visuel grâce à un jeu de reflets lumineux créé par ce l'aluminium recyclé anodisé qui enveloppe les pilastres d'origine.

Cette démarche va dans le sens du bâtiment historique où les colonnes en acier s'inscrivent généralement fidèlement principal de la façade et lui donnent un rythme espacé touchant dans la monotonie selon l'art de la décadence au nouveau Technicum dans le Bulletin Technique de la Suisse Romande paru en 1975.

D'un point de vue conceptuel et dans le cas de ce projet, le thème de l'infini soulève par l'œuvre de Brancusi l'évocation des principes d'une construction basée sur une économie circulaire. La construction est évolutive, l'adaptation du bâtiment aux exigences actuelles se caractérise grâce au moyen de conservation, transformateurs, réutilisation et de recyclage. Ces principes reflètent les valeurs qui ont motivé les choix de ce projet.

conservation

Le développement des détails constructifs tente de concilier un maximum de matériaux et ce possible sans les dénoter.

Par exemple, les panneaux extérieurs formant les contre-cours sont maintenus. Cette mesure a le grand avantage de conserver les radiateurs existants en place évitant ainsi d'importants travaux intérieurs ce qui faciliterait notamment l'utilisation des locaux pendant les chantiers.

réutilisation

Les matériaux qui ne peuvent pas être conservés pour le nouveau projet seront démontés soigneusement, et proposés à des boutiques de matériaux en vue de vivre une seconde vie dans le cadre, par exemple, de rénovations ou d'autres réalisations de tout ordre.

recyclage

Dans le cadre du démontage, les éléments qui ne seraient pas repris par des boutiques de recyclage, comme le verre, seront recyclés en verre fondu par des spécialistes situés à proximité afin de réduire au maximum les transports des matériaux (providencia non respes recyclés également à proximité).

Dans le cadre de la rénovation, nous proposons aussi d'utiliser, chaque fois que cela est possible, des matériaux recyclés. Par exemple, l'aluminium utilisé pour entailler la structure sera un aluminium recyclé.

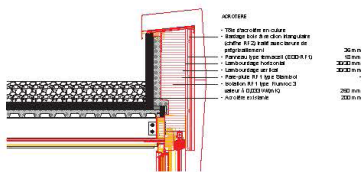
durabilité

Les valeurs des éléments touchés par les transformations correspondent au label Minergie P. Tous les matériaux sont choisis en tenant compte de leur cycle de vie selon les critères du label SBB Sûreté.

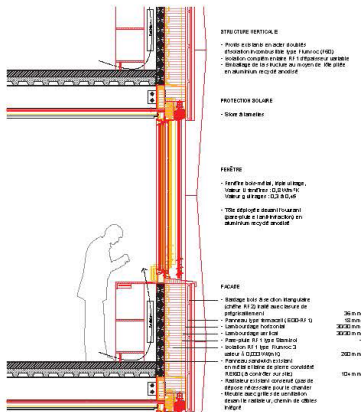
De plus, les matériaux proposés sont de nature «durable» dans le sens où ils sont résistants, durables, réutilisables dans la mesure du possible et traités de manière à ne nécessiter que peu, voire pas d'entretien. Ils sont exempts de produits toxiques et non recouverts de

concoeurs d'architecture pour équipe pluridisciplinaire - rénovation du bâtiment HEG-FR / UNI-FR

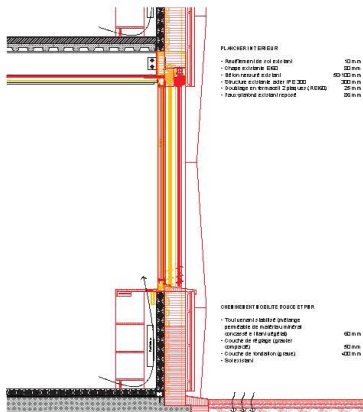
l'histoire sans fin



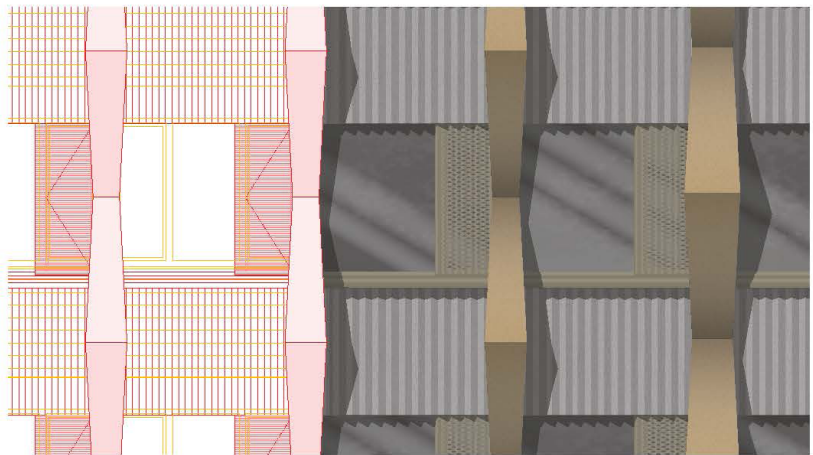
façade longitudinale, coupe sur l'escalier - 1:20



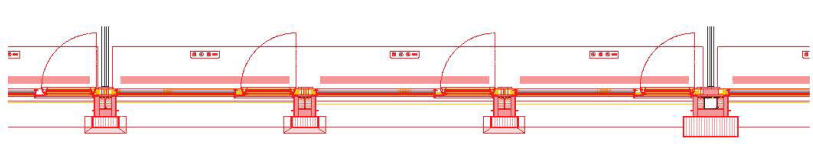
façade longitudinale, coupe sur un étage type - 1:20



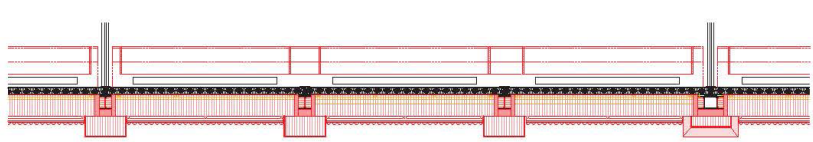
façade longitudinale, coupe sur pied de façade - 1:20



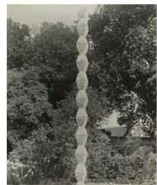
façade ouest, façade-type - 1:20



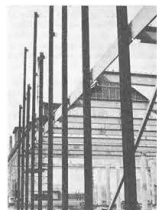
façade sud, plan d'étage-type (coupe sur fenêtre) - 1:20



façade sud, plan d'étage-type (coupe sur contrevent) - 1:20



C. Branciac, La colonne sans fin, 1927



châssis du technicum, 1972

verre, peinture, ou autre revêtement qui se dégradent généralement plus rapidement que le matériau lui-même.

Par exemple, les bois et dérivés du bois seront sous d'une gestion durable des forêts, avec l'étiquetage Suisse, certifié FSC ou PEFC, ou bien équivalent. Les éléments du bardage bois seront préfabriqués assurant ainsi un vieillissement uniforme et une maintenance simplifiée.

Par ailleurs, tous les éléments de la façade sont facilement démontables et remplaçables en cas de réparation et peuvent être traités sans démontage. Le cas échéant, les pièces sont conçues pour être facilement remplacées par des pièces neuves et adaptées au fil du temps, assurant ainsi à l'habitat sans fin de peinture et d'entretien.

culture
La proposition tente de respecter le bâtiment d'origine en insérant le nouvel élément qui n'aurait pas le même statut que celui qui le surmonte, mais qui ne s'oppose pas à son caractère historique. Ce principe nous paraît favorable pour rendre hommage aux choix du projet initial tout en respectant les contraintes actuelles, notamment en ce qui concerne les problèmes thermiques.

D'autre part, nous nous sommes attachés à montrer comment c'est fait, pour les raisons de rationalité évoquées plus haut, mais aussi parce que cela nous semblait important dans le cadre d'un établissement voué à l'enseignement.

Le projet met également en valeur les caractéristiques de l'architecture existante. Les zones restées en place et les nouvelles parties ajoutées sont conçues pour être facilement identifiables, sans aucune perte d'identité à leur place initiale. Le bardage bois de la nouvelle façade valorise par contraste les façades existantes.

confort
Le confort des utilisateurs-visa a été placé au centre du projet et est assuré par des mesures simples.

L'amélioration de l'enveloppe thermique offre non seulement une réduction des consommations énergétiques,

mais aussi une amélioration du confort aussi bien en hiver qu'en été.

Un usage naturel optimisé grâce aux grands vitrages tendus qui filotissent et la sautoir sont prévus grâce à des protections solaires actives en fonction de l'énergie reçue par la façade (panneaux de radiations).

La qualité de l'air est réglée par une ventilation mécanique couplée de l'aération ponctuelle des salles. Ce principe permet de garantir l'enrichissement de l'air sans dépendre de l'insolation des vitraux. Une grille anti-effaouillage et panneau filtre devant l'ouverture de la façade assure une aération sans bruit.

sécurité
Comme tout bâtiment est amené à subir ce qui concerne les normes feu pour ce type de programme (séjour d'attente).

- Les planchers et poutres métalliques sous dalle seront recouverts d'un faux-plafond amovible d'une épaisseur 120.
- Les chapes liées au béton d'une épaisseur supérieure à 30mm ont une résistance reconnue 150 ou 180.
- Les piles portantes des planchers situés en façade seront protégées par une solution de type Rammed Concrete (RC).
- Les revêtements de façades et poutres ont des normes de sécurité adaptées par le contexte.

Les chemins de fuites sont actualisés:

- Le bâtiment a une surface d'étage supérieure à 3000m² et possède à l'usage d'habitation verticales.
- Une distance de fuite maximale de 21m jusqu'à une voie d'évacuation verticale ou à l'extérieur est respectée.

Les voies d'évacuation verticale au cas de sinistre du bâtiment seront les mêmes que celles de l'ancien bâtiment avec des couloirs adaptés à l'usage.

flexibilité
Les choix constructifs retenus permettent de garder le bâtiment fonctionnel et adaptable, notamment si des changements de destination par étapes sont nécessaires pour le bâtiment et pour les aménagements extérieurs.

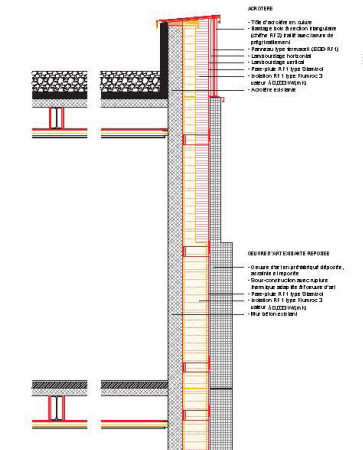


Le projet respecte le concept et le potentiel de flexibilité déjà mis en place lors de la construction et permet en outre de répondre à la demande de flexibilité.

aménagements extérieurs
Les aménagements extérieurs rendent tous les sols perméables aussi bien pour les voitures que les canalisations de pompage que pour les puits, les cycles et les personnes à mobilité réduite.

Les parois assignées à la mobilité douce se distinguent clairement des parois pour les véhicules au moyen d'une différenciation des sols. Les tout-terrains stabilisés guide la mobilité douce lorsqu'ils entrent en passant par des espaces de rencontre tandis que les véhicules sont canalisés par un revêtement en pavés engazonnés carrossables. Ainsi la mobilité des deux plateaux sont clairement structurés au sol grâce aux revêtements perméables tandis que les flux sont contrôlés.

Une alternance entre des espaces plantés avec des arbres entourent d'une prairie fleurie et des revêtements gris est proposée, permettant ainsi aux utilisateurs de se détendre au bord du bâtiment.



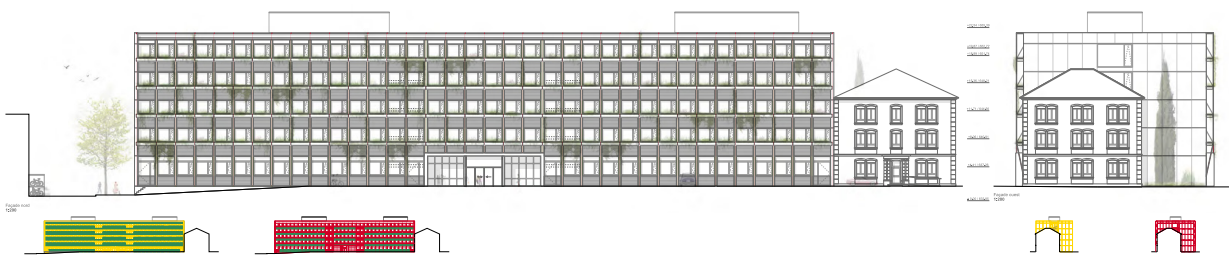
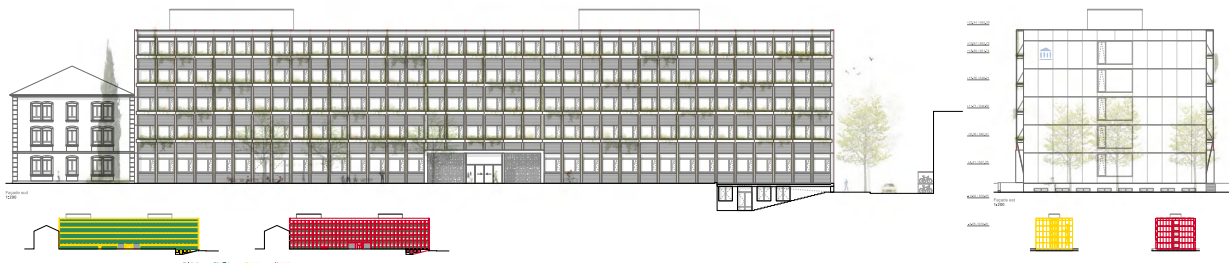
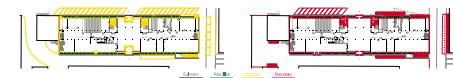
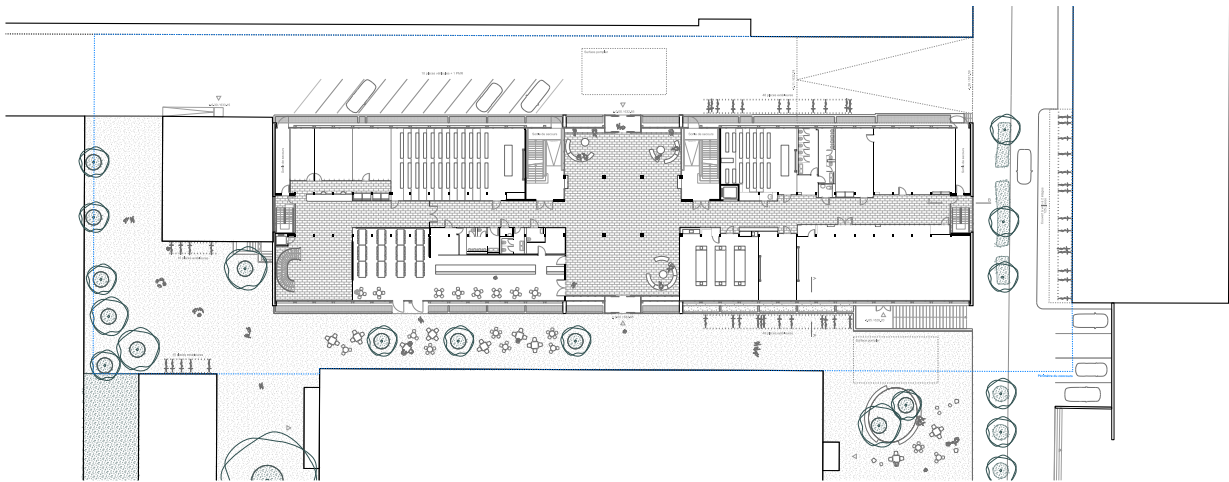
piénoctes, coupe sur l'escalier - 1:20



04 Peau neuve

Architecte <i>collaborateurs</i>	Itten+Brechbühl SA , Lausanne <i>Robin Kirchke, Laurent Gerbex, Cristian Lopez, Denoît Hauvillier</i>
Ingénieur en installations chauffage-ventilation <i>collaborateurs</i>	Weinmann-Energies SA , Echallens <i>Enrique Zurita, Sylvain Michel</i>
Ingénieur en installations sanitaires <i>collaborateurs</i>	Weinmann-Energies SA , Echallens <i>Enrique Zurita, Sylvain Michel</i>
Ingénieur en installations électriques <i>collaborateurs</i>	MAB-INGENIERIE SA , Morges <i>Juan Ibarra, Yoann Jossevel, Alexander Lieblang</i>
Ingénieur responsable des MCR <i>collaborateurs</i>	Weinmann-Energies SA , Echallens <i>Enrique Zurita, Sylvain Michel</i>
Ingénieur en physique du bâtiment <i>collaborateurs</i>	Weinmann-Energies SA , Echallens <i>Enrique Zurita, Sylvain Michel</i>
Spécialiste en ingénierie de façades <i>collaborateurs</i>	Dr. Lüchinger+Meyer Bauingenieure AG , Zürich <i>Tugay Dindar, Jean-Paul Widmer</i>
Ingénieur ou expert en protection incendie <i>collaborateurs</i>	CR Conseils Sàrl , Oron-la-Ville <i>Sébastien Savoy, Sébastien Gabriel, Sandrine Jordil, Carole Stucki, Nadia Wirz</i>





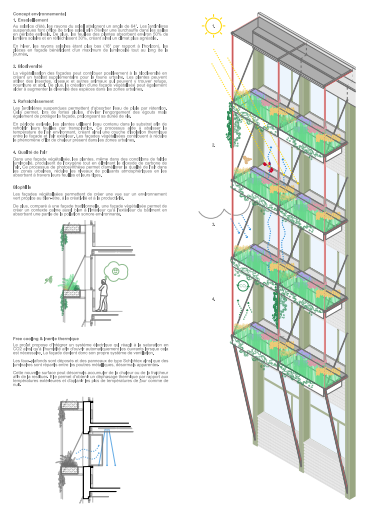
Contexte
Le projet de rénovation du bâtiment HEG-FR / UNI-FR s'inscrit dans le cadre d'un programme de modernisation des infrastructures universitaires de l'État de Fribourg. L'objectif est de créer un environnement de travail et d'étude moderne, durable et accueillant, tout en préservant l'héritage architectural du bâtiment existant.

Programme
Le programme de la rénovation comprend la création de nouvelles salles de cours, de bureaux, de bibliothèques et d'espaces communs. Il vise également à améliorer l'efficacité énergétique du bâtiment et à intégrer des solutions innovantes pour favoriser le bien-être des occupants.

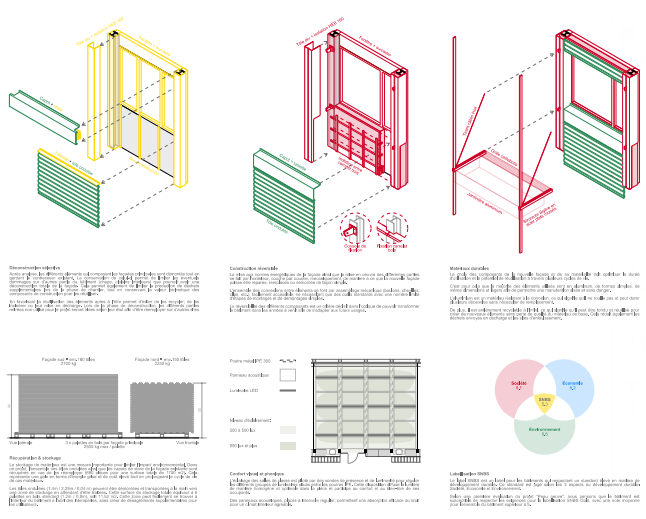
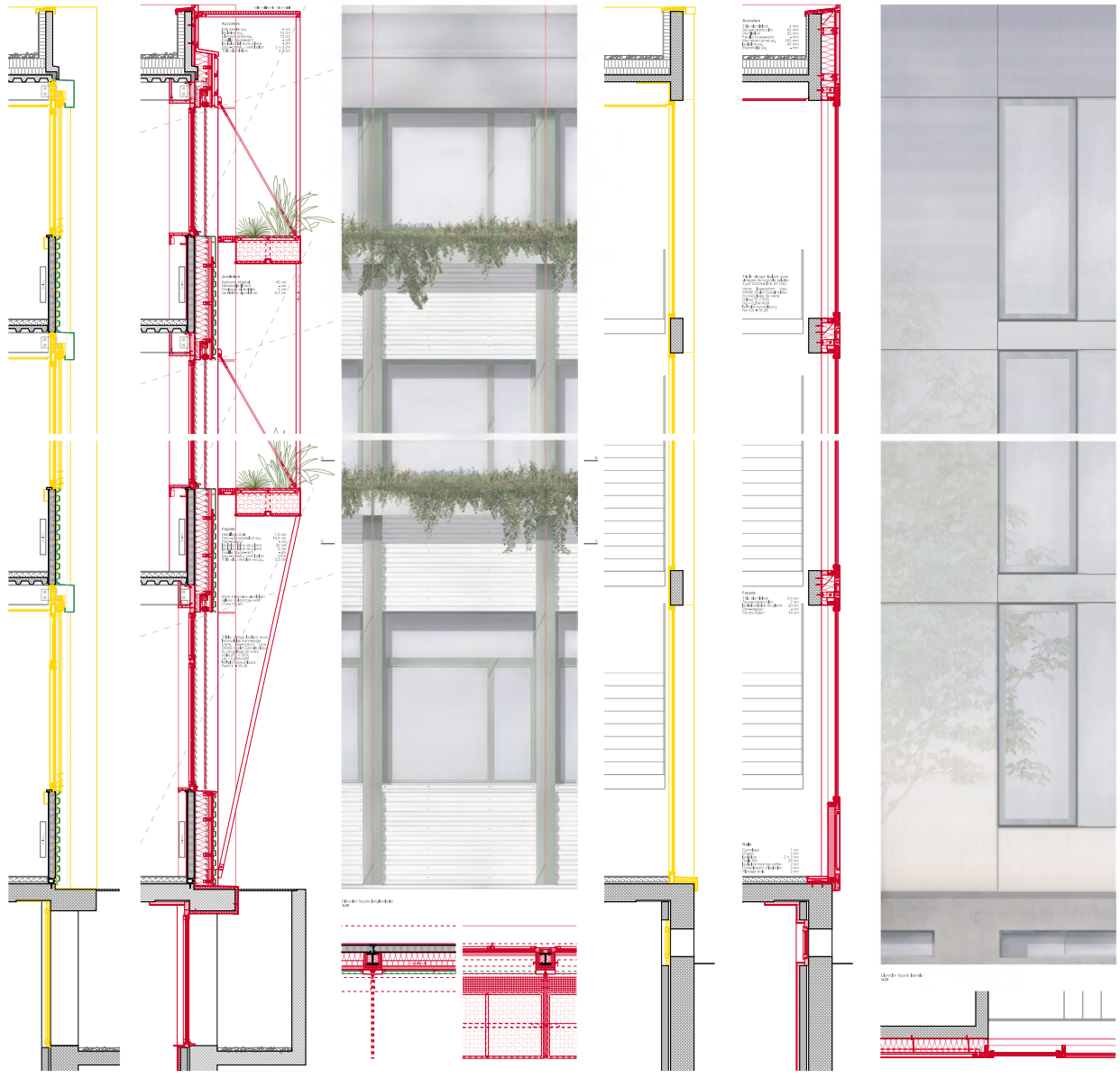
Objectifs
Les objectifs principaux de la rénovation sont :
- Améliorer la qualité de l'air intérieur et extérieur.
- Réduire la consommation d'énergie et l'empreinte carbone.
- Créer des espaces de travail et d'étude flexibles et adaptables.
- Intégrer des éléments de verdure et de nature dans l'environnement bâti.

Choix de matériaux
Le jury a sélectionné une palette de matériaux qui allie modernité et durabilité. Les matériaux choisis sont :
- Brique rouge pour les murs extérieurs, symbolisant la tradition et la solidité.
- Béton gris pour les structures et les revêtements intérieurs, apportant une touche industrielle et contemporaine.
- Bois clair pour les revêtements de sol et les lambris, créant une atmosphère chaleureuse et naturelle.

Choix de plantes
Le jury a également sélectionné une palette de plantes qui s'adaptent à l'environnement urbain et qui apportent de la couleur et de la vie à l'espace. Les plantes choisies sont :
- Plantes méditerranéennes comme le lavandier et le romarin, résistantes à la sécheresse.
- Plantes à fleurs colorées comme les géraniums et les pétunias, ajoutant de la luminosité à l'espace.
- Plantes vertes comme les fougères et les succulentes, favorisant la qualité de l'air.



PEAU NEUVE
Concours d'architecture pour équipes pluridisciplinaires
Rénovation du bâtiment HEG-FR / UNI-FR



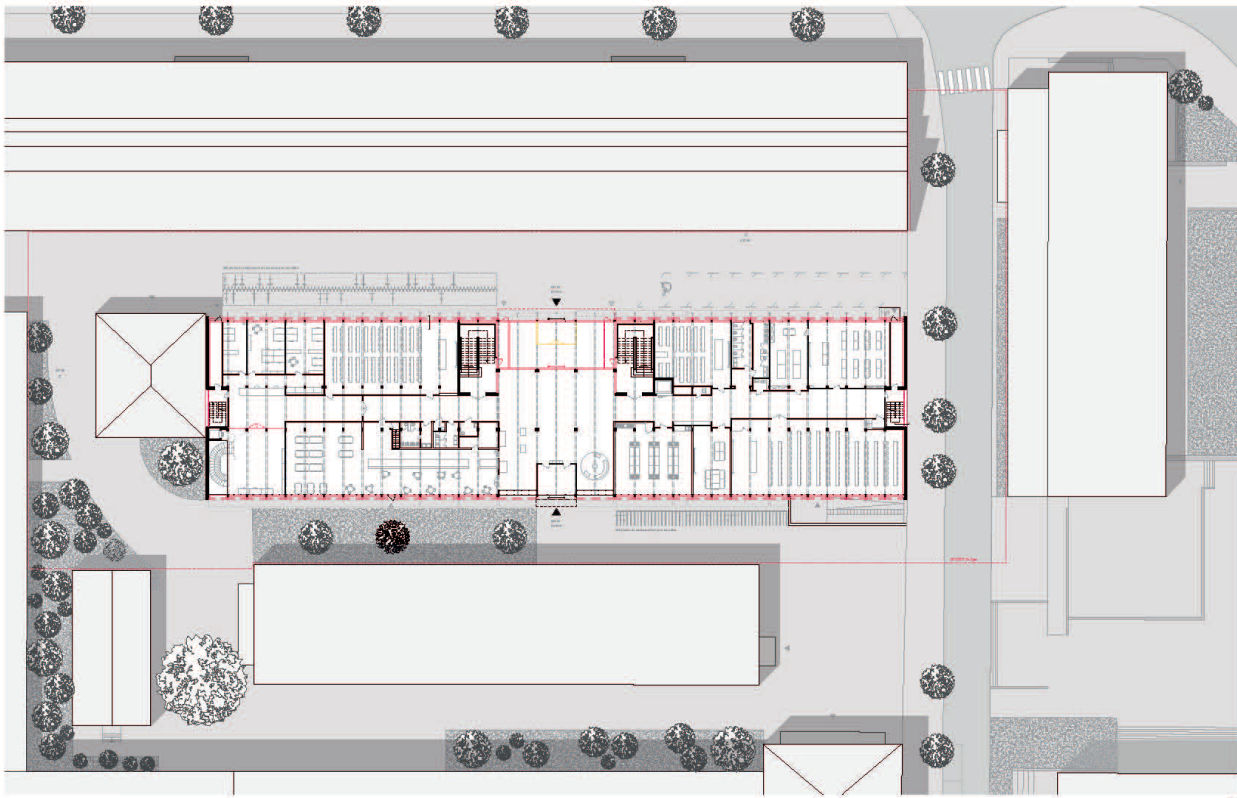
PEAU NEUVE
 Concours d'architecture pour écoles postsecondaires
 Rénovation du bâtiment HEG-FR / UNI-FR



05 PHÉNIX

Architecte	Batimo AG Architekten SIA , Zofingen IPAS Architekten und Planer AG , Solothurn
<i>collaborateurs</i>	<i>Larissa Strub, Sylvie Fontan, Michel Egger, Kai Leisi</i>
Ingénieur en installations chauffage-ventilation	tp, AG für technische Planungen , Bienne
<i>collaborateurs</i>	<i>Stefano Carissimi</i>
Ingénieur en installations sanitaires	tp, AG für technische Planungen , Bienne
<i>collaborateurs</i>	<i>Yann Meyer</i>
Ingénieur en installations électriques	bk plan SA , Gals
<i>collaborateurs</i>	<i>Joe Kryenbühl, Philipp Kryenbühl, Dominic Kellenberger, Benoit Chèvre, Reto Stämpfli</i>
Ingénieur responsable des MCR	tp, AG für technische Planungen , Bienne
<i>collaborateurs</i>	<i>Cédric Senn</i>
Ingénieur en physique du bâtiment	Grolimund + Partner AG , Liebefeld-Bern
<i>collaborateurs</i>	<i>Morgane Dumont</i>
Spécialiste en ingénierie de façades	Team Préface Sàrl et LF Ingénieur Sàrl , Etagnières
<i>collaborateurs</i>	<i>Lorenzo Simeoni, Lionel Fuhrer, Matthieu Delacrétaz</i>
Ingénieur ou expert en protection incendie	Richard Conseils & Associés SA , Givisiez
<i>collaborateurs</i>	<i>Cátia Cardoso, Murielle Moret, Flore Melly, Julianne Richard, Mathieu Richard, Fanny Berset</i>

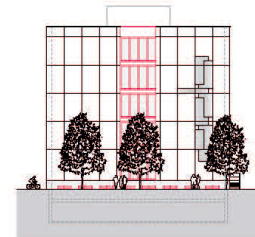




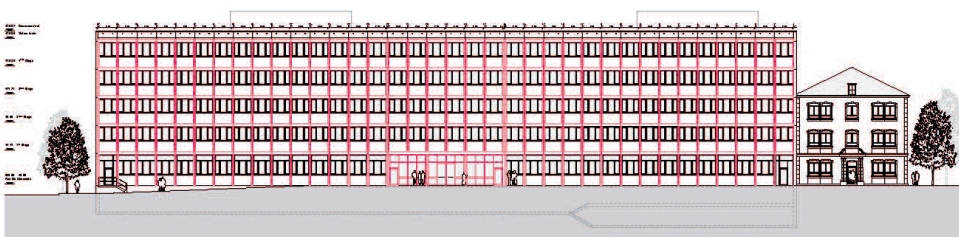
Plan de site



Élévation Sud



Élévation Sud



Élévation Nord



Élévation Nord

Développement d'un espace universitaire
 L'ambition de l'État de Fribourg est de créer un véritable campus universitaire moderne, capable d'accueillir les étudiants et les chercheurs de demain. Ce projet de rénovation du bâtiment HEG-FR / UNI-FR est une étape essentielle dans ce processus. Il vise à améliorer les conditions de travail et d'étude, à optimiser l'espace et à intégrer des solutions innovantes pour répondre aux besoins d'un université en constante évolution.

Principes de conception
 Le projet est guidé par plusieurs principes fondamentaux : la durabilité, la flexibilité, la transparence et l'intégration avec l'environnement urbain. Les nouvelles façades, caractérisées par leur rythme régulier de fenêtres et de colonnes, symbolisent l'ouverture et la modernité de l'établissement.

Intégration avec l'existant
 La rénovation respecte l'architecture existante tout en apportant des améliorations significatives. Les nouvelles entrées et les espaces communs sont conçus pour faciliter les interactions et créer un environnement propice à l'apprentissage et à la recherche.

Impact social et environnemental
 Ce projet contribue à la qualité de vie de la communauté universitaire et à la réduction de l'empreinte carbone de l'établissement. L'utilisation de matériaux durables et de technologies innovantes garantit un bâtiment performant et respectueux de l'environnement.



Visualisation 3D

Présentation de la nouvelle façade
 La nouvelle façade est conçue pour être à la fois fonctionnelle et esthétique. Elle se caractérise par un rythme régulier de fenêtres et de colonnes, qui crée une sensation de continuité et de modernité. Les matériaux utilisés sont de haute qualité et résistants aux intempéries, garantissant la longévité de l'ouvrage.

Intégration des nouvelles entrées
 Les nouvelles entrées sont conçues pour être accueillantes et faciles d'accès. Elles sont intégrées de manière harmonieuse dans l'ensemble de la façade, créant des points de repère clairs pour les utilisateurs.

Optimisation de l'espace
 Le projet vise à optimiser l'utilisation de l'espace existant tout en créant de nouveaux espaces fonctionnels. Les nouvelles entrées et les espaces communs sont conçus pour faciliter les interactions et créer un environnement propice à l'apprentissage et à la recherche.

Impact social et environnemental
 Ce projet contribue à la qualité de vie de la communauté universitaire et à la réduction de l'empreinte carbone de l'établissement. L'utilisation de matériaux durables et de technologies innovantes garantit un bâtiment performant et respectueux de l'environnement.

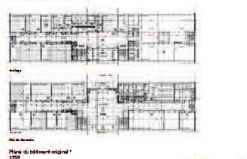
L'impact social et environnemental
 Ce projet contribue à la qualité de vie de la communauté universitaire et à la réduction de l'empreinte carbone de l'établissement. L'utilisation de matériaux durables et de technologies innovantes garantit un bâtiment performant et respectueux de l'environnement.

Intégration avec l'existant
 La rénovation respecte l'architecture existante tout en apportant des améliorations significatives. Les nouvelles entrées et les espaces communs sont conçus pour faciliter les interactions et créer un environnement propice à l'apprentissage et à la recherche.

Optimisation de l'espace
 Le projet vise à optimiser l'utilisation de l'espace existant tout en créant de nouveaux espaces fonctionnels. Les nouvelles entrées et les espaces communs sont conçus pour faciliter les interactions et créer un environnement propice à l'apprentissage et à la recherche.



Élévation Nord

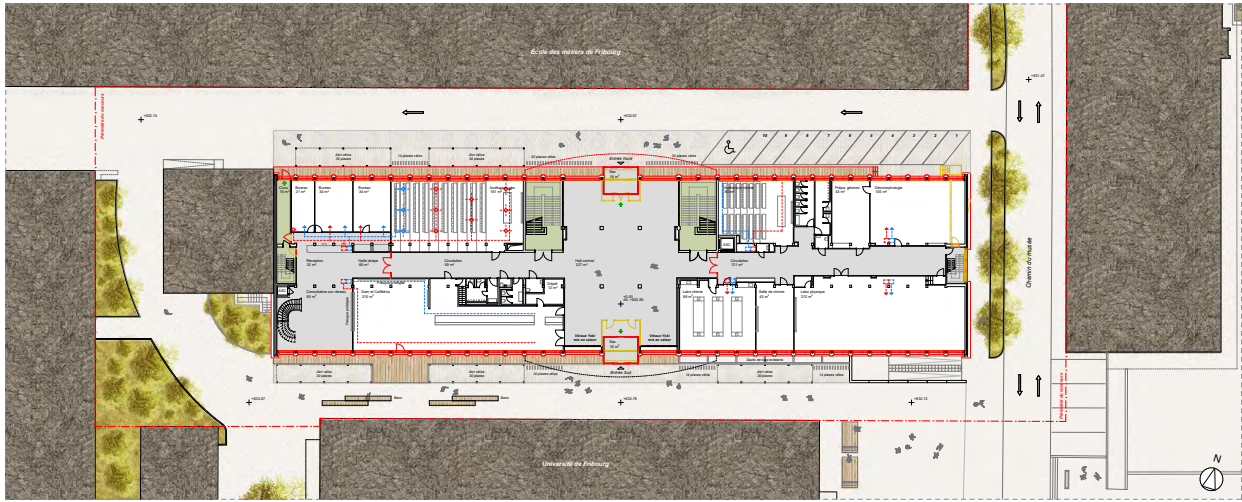


Plan de détail

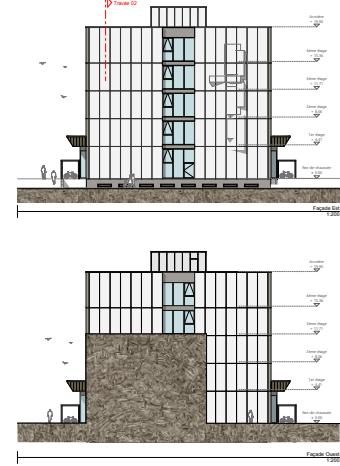
07 ECDYSIS

Architecte <i>collaborateurs</i>	Atelier d'Architecture A3 SA , Bulle <i>Julia Demiraj, Paul Letort</i>
Ingénieur en installations chauffage-ventilation <i>collaborateurs</i>	Tecnoservice Engineering SA , Fribourg <i>Eric Anstett, Victor Moya, Monica Pinho, Laura Rossy</i>
Ingénieur en installations sanitaires <i>collaborateurs</i>	Tecnoservice Engineering SA , Fribourg <i>Hervé Kolly, Joan Cavallo, Filipe Gomes</i>
Ingénieur en installations électriques <i>collaborateurs</i>	Tecnoservice Engineering SA , Fribourg <i>Salvatore Facciuto, Nicolas Dafflon, Mikael Macherel, Jonathan Favre</i>
Ingénieur responsable des MCR <i>collaborateurs</i>	Tecnoservice Engineering SA , Fribourg <i>Eric Anstett, Victor Moya, Salvatore Facciuto</i>
Ingénieur en physique du bâtiment <i>collaborateurs</i>	BIFF SA , Lausanne <i>Adrien Turco, Maxime Decamps, David Diallo, Gabriel Da Costa, Pierre Mollier</i>
Spécialiste en ingénierie de façades <i>collaborateurs</i>	BIFF SA , Lausanne <i>Laurent Félix, Raul Corrales, Stéphane Paris, Alessio Esposito, Daniel Teodorescu</i>
Ingénieur ou expert en protection incendie <i>collaborateurs</i>	GRUNER , Renens <i>Bruno Audigier</i>





Plan de circulation avec aménagement extérieur



INTENTION ARCHITECTURALE

Bâtiment emblématique composé de métal et de verre, le HEG-EC de Gaudin et l'Université de Fribourg ont créé une fois le permis de construire et l'étude des qualités thermiques visant à une économie d'énergie et une augmentation du confort de ses utilisateurs.

Le bâtiment du Technicum central de Fribourg, inauguré en 1975, se distingue par son linéaire de façade au calage régulier, ses motifs rythmés par des pilers en acier qui ont été reconstruits lors du remplacement des vitrages dans les années 90.

Cette unité urbaine nous avons décidé d'affirmer cette trame par la mise en valeur de la structure par un sillage à l'air d'un pavement en tôles rapportées de couleur rouille.

La réponse architecturale proposée, tout en mettant en valeur la structure et les matériaux originaux, donne une solution contemporaine en rapport avec l'histoire environnementale, économique et efficace par l'adoption d'un matériau noble. **LE BOIS.**

Cet élément se décline à plusieurs stades de la rénovation en premier lieu dans son affirmation des deux entités de bâtiment par l'adoption de deux supports assés de forme carrée ainsi que dans les éléments clés de la conception de protection solaire et para-voies des fenêtres permettant leur ouverture en tout temps à des fins de renouvellement d'air et de rafraîchissement. Les éléments préfabriqués de façade sont composés d'une structure bois démontrant ainsi toutes ses propriétés.

Le concept se prolonge au niveau des aménagements extérieurs par une circulation linéaire en callifloris bois et du mobilier urbain assorti.

MATÉRIALITÉ ET FAÇADE

Pour les nouvelles façades, nous avons choisi des matériaux durables et résistants, tels que l'ossature bois, un habillage en panneaux composites corréliés de fibres de verre en aluminium et enfin un bardage métallique de profil ondulé pour assurer une longue durée de vie au bâtiment.

Les pigments Est et Ouest en gris clair se démarquent nettement des façades Nord et Sud de couleur noir foncé, dans le respect des plans en acier noirs du bâtiment à l'origine visible. Cette composition chromatique permet également de donner un aspect moderne et une nouvelle esthétique au bâtiment. Par ailleurs, les deux supports, qui protègent les entrées, sont traités en bardage bois posé à claire-voie et signalent les accès aux usagers de l'établissement. Nous proposons également un support en façade Est de l'ossature d'acier dans l'élément central.

Notre proposition de façade prévoit de générer une surface vitrée par rapport à un montant intermédiaire ce qui permet d'apporter un maximum de lumière naturelle à l'intérieur des salles de classe. Pour l'usage extérieur, de grands vitraux bois mettent en valeur le vitrage noir.

Des stores à lamelles orientables sont prévus afin d'assurer le confort thermique et de protéger le confort visuel. Les fenêtres orientables disposent de brise-soleil extérieurs qui font office d'écran para-plus et permettent une ventilation naturelle même en cas d'été tempéré.

Les fenêtres bois métal assurent un intérieur chaleureux et une finition extérieure durable. Les brise-soleil disposés devant les vitraux sont en bois de mélèze noir Sud et en verre coloré Nord, tandis que les stores à lamelles sont en aluminium de couleur gris clair.

AMÉNAGEMENTS INTÉRIEURS

Les sols d'entrée seront réaménagés pour maximiser l'espace dans le hall d'entrée et mettre en valeur les vitraux protégés de l'entrée Nord, qui seront réhabilités et visibles depuis le parvis de façade.

Les ganto-croûtes des cages d'escaliers ne sont pas conformes aux normes en vigueur. Nous proposons de compléter les balustrades existantes avec un lisseage en bois vertical pour les ganto-croûtes. La structure horizontale existante en HEK 300 sera équipée d'un railant en laque de roche pour la protection feu du système porteur.

La rénovation des façades permettra une transformation partielle de l'espace intérieur des salles de classe. Les fenêtres avec linteau bois intérieur s'intégreront avec le habillage des décrochés et mureaux, créant ainsi une unité en partie supérieure. Les radiateurs existants resteront dans leur état d'origine malgré un habillage composite l'ensemble.

Les façades seront entièrement remplacées et adaptées aux structures portantes existantes. Un système de lisseage en bois métallique rectangulaire sera installé avec un éclairage LED en dalle lumineuse positionnée parallèlement aux fenêtres. Des linteaux métalliques entraveaux dans le lisseage permettant de recevoir d'éventuelles poutres non-portantes existantes. Ces linteaux en cas d'adaptation future.

AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

Dans un souci de favoriser la biodiversité locale, nous créons un parterre permettant l'aération écopédagogique dans le tissu urbain et réhabiliter le charnu du Musée tout en préservant les arbres protégés. Nous proposons également d'installer des escaliers pédestres le long du bâtiment, avec un cheminement en callifloris bois s'étendant sur 75 mètres, élargissant seulement au niveau des halls d'entrée largement vitrés.

Nous créons des ouvertures vitrées pour le revêtement de sol sur toute la longueur du bâtiment ou se répartissent sur 250 places de stationnement pour les deux-cours, favorisant ainsi l'aération de l'eau dans le sol. Les autres vitres sont traités avec callifloris et avec une structure légère en acier qui s'intègre le plus possible dans le paysage urbain.

L'éclairage est prévu sur ces différentes installations pour mettre en scène le bâtiment de nuit et installer un circuit de sécurité pour les fins de journée d'hiver. Des bancs en bois massif sont également installés pour offrir des espaces de détente et de pause aux passants.

En outre, notre projet prévoit une réorganisation complète des aménagements extérieurs en tenant compte de la réduction du nombre de places de stationnement à 50 véhicules et 7 places pour personnes à mobilité réduite (PMR). Les accès pour les livraisons ainsi que pour la sécurité du site sont garantis le long des façades Nord et Sud.



CONCEPT DE CONSTRUCTION DURABLE

Un système de préfabriqué a été élaboré pour permettre une rénovation en douceur, respectant les particularités pour le fonctionnement de l'écovie. La procédure se déroule en deux étapes. Tout d'abord, les anciens éléments sont démontés, puis les éléments préfabriqués en usine sont fixés sur la nouvelle façade. Enfin, des éléments de rénovation et de confort sont fixés sur le nouveau façade.

La fabrication en usine assure la qualité et optimise les temps d'installation de la façade. Presque tous les éléments de la façade sont préfabriqués en usine, y compris les fenêtres, les portes, les portes vitrées et les grilles de ventilation, ce qui permet d'installer et de protéger les éléments en bois des intempéries, compressant ainsi le planning et accélérant l'achèvement de la mise hors d'eau du bâtiment.

Pour atteindre une haute performance environnementale, les matériaux biosourcés et locaux sont utilisés. Les éléments présentent une structure en bois local, des isolants d'haute performance en laine de roche et des menuiseries en bois massif, ainsi que des bois et des profils d'aluminium réalisés avec un taux élevé de matière recyclée.

De plus, cette rénovation s'inscrit dans un processus de certification SNBS qui encourage la sobriété, l'efficacité et la pérennité. L'effort est également récompensé grâce à l'utilisation de matériaux naturels et à la mise en place de fenêtres triple vitrage. Enfin, la pérennité est prise en compte grâce à la qualité de la rénovation et à l'utilisation de matériaux durables et résistants pour assurer la durabilité du bâtiment à long terme.

CONCEPT CVSE - MCR

La production de chaleur sera assurée par le raccordement existant sur le chauffage à distance. Une nouvelle production d'eau chaude sanitaire sera prévue en conformité avec les normes d'hygiène et sanitaires. Le chauffage par radiateurs est adapté à l'échelle du bâtiment. Les corps de chauffe seront adaptés, puis réinstallés et raccordés dans un nouveau réseau de façade. Tous les radiateurs seront équipés de vannes thermostatiques assurant le réglage de température individuel par local. Les groupes de distribution de chaleur seront équipés de nouvelles pompes à haut rendement et de vannes de régulation en chauffage.

Le remplacement des conduits sanitaires principaux n'est pas prévu dans le cadre des travaux mais est conseillé pour des questions d'hygiène et de durée de vie résiduelle (voir rapport CVSE annexé).

Toutes les installations de ventilation sont abolies, démontées et ne correspondent plus à l'état de la technique. Elles seront donc totalement remplacées. Deux modules double-flux avec récupération à pleine pression seront installés dans les salles techniques de bureau. Le rendement de récupération de chaleur sera supérieur ou égal à 75% (actuellement pas de récupération de chaleur). Les salles de classe et autres locaux (salle de conférence, etc.) seront équipés de dispositifs VAV (volume d'air variable) assurant à une norme CO₂ par local (SNBS 107.1). La qualité d'air et la basse consommation totale par la récupération et la régulation des ventilateurs à faible consommation garantiront un très bon rendement énergétique. Ce principe est favorable à la préparation de la norme SA 3001 - 2016.

Le commande et la régulation seront à neuf sans endossement numérique avec 3 tableaux MCR reliés par bus. Une gestion centralisée est proposée afin de permettre une gestion globale des installations.

CONCEPT CVSE - MCR (SUITE)

Concernant les installations électriques, une mise aux normes sera réalisée pour les distributions dans les étages et pour l'éclairage de secours avec signalisation. Le remplacement complet des boîtes fusibles par des interrupteurs LED à commande automatique (DALI/KNX) permettra de réduire significativement la consommation électrique.

Les stores extérieurs seront assurés à une station météo et une commande manuelle par local sera également possible. Une attention sera portée sur le rayonnement non ionisant produit par les équipements électriques. Un plan de zone sera établi afin d'éviter ce type de rayonnement dans les endroits sensibles (SNBS 107.2). Les principes techniques énoncés ci-dessus (économie d'énergie, énergie grise comprise, permettant d'atteindre les objectifs fixés par les standards Minergie-P et SNBS).

En effet, l'utilisation de laine de roche pour l'isolation des façades ainsi que la mise en place de fenêtres triple vitrage avec des facteurs solaires bas limiteront les pertes thermiques et les apports solaires indésirables.

PERFORMANCES THERMIQUES ÉLEVÉES

Le projet de rénovation énergétique de l'écovie vise à réduire sa consommation énergétique tout en améliorant le confort des occupants, tant en hiver qu'en été. La réflexion totale de deux façades protégées en ossature bois, ainsi que l'isolation périmétrique des deux autres façades rigides en béton, permettant d'améliorer l'étanchéité du bâtiment et d'atteindre les valeurs thermiques U citées de la norme SA 3001 - 2016.

En effet, l'utilisation de laine de roche pour l'isolation des façades ainsi que la mise en place de fenêtres triple vitrage avec des facteurs solaires bas limiteront les pertes thermiques et les apports solaires indésirables.

En effet, l'utilisation de laine de roche pour l'isolation des façades ainsi que la mise en place de fenêtres triple vitrage avec des facteurs solaires bas limiteront les pertes thermiques et les apports solaires indésirables.

En effet, l'utilisation de laine de roche pour l'isolation des façades ainsi que la mise en place de fenêtres triple vitrage avec des facteurs solaires bas limiteront les pertes thermiques et les apports solaires indésirables.



09 ÇA MANGE PAS DE FOIN !

Architecte <i>collaborateurs</i>	Game-Vs Sàrl , Martigny <i>Michael Darbellay, Nicolas Meilland, Jean Aubert, Leïla Duperray, Joseph Métroz</i>
Ingénieur en installations chauffage-ventilation <i>collaborateurs</i>	AVe SA , Martigny <i>Jean-François Zapata, Faris Talbi</i>
Ingénieur en installations sanitaires <i>collaborateurs</i>	AVe SA , Martigny <i>Jean-François Zapata, Faris Talbi</i>
Ingénieur en installations électriques <i>collaborateurs</i>	LAMI SA, bureau d'études et atelier de dessins , Martigny <i>Patrice Tamborini</i>
Ingénieur responsable des MCR <i>collaborateurs</i>	AVe SA , Martigny <i>Jean-François Zapata, Faris Talbi</i>
Ingénieur en physique du bâtiment <i>collaborateurs</i>	bS Lucane Sàrl , Saxon <i>Bruno Schroeter</i>
Spécialiste en ingénierie de façades <i>collaborateurs</i>	Xmade , Basel <i>Miguel Rodriguez</i>
Ingénieur ou expert en protection incendie <i>collaborateurs</i>	Inexis Sàrl , Paudex <i>Charles Delahaye</i>



ÇA MANGE PAS DE FOIN !

DU HIGH TECH AU LOW TECH

Le bâtiment d'origine se distingue par une forte empreinte de la préfabrication dans la modularité de ses façades comme des éléments d'architecture industrielle. Les choix constructifs, comme la malléabilité, les entraxes ou encore le type d'assemblage peints par les architectes, sont sans concession. L'ouvrage est pensé comme un manifeste, reflet des aspirations sociales et des possibilités techniques des années 70.

Le projet reprend cette logique de préfabrication rationnelle caractéristique du bâtiment, mais l'adapte aux enjeux normatifs et environnementaux de notre époque, à une structure qui ne donne plus à lire une façade high tech, mais low tech. Le choix de la palette de bois permet à la fois l'utilisation de ressources locales à faible empreinte carbone, et de répondre aux exigences bioclimatiques d'une façade performante, onéreuse et énergétiquement performante.

UNE NOUVELLE MODÉLÈRE

Le projet réinterprète également fondamentalement la modularité. Le contacte a en effet fortement évolué depuis les années 70. Développés sur un site très peu desservi, les façades d'origine couvraient sur des espaces délaissés, permettant de les agréger d'un seul regard.

La verticalité d'origine, verticalement à rompre la monotonie, produit un effet inverse dans un site entièrement bâti qui obéit à une logique de rues linéaires.

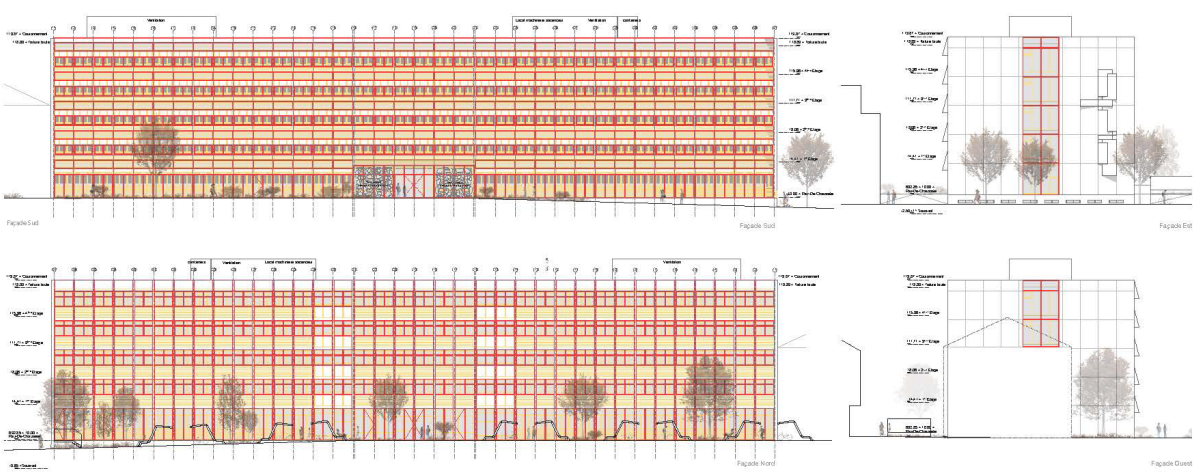
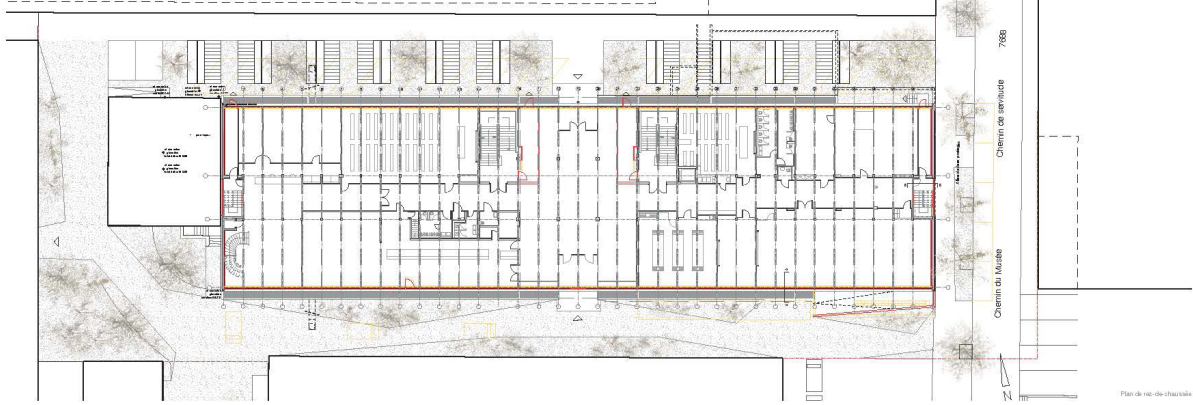
L'écriture des façades se veut plus fine, presque abstrait, donnant plus d'importance aux aménagements extérieurs pensés pour les piétons. Les façades Nord et Sud sont également différenciées. Le plan d'ouvrage et la forme des caissons sont adaptés, pour optimiser l'éclairage intérieur.

LA REUSE ET LE VÉGÉTAL

L'ensemble de secteur est proposé en zone de rencontre 20 km/h, priorisant la mobilité douce sur un secteur aujourd'hui totalement dédié à la voiture. Hormis deux places PMR, le stationnement des véhicules est soit de basse zone, permettant ainsi de redonner un maximum de place à la mobilité douce, au stationnement pour vélos, ainsi qu'au fait végétal faisant office de zones d'atténuation.

Au-delà, l'aménagement d'un mobilier urbain rigoureusement identique permet de combiner le stationnement des vélos, l'éclairage public et la création de petits salons urbains d'attente sur un espace végétalisé.

Au Sud, l'aménagement se veut plus composé, se raccordant avec le bel espace aménagé devant le bâtiment de la bibliothèque. Uniquement piéton, il est fait de vélos et d'arbustes, intégrant un cheminement guidant vers l'entrée et une petite place devant la cafétéria.



Vue de la façade Sud depuis le Chemin du musée

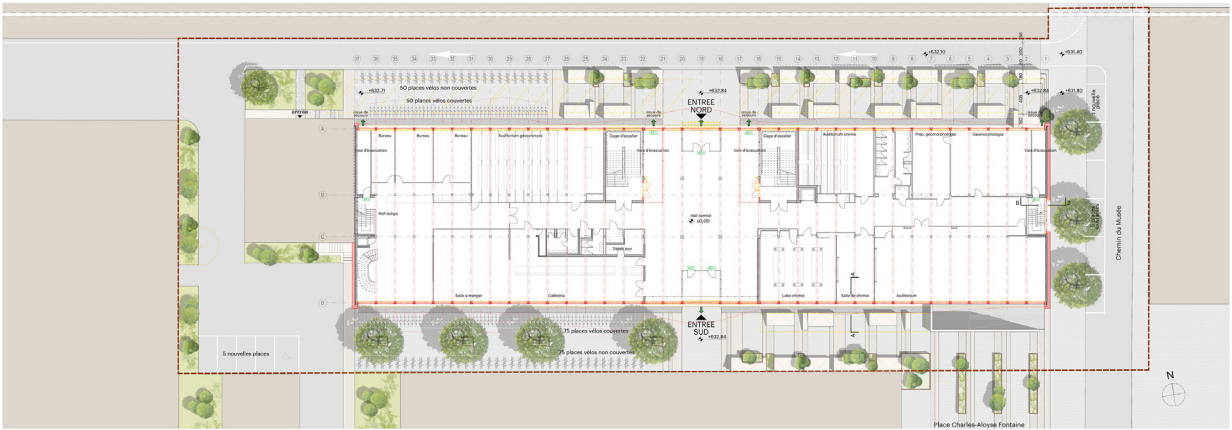


Vue de la façade Nord depuis le Chemin du musée

11 miKado

Architecte <i>collaborateurs</i>	Atelier d'architecture Lutz Associés Sàrl , Givisiez <i>Luc Trottier, Jennifer Nasica, Noémie Ehrmann</i>
Ingénieur en installations chauffage-ventilation <i>collaborateurs</i>	az ingénieurs lausanne sa , Lausanne <i>Maxime Dubugnon, Florian Leuba</i>
Ingénieur en installations sanitaires <i>collaborateurs</i>	az ingénieurs lausanne sa , Lausanne <i>Florian Leuba, Olivier Uhl</i>
Ingénieur en installations électriques <i>collaborateurs</i>	az ingénieurs lausanne sa , Lausanne <i>Maxime Dubugnon, Olivier Uhl</i>
Ingénieur responsable des MCR <i>collaborateurs</i>	az ingénieurs lausanne sa , Lausanne <i>Maxime Dubugnon, Florian Leuba</i>
Ingénieur en physique du bâtiment <i>collaborateurs</i>	BIFF Bureau d'Ingénieurs Fenêtres et Façades SA , Lausanne <i>Laurent Félix</i>
Spécialiste en ingénierie de façades <i>collaborateurs</i>	BIFF Bureau d'Ingénieurs Fenêtres et Façades SA , Lausanne <i>Pierre Mollier</i>
Ingénieur ou expert en protection incendie <i>collaborateurs</i>	Amstein + Walthert Lausanne SA , Lausanne <i>Marta Aguilar</i>





Rez-de-chaussée et aménagements extérieurs 1/200



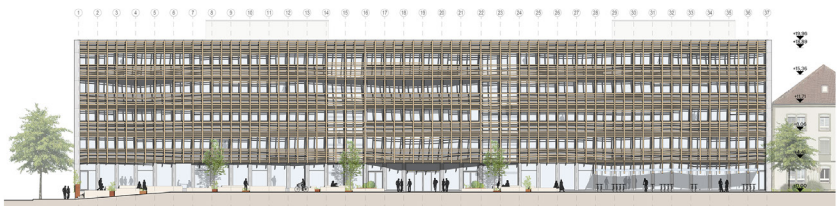
Façade Ouest 1/200



Façade Sud 1/200



Façade Est 1/200



Façade Nord 1/200



1. IMPACT CARBONE ET ÉCONOMIE CIRCULAIRE

La nouvelle école qui constitue le cœur de la solution propose un environnement durable en bois local. Cette construction sera réalisée selon le standard "Label Bois Suisse" (LBS) avec des exigences supérieures pour assurer un durable dans le temps. L'objectif est de réduire les besoins des éléments constructifs et des matériaux pour assurer une empreinte carbone négative en intégrant des matériaux biosourcés et biosourcés.

4. AMÉNAGEMENTS PAYSAGES

En lien avec le contexte et le programme, les aménagements paysagers ont été développés en lien avec le programme de rénovation. Ils ont pour objectif de créer un environnement durable et agréable pour les usagers. Les aménagements paysagers ont été développés en lien avec le programme de rénovation. Ils ont pour objectif de créer un environnement durable et agréable pour les usagers.

5. CONCEPT DE PROTECTION INCOGNITE

Le concept de protection incognito vise à garantir la confidentialité des usagers. Ce concept est basé sur la conception de l'espace et de l'architecture. Le concept de protection incognito vise à garantir la confidentialité des usagers. Ce concept est basé sur la conception de l'espace et de l'architecture.

1. CONCEPT ARCHITECTURAL

La solution proposée prend en compte tous les paramètres demandés, pour résoudre les problèmes d'occupation de la place de la rue et offrir une place de rue vivante, ouverte, à l'usage collectif, qui réintègre les usages à l'échelle de la rue tout en participant au confort des usagers.

2. CONCEPT ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT

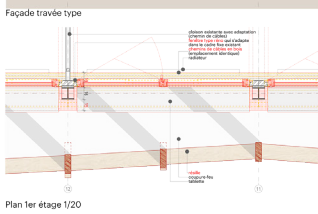
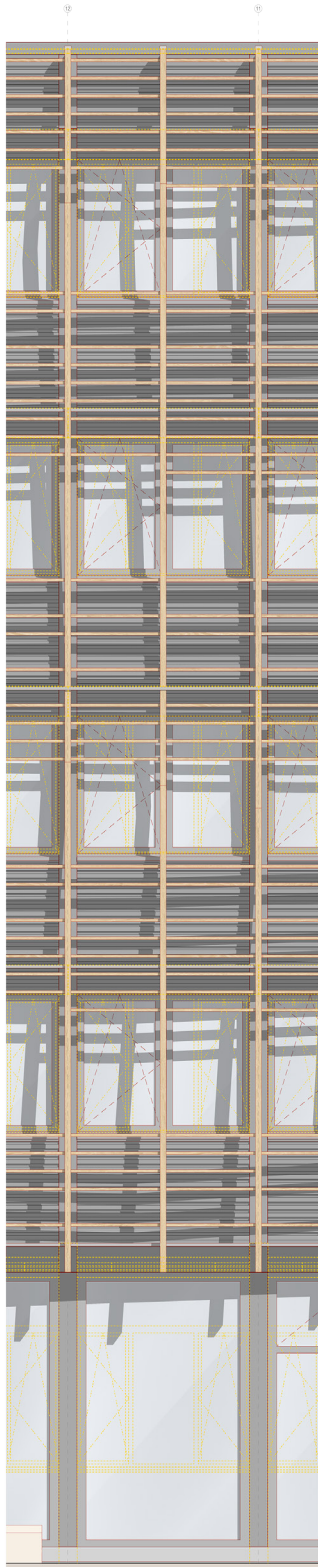
La nouvelle solution est la plus performante en matière de confort et d'efficacité énergétique. Elle est basée sur des principes de conception durable et de respect pour l'environnement. La nouvelle solution est la plus performante en matière de confort et d'efficacité énergétique. Elle est basée sur des principes de conception durable et de respect pour l'environnement.

La nouvelle solution est la plus performante en matière de confort et d'efficacité énergétique. Elle est basée sur des principes de conception durable et de respect pour l'environnement. La nouvelle solution est la plus performante en matière de confort et d'efficacité énergétique. Elle est basée sur des principes de conception durable et de respect pour l'environnement.

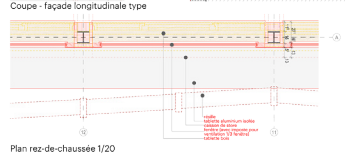
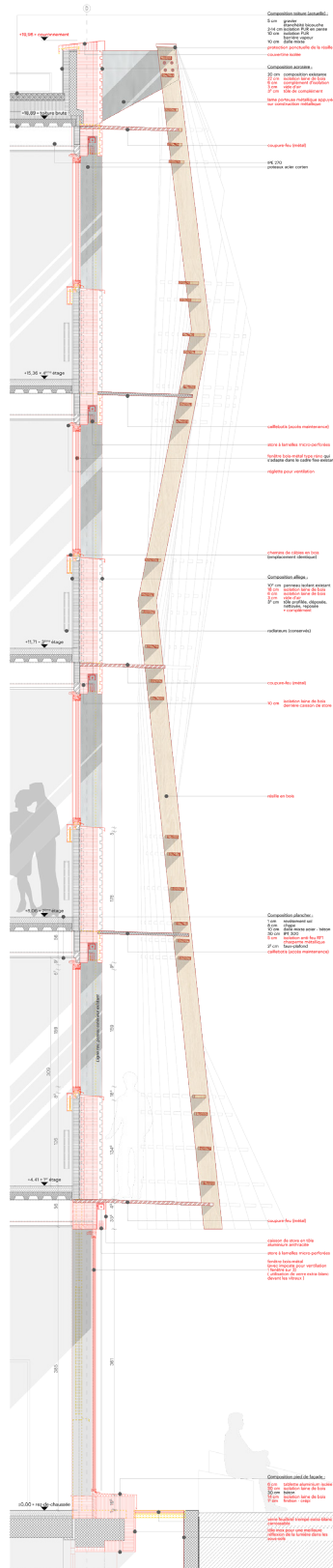


Concours d'architecture pour équipes pluridisciplinaire - Rénovation du bâtiment HEG-FR / UNI-FR

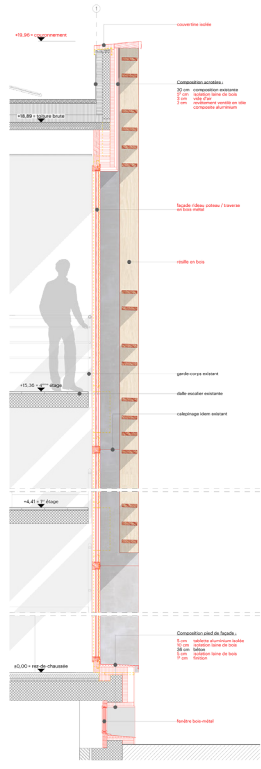




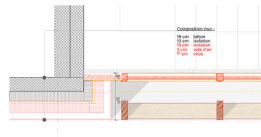
Plan 1er étage 1/20



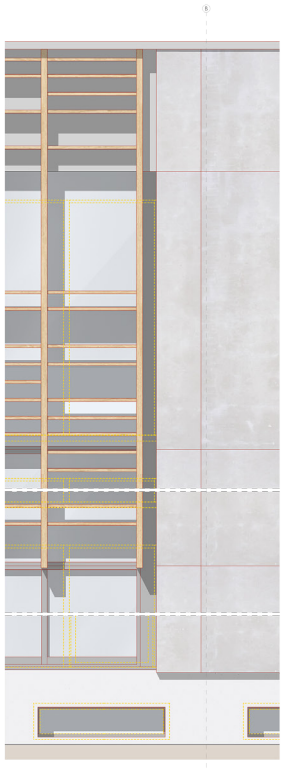
Plan rez-de-chaussée 1/20



Coupe pignon Est



Plan étage type - pignon Est



Concours d'architecture pour équipes pluridisciplinaire - Rénovation du bâtiment HEG-FR / UNI-FR

