

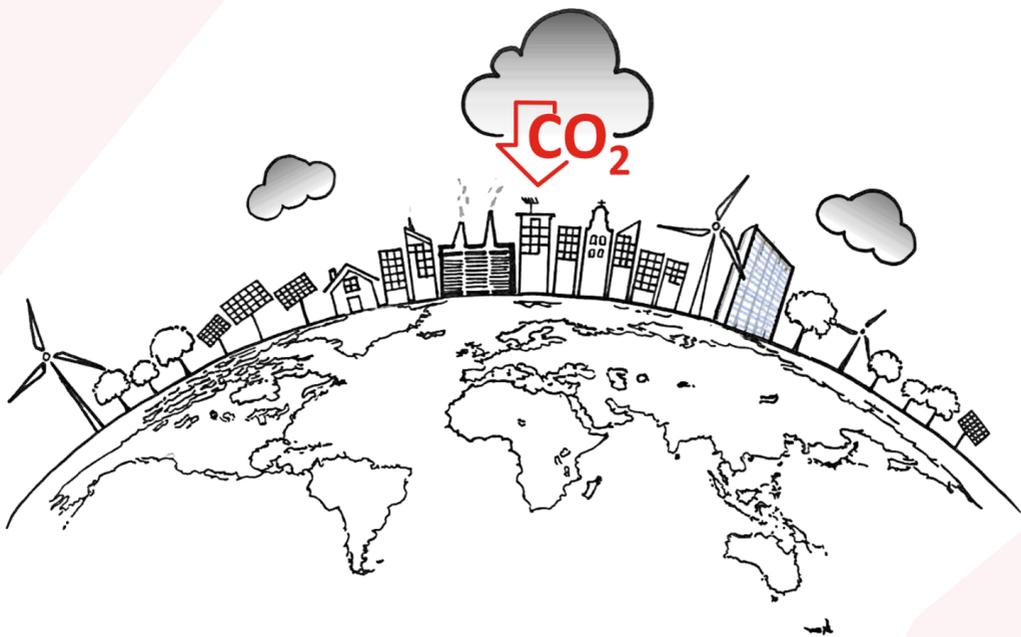
B I

**Ingénieurs & Spécialistes
ENVELOPPE DU BÂTIMENT**

F F

INGÉNIERIE FAÇADE | DIRECTION DE TRAVAUX
PHYSIQUE DU BÂTIMENT | EXPERTISES

DÉCARBONATION & DÉVELOPPEMENT DURABLE



27 juin 2023



CONFÉRENCE – LAUSANNE 2023

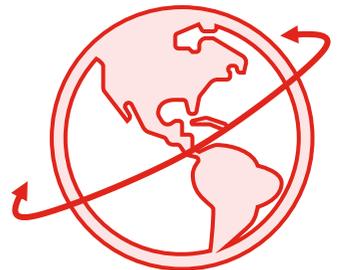
- 17H00 MOT DE BIENVENUE**
M. Raul Corrales, ing. Industriel UVI - Spécialiste façade
Directeur général – BIFF SA
- 17H05 DÉCARBONATION DE L'ENVELOPPE
CAS D'ÉTUDE**
M. Alessio Esposito, ing. Génie civil
Spécialiste façade – BIFF SA
- 17H25 ASSAINISSEMENTS ET ENTRETIEN DU PARC IMMOBILIER**
M. Achille Stoïkos, Administrateur
MISA Management Immobilier SA
- 17H40 TOUR FIRMENICH
EXEMPLE DE REVALORISATION DE L'ENVELOPPE**
M. François Baud, Architecte / Co-fondateur et associé
François Baud & Thomas Früh - Atelier d'architecture SA
- 17H55 POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE : STRATÉGIE DE LA
CONFÉDÉRATION ET DES CANTONS**
M. Luis Marcos, Architecte EPFL / SIA
DJES – DGE – DIREN
- 18H10 REMERCIEMENTS / QUESTIONS**
- 18H20 APÉRITIF**
- 20H00 FIN**

QUESTION



A COMBIEN ESTIMEZ-VOUS L'EMPREINTE CARBONE DE CETTE FAÇADE EN TOURS DU MONDE EN VOITURE ? (UNIQUEMENT LA FAÇADE)

- L'empreinte carbone de la façade correspond à 0 x le tour de la terre en voiture (moins de 40'000 km)
- L'empreinte carbone de la façade correspond à 150 x le tour de la terre en voiture (6'000'000 km)
- L'empreinte carbone de la façade correspond à 800 x le tour de la terre en voiture (moins de 32'000'000 km)
- Aucune réponse n'est correcte



INGÉNIERIE FAÇADE



Les façades sont un enjeu majeur de la construction. Premier point d'appréciation d'un bâtiment, elles se doivent d'être certes esthétiques, mais également de respecter des enjeux majeurs liés aux performances structurelles, énergétiques, de sécurité, etc.

D'une complexité toujours plus poussée et dans une démarche globale de développement durable, concevoir des façades passe par une étude approfondie de tout son cycle de vie : de la provenance des matériaux à sa déstructuration, en passant par son exploitation.

L'évolution permanente des technologies et des matériaux, ainsi que le goût prononcé des architectes pour des façades toujours plus créatives permettent de concevoir de façon innovante et durable dans le respect des exigences en vigueur.

RÉFÉRENCES

Parcelle 195, Saint Sulpice

Objet : Bâtiment neuf administratif

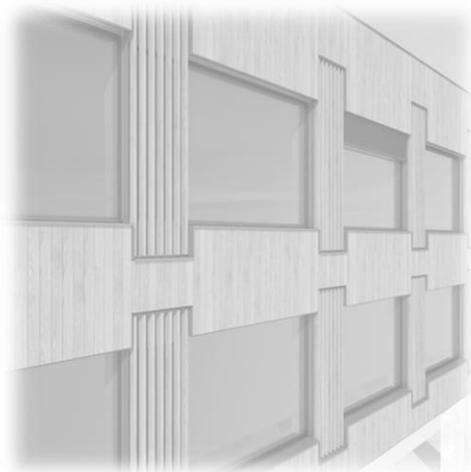
Maître d'Ouvrage : William de Rham

Mandant : Studio SML Sàrl

Façade : Bardage et menuiserie bois

Performance thermique : Minergie-P

Date : 2021



Tour Firmenich, Genève

Objet : Assainissement d'une tour

Maître d'Ouvrage : Privé

Mandant : François Baud

& Thomas Früh

Façade : Verres photovoltaïques

Performance thermique : THPE réno

Travaux : Assainissement

Date : 2022



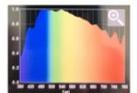
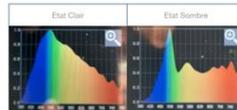
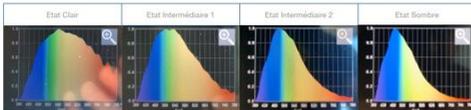


INGÉNIERIE FAÇADE

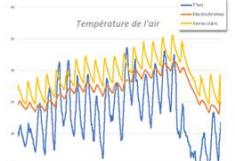
Tour Firmenich, Genève



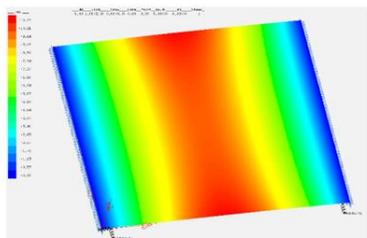
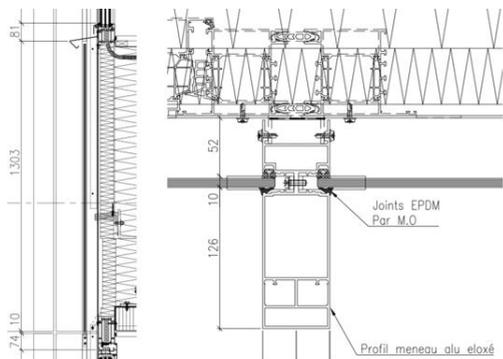
Recherche Electrochromatique



Températures (°C)	A	B	C	D	E	Store Lames 100% fermés	Store Lames Horizontales	Vitrage Nord
Teinte Claire	33.5	33.2	33.1		33.9	33.9	30.9	24.4
Teinte Sombre	30.9	30.8	31.4	32.2				



- ✓ **Audit de l'enveloppe existante et analyse multicritère:** Analyse critique de diverses solutions suivant des critères clés afin de proposer le meilleur assainissement tout en réduisant le bilan carbone et minimisant la maintenance.
- ✓ **Etudes techniques:** Etudes statiques, et électrochromiques des panneaux
- ✓ **Détails de principe et appels d'offre:** Détails techniques des solutions envisagées et rédaction des textes de soumissions et conditions particulières et techniques.
- ✓ **Elaboration d'un prototype de façade:** Etude et coordination de la mise en place de 3 prototypes de façades mettant en œuvre des fenêtres bois avec doubles verres isolants et typologies de panneaux divers.
- ✓ **Suivi d'exécution et réception:** Approbation des plans d'exécution des entreprises et le suivi technique régulier de la mise en œuvre des nouveaux éléments de façade (raccords, étanchéité, fixations, etc.).



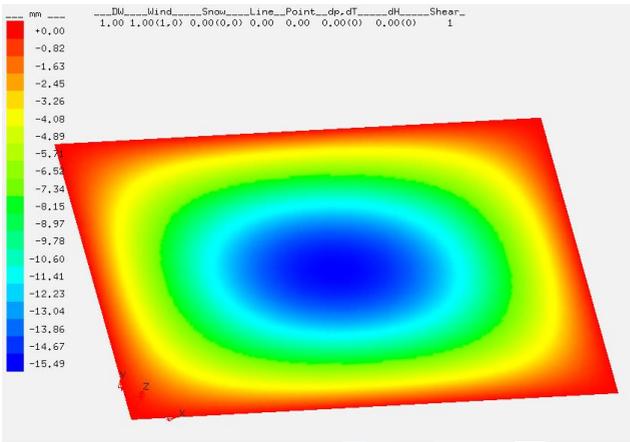


INGÉNIERIE FAÇADE

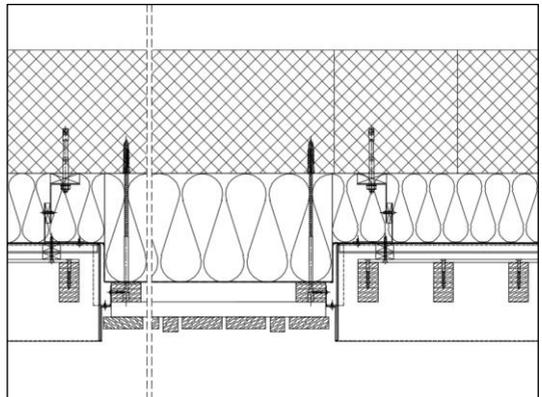
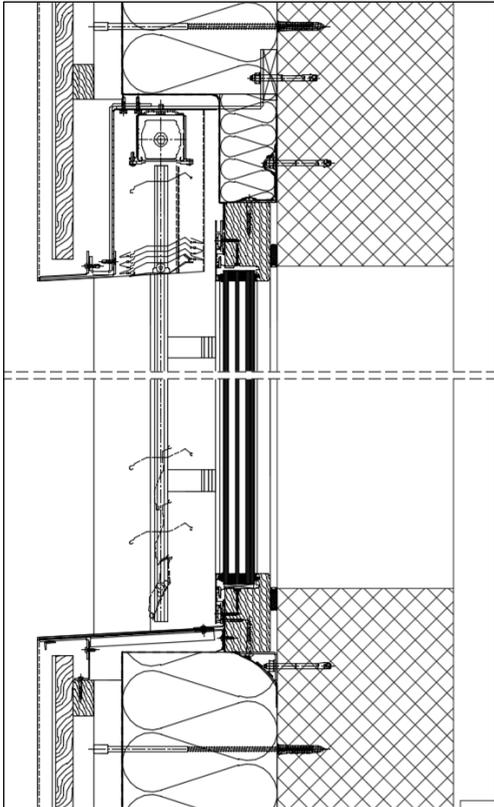
Parcelle 195, Saint-Sulpice



Dimensionnement du verre



- ✓ **Etudes techniques:** Optimisation du dimensionnement statique et des résistances des matériaux du bardage ventilé en bois et des menuiseries bois-métal.
- ✓ **Détails de principe:** Détails techniques des solutions envisagées.
- ✓ **Elaboration des documents d'appel d'offre:** Réalisation des textes d'appel d'offre et conditions particulières et techniques liées à la façade suivant les critères élaborés par l'architecte :
 - ✓ Une performance thermique Minergie-P
 - ✓ Un haut standard écologique avec notamment la réalisation des éléments bois avec du Mélèze provenant de forêts locales et réduisant fortement l'empreinte carbone. Les fenêtres de ventilation naturelle sont habillées par des éléments préassemblés réalisés avec des lambourdes en bois.



PHYSIQUE DU BÂTIMENT



A l'image de notre épiderme, l'enveloppe du bâtiment, interface protectrice entre climat intérieur et extérieur, est le siège de nombreuses interactions physiques. C'est elle qui permet d'assurer le confort et le bien-être des occupants ainsi que la maîtrise des dépenses énergétiques.

Construire et rénover des bâtiments de manière efficace, confortable et durable implique la connaissance et la maîtrise de l'ensemble des paramètres et des interactions liées à la thermique, à la physique et à l'acoustique du bâtiment en complément d'une connaissance approfondie des matériaux et de la réalité du terrain.

Nos ingénieurs en physique du bâtiment vous apportent, à travers une approche globale, leur conseil et leur expertise.

RÉFÉRENCES

OMS Organisation Mondial de la Santé, Genève

Objet : Public, 11 étages

Maître d'Ouvrage : OMS

Mandant : Itten+Brechbühl SA

Note : Bâtiment classé

Géométrie : complexe

Travaux : en site occupé

Date : en cours



Immeubles d'habitations datant de 1973

Objet : Locatif, 2 bâtiments

39 appartements

Maître d'Ouvrage : Privé

Mandant : de Rham SA

Travaux : en site occupé

Date : 2022



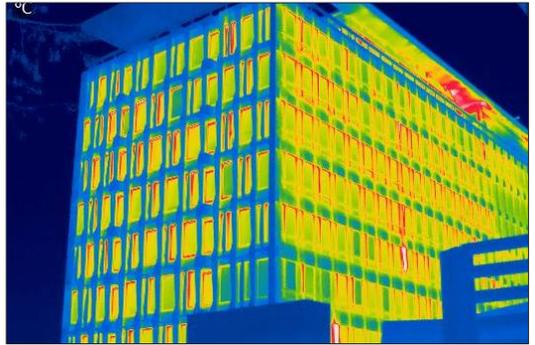
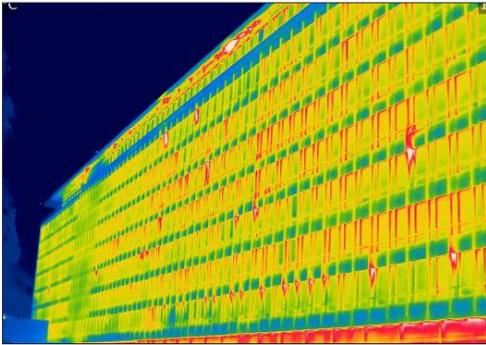


PHYSIQUE DU BÂTIMENT

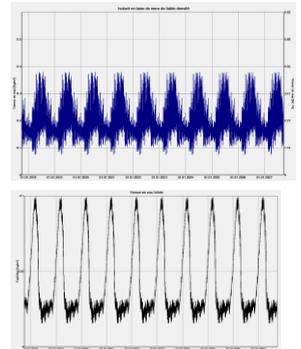
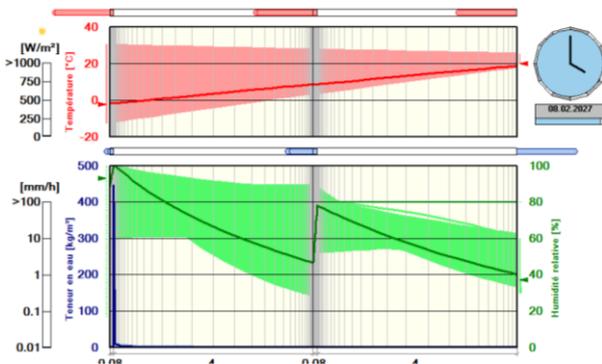
OMS, Organisation mondiale de la Santé, Genève



Thermographie



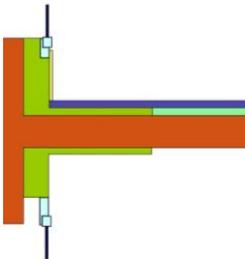
Calcul des condensations



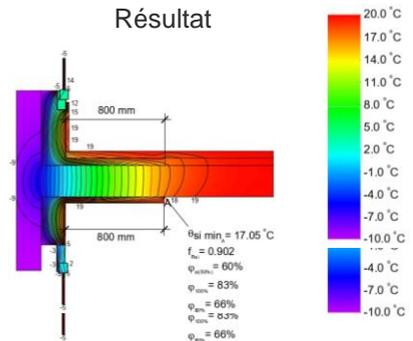
- ✓ **Calcul de condensation WUFI:** Vérification (calcul) des détails, afin d'éliminer le risque de migration de vapeur accompagné de condensation sur la façade.
- ✓ **Calcul des ponts thermiques 2D – Flixo:** Contrôle des risques de moisissures et de condensation au droit des nez de dalle suivant la norme SIA 180.
- ✓ **Thermographie avant travaux:** Évaluer la performance des éléments constructifs de l'enveloppe du bâtiment et déterminer de possibles désordres.
- ✓ **Test Blowerdoor, étanchéité des fenêtres:** Mesure de la perméabilité spécifique de l'enveloppe et des fenêtres ouvrantes (bureaux). Vérification de la qualité d'étanchéité à l'air.

Calcul des ponts thermiques

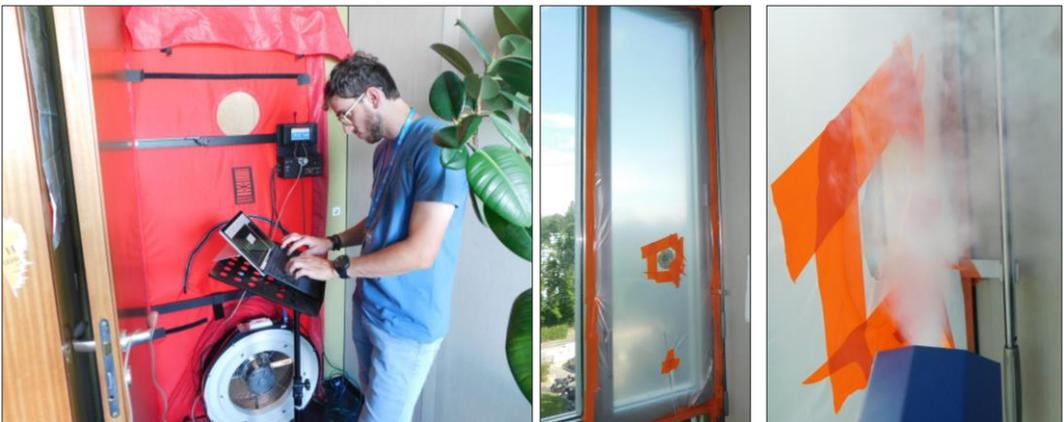
Modèle 1



Résultat



Test Blowerdoor





PHYSIQUE DU BÂTIMENT

Immeubles d'habitations datant de 1973

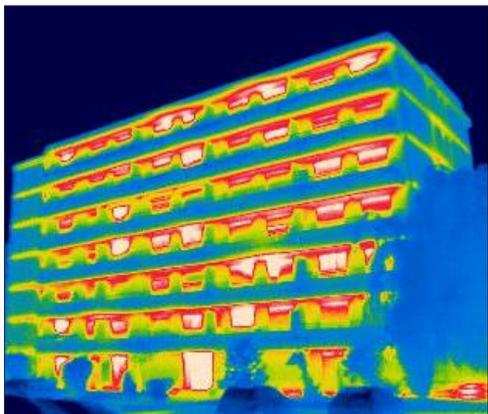
Avant



Après

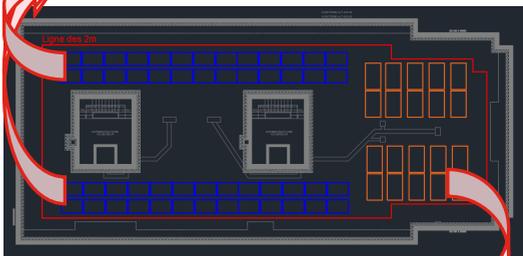


Thermographie (avant)



Étude panneaux solaires

Panneaux photovoltaïques
7.8 kWp (83.2 m²) / inclinaison 10°

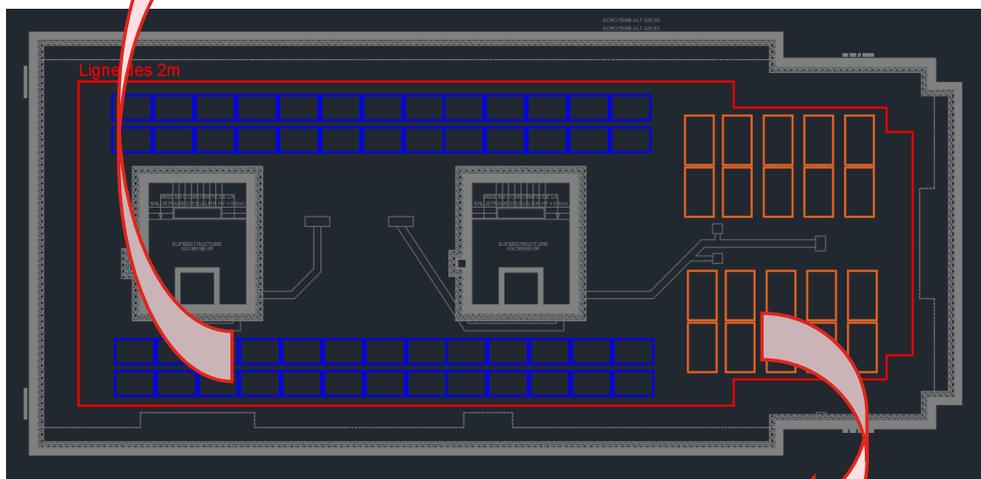


Panneaux thermiques
33.3 kWp (66 m²) / inclinaison 30°

- ✓ **CECB Plus, rapport de conseil:** Diagnostic de l'état actuel du bâtiment et de ses performances énergétiques, préconisation de 3 variantes d'améliorations.
- ✓ **Mise à l'enquête:** Justificatifs énergétiques pour la demande d'autorisation de construire selon le règlement d'application de la loi sur l'énergie du canton.
- ✓ **Etude des panneaux solaires photovoltaïques et thermiques:** Étude visant à déterminer la quantité et la puissance nécessaires de panneaux photovoltaïques et thermiques adéquats pour ce projet. Estimation des coûts, subventions et amortissement.
- ✓ **Subventions:** Demandes de l'octroi des subventions ainsi que l'achèvement.

Étude panneaux solaires

Panneaux photovoltaïques
7.8 kWp (83.2 m²) / inclinaison 10°



Panneaux thermiques
33.3 kWp (66 m²) / inclinaison 30°

DIRECTION DE TRAVAUX



La direction de travaux se charge de budgétiser, gérer et planifier les travaux nécessaires pour un assainissement énergétique intelligent de l'enveloppe du bâtiment en prenant en compte l'état du bâtiment dans son ensemble.

Nos équipes pluridisciplinaires ont pour but de proposer et conseiller les meilleures solutions constructives, techniques financièrement rentables et en conformité avec la loi. Des solutions sur mesure et cohérentes adaptées au projet (villa, immeuble, école, local commercial, etc.).

Notre engagement sur le développement durable nous porte toujours vers une réflexion visant à assainir plutôt que démolir tout en visant des plus-values constructives et locatives.

Travaillant toujours en site occupé, nous mettons un point d'honneur à accompagner, avant, pendant et après travaux les habitants du projet, cela permet de partager les écogestes et ainsi atteindre les objectifs attendus à l'exploitation.

RÉFÉRENCES

Maison individuelle datant de 1918

Objet : Villa, 4 étages

Maître d'Ouvrage : Privé

Mandant : Privé

Budget : 400 K

Subventions : 75 K

Durée des travaux : 5 mois

Date : 2020



Habitat collectif de 1980

Objet : PPE, 13 appartements

Maître d'Ouvrage : PPE

Mandant : MISA Management
Immobilier SA

Budget : 600 K

Subventions : 110 K

Durée des travaux : 5 mois

Date : 2021



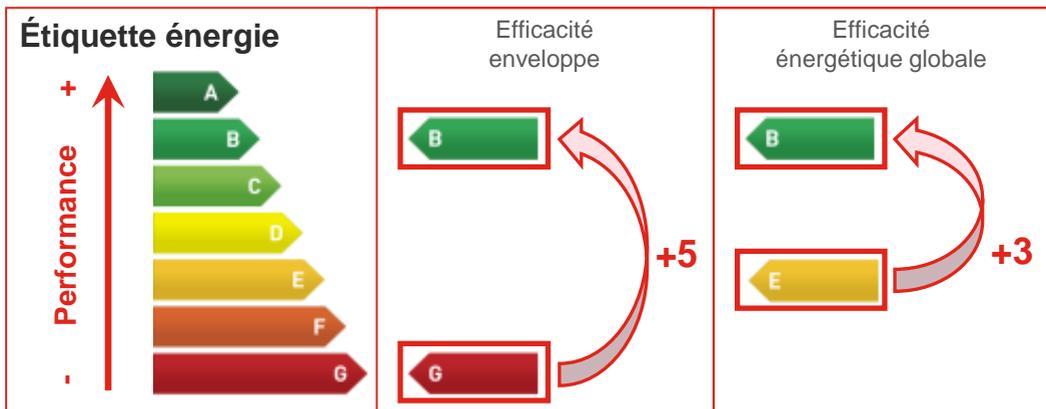


DIRECTION DES TRAVAUX

Maison familiale datant de 1918



- ✓ CECB+
- ✓ Diagnostic amiante
- ✓ Rapport de budget
- ✓ Mise à l'enquête
- ✓ Permis de construire
- ✓ Suivi travaux
- ✓ RAQ
- ✓ Permis d'habiter



Travaux :

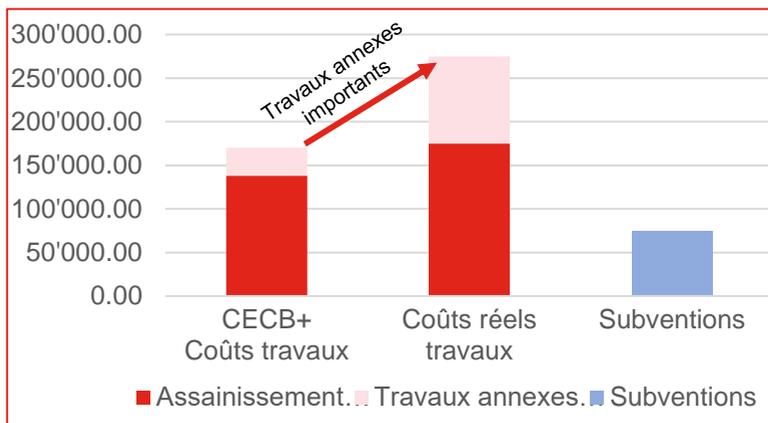
Assainissement énergétique Isolation périphérique, de toiture, en sous-face de dalle. Changement des fenêtres, panneaux photovoltaïques.

Normes Mise aux normes des garde-corps et mise aux normes incendie.

Travaux annexes Ferblanterie, étanchéité, carrelage, serrurerie, stores à rouleaux, peinture, volets, électricité, sanitaire.

Accompagnement Conseil et choix des teintes ainsi que des matériaux.

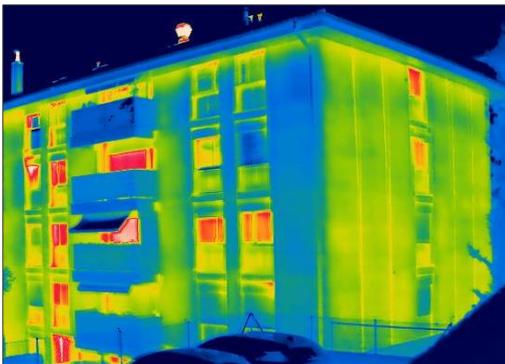
Budget des travaux :



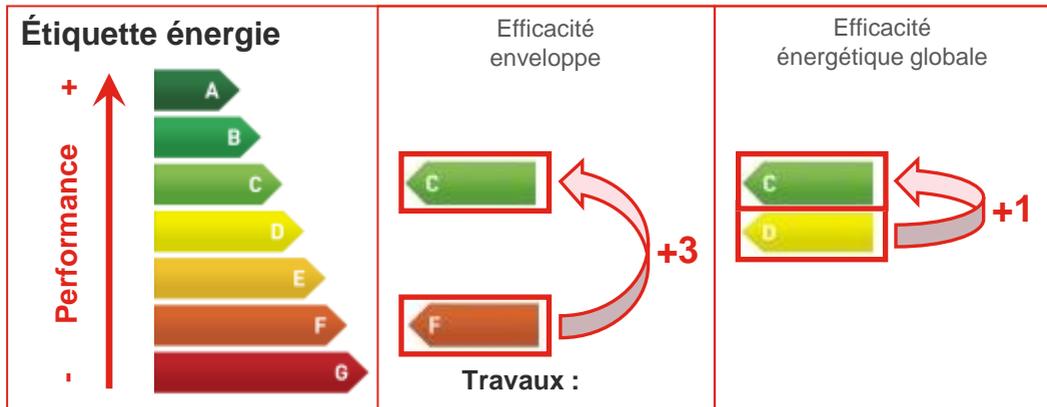


DIRECTION DES TRAVAUX

Habitat collectif de 1980

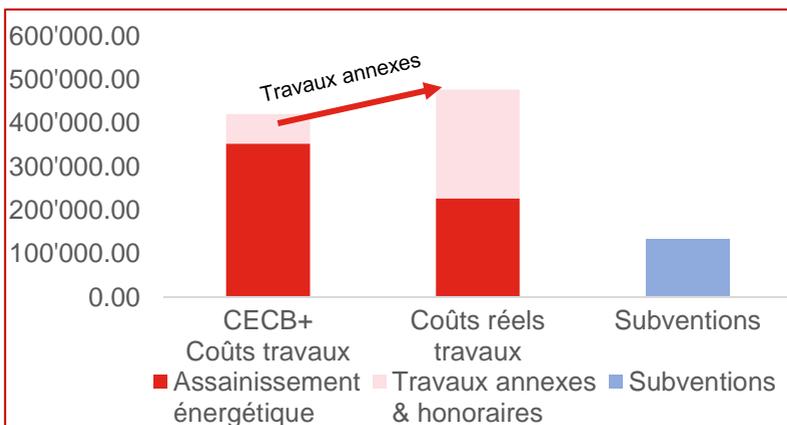


- ✓ CECB+
- ✓ Diagnostic amiante
- ✓ Rapport de budget
- ✓ Mise à l'enquête
- ✓ Permis de construire
- ✓ Suivi travaux
- ✓ RAQ
- ✓ Permis d'habiter



- ✓ **Assainissement énergétique** Isolation périphérique, isolation de toiture, isolation en sous-face de dalle. Changement des fenêtres.
- ✓ **Normes** Mise aux normes incendie.
- ✓ **Travaux annexes** Ferblanterie, étanchéité, serrurerie, peinture, résine, stores à lamelles, stores bannes, électricité, sanitaire, aménagements extérieurs.
- ✓ **Accompagnement** Conseil et choix des teintes ainsi que des matériaux. Procédures administratives.

Budget travaux :



EXPERTISE



À tout moment de la vie du bâtiment, l'enveloppe peut être sujette à des désordres liés à une mauvaise exécution sur bâtiments neufs ou en rénovation, au vieillissement du bâtiment, le manque d'entretien ou encore à des événements particuliers (feu, météo, impact, etc.).

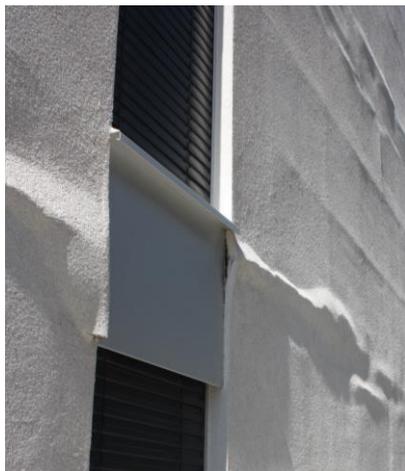
Nos équipes pluridisciplinaires sont habilitées à fournir une analyse technique complète et détaillée de l'enveloppe du bâtiment et à émettre un avis autorisé destiné à des particuliers, des institutions, des compagnies d'assurances, des tribunaux ou autres.

En cas de litige ou de doute, nous déterminons l'origine des désordres, cherchons les causes ainsi que nos préconisations des travaux à effectuer pour la remise en état. Une estimation budgétaire peut accompagner toute expertise.



EXPERTISE

Décollement du crépi – bâtiment neuf



Quoi Un complexe de trois bâtiments neuf construits deux ans plus tôt en charpente bois.

Problème Le crépi de toutes les façades a commencé à se détacher et des mouvements conséquents ont été constatés dans les appartements.

Expertise Constat visuel, études des documents existants, sondages destructifs, thermographies, test d'étanchéité à l'air et à l'eau.

Constat Lors de la construction de la charpente en bois, la physique du bâtiment n'a pas été respectée et malgré une isolation et une charpente humide, les façades ont été refermées.

Conséquences Charpente en bois structurelle partiellement pourrie.



Préconisations et réparations

Préconisations Dépose des panneaux crépis de toutes les façades. Analyse et étude des détails constructifs réalisés et des défauts constatés.

Réparations Sondages complémentaires réalisés pour déterminer l'état de la charpente bois. Détails techniques et constructifs repensés et vérifiés à l'aide de calcul des ponts thermiques.

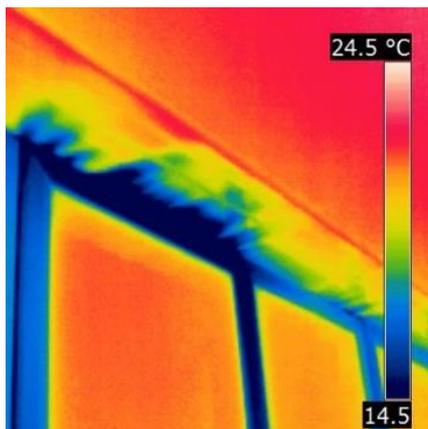


EXPERTISE

Constat et analyses Les experts de BIFF SA s'appuient sur les normes et les directives nécessaires à l'étude, ainsi que sur leurs expériences, pour réaliser un rapport détaillé. Dans ce document, les causes du désordre sont décrites afin d'en dégager les éléments déterminants et de définir les mesures correctives.

Inspection technique Comparaison de plusieurs propositions de variantes d'assainissement sur mesure, avec budgets et en respectant les exigences légales (entretien, assainissement partiel, assainissement global, relookage).

Elaboration d'un bilan thermique afin de connaître les pertes d'énergie du bâtiment. Organisation d'un examen plus poussé comprenant un test BlowerDoor ou une Thermographie si nécessaire.



Crépis sur isolation thermique extérieure

Fissures, cloques, planéité, décollement, remontée d'étanchéité, etc. Certaines ne sont que d'ordre esthétique, d'autres techniques. Ces dernières peuvent parfois cacher de graves défauts de mise en œuvre et pourraient avoir un impact d'une gravité plus ou moins importante sur la pérennité de l'ouvrage ou sur la sécurité des personnes.

En phase amont, en cours de chantier, après travaux ou après quelques années de mise en œuvre. Nos experts interviennent pour s'assurer de la bonne mise en œuvre (à l'aide d'une caméra thermique si nécessaire), ou constater ces désordres, en trouver la cause et proposer des solutions de remise en ordre.



Technique et casse de verre À l'aide d'appareils professionnels, les experts identifieront la composition exacte des verres en question. Des investigations pourront être entreprises, afin d'exclure certaines causes soupçonnées, de définir l'origine du bris de verre et de planifier le remplacement de celui-ci. Tout ceci en s'appuyant également sur un dimensionnement statique.



Contrôle statique Lorsqu'un phénomène anormal se produit sur une construction existante, le dimensionnement statique peut être déterminant. Lors de l'expertise, les ingénieurs de BIFF SA sauront interpréter, d'un point de vue statique, les phénomènes se produisant et contrôler le bon dimensionnement des éléments de l'ouvrage.



Infiltration d'eau Infiltration directe, remontée capillaire, pression hydrostatique, mauvaise ventilation sont différentes formes d'apparition d'humidité. La réalisation de tests d'étanchéité à l'eau in situ suivant SIA 329 et EN13051 est une procédure classique pour détecter et localiser les points d'origine des infiltrations d'eau dans l'enveloppe.



Condensation & moisissures La condensation superficielle apparaît lorsque l'humidité relative au voisinage de la surface est de 100%. L'analyse des relevés effectués permettra de définir l'origine du développement des moisissures : mauvaise gestion de l'humidité, pont thermique grave, manque de ventilation.





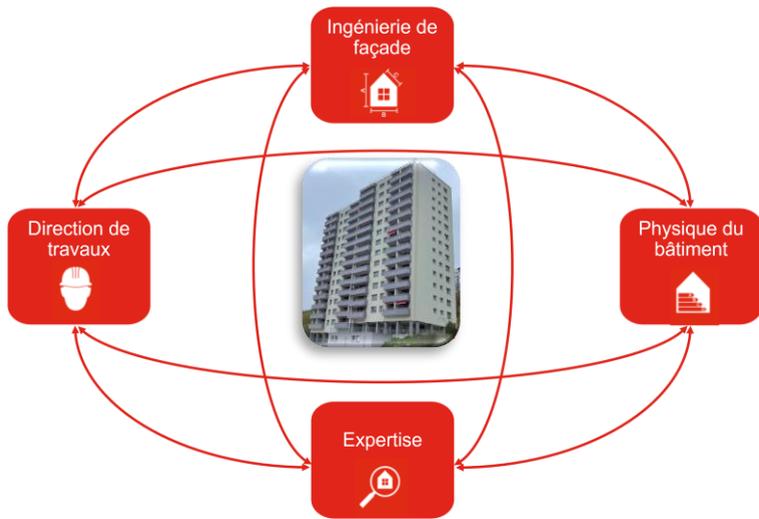
PRESTATION GLOBALE

Assainissement énergétique - Immeubles locatifs de 1979

Assainissement énergétique de deux tours de plus de 40 m de hauteur en site occupé.

Le désamiantage et la pose de l'isolation périphérique ont eu lieu par phases et se sont déroulés sur 3 années fiscales.

Toutes les mises aux normes nécessaires ont été effectuées.



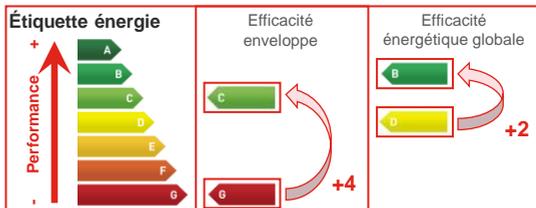
- ✓ Diagnostic amiante
- ✓ Désamiantage : Stratégies de désamiantage
- ✓ Diagnostic amiante avant et après travaux.

- ✓ Audit énergétique
- ✓ Dossier de subventions.
- ✓ Suivi des travaux et conseils pour adaptations.
- ✓ CECB Plus.
- ✓ Thermographies avant et après travaux.

- ✓ Avant-projet de rénovation budget des travaux.
- ✓ Dossier de mise à l'enquête et permis de construire.
- ✓ Planification et gestion des travaux.
- ✓ Mise en œuvre et adaptation des détails.

- ✓ Contrôle des plans et détails techniques. Suivi de l'exécution, contrôle de la mise en œuvre des éléments.
- ✓ Contrôle des calculs de dimensionnement des nouveaux garde-corps.

- ✓ Le confort estival et hivernal des occupants a été amélioré et transformé, illuminant leur quotidien d'un bien-être renouvelé, témoignant ainsi de l'importance de la rénovation énergétique des bâtiments.



ASSISTANCE À MAÎTRISE D'OUVRAGE ÉNERGIE – AMOÉN
&
ASSISTANCE À MAÎTRISE D'USAGE - AMU

Ces prestations vous font bénéficier d'experts qualifiés en énergie et en usagers, pour vous conseiller et vous accompagner dans vos démarches de rénovation énergétique.

Actuellement, l'écart des performances entre ce qui est usuellement planifié dans les projets et ce qui est réellement obtenu après travaux est de 58%. L'écart est très important et doit être réduit en optimisant la qualité des projets et l'utilisation des bâtiments par les usagers après travaux.

Pour cela, il est nécessaire de veiller à l'intégration du concept énergétique dans toutes les étapes du projet, soit la planification, l'exécution, l'exploitation, et ce jusqu'à 2 ans après la réception.

La solution Rénovation proposée par SIG-éco21 en partenariat avec l'OCEN (Office cantonal de l'énergie) à Genève, soutiennent les propriétaires genevois dans les rénovations de leurs bâtiments. Dès lors, à Genève ces prestations sont subventionnées.

Objectif

- ✓ Maximisation de l'atteinte des objectifs de performance énergétique
Réduction de l'écart de performance
- ✓ Valorisation du bien immobilier
- ✓ Amélioration du confort des habitants
- ✓ Diminution effective des charges
- ✓ Réduction du risque de dérive de consommation
- ✓ Des habitants plus impliqués

VOUS PLANIFIEZ UNE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE ?

Nos **spécialistes** de l'**assainissement énergétique** sont à votre disposition pour répondre à vos questions et pour vous **accompagner** dans vos **projets**.

L'ÉQUIPE BIFF SA À VOTRE ÉCOUTE

RAUL CORRALES
Directeur général



LAURENT FÉLIX
Directeur commercial



SÉVERINE LIETTA
Administration



STÉPHANE PARIS
Ingénierie façade



ADRIEN TURCO
Physique du bâtiment



VANESSA MITIC
Direction de travaux



BIFF SA – LAUSANNE & GENÈVE

