



RÉNOVATION BIOCLIMATIQUE D'UN IMMEUBLE DE BUREAUX (SANS CLIM' !)

Immeuble de l'ADAFORSS | 104-106 Rue Rivay | Levallois-Perret (92)

DOSSIER DE PRESSE

fair
fabrique
d'architectures
innovantes et
responsables

22, rue des Taillandiers
75011 Paris
tel : 01 72 60 80 48
fax : 09 72 11 70 54
fabrique@fair.archi
www.fair.archi

SOMMAIRE

INTRODUCTION RÉNOVER

p.3

SITE ET CONTEXTE

p.4

TRAVAILLER AVEC LES UTILISATRICES ET LES UTILISATEURS CONCEPT DE BUREAUX BIENVEILLANTS

p.7

RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DU BATIMENT RÉDUIRE LES BESOINS

p.9

CONCEPTION BIOCLIMATIQUE CONFORT D'ÉTÉ SANS CLIMATISATION

p.12

IMPACT CARBONE RÉUTILISATION, RÉEMPLOI ET MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

p.16

SANTÉ QUALITÉ DE L'AIR ET MATÉRIAUX SAINS

p.18

FICHE TECHNIQUE à propos de la scop d'architecture fair

p.19

p.21

INTRODUCTION

RÉNOVER

Comment rénover en obtenant les performances d'un bâtiment basse consommation ?

Comment prendre en compte dans une rénovation performante les enjeux environnementaux, architecturaux et le bien-être des occupants ?

Ce dossier présente un projet de **rénovation exemplaire**. Cette rénovation de bureaux, siège d'une association dédiée à l'apprentissage, a été étudiée en **co-conception** avec ses utilisatrices et ses utilisateurs. Elle a permis de **diviser par trois les consommations d'énergie** en étant deux fois plus performante que le niveau BBC rénovation. Ce projet montre aussi que sur la question des émissions de carbone, une réhabilitation peut être **quatre fois moins impactante que qu'une construction neuve** répondant aux meilleures performances d'aujourd'hui. Enfin, cette rénovation bioclimatique a permis de réaliser un travail poussé sur les questions de **confort d'été sans climatisation**. Il s'agit là d'un enjeu majeur pour faire face aux effets du dérèglement climatique.

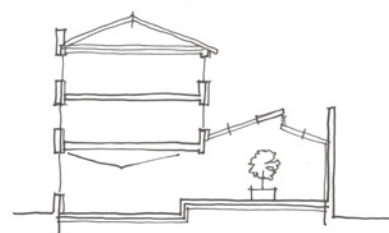
La rénovation du bâti existant répond aux enjeux de **résilience**, d'émissions de gaz à effet de serre et de dépendance aux ressources épuisables.

De plus, la rénovation et la réhabilitation des bâtiments constituent une formidable opportunité pour la relance économique.

La raréfaction des ressources (sable, énergie...), la question de l'**artificialisation des sols**, et celle du dérèglement climatique rendent la rénovation plus pertinente que la construction neuve. Une étude récente de l'ADEME* montre que la

POURQUOI RÉNOVER ?

construction neuve consommerait 17 fois plus de matériaux que la rénovation du parc existant au niveau « bâtiment basse consommation » (BBC) sur la période 2015 – 2050. L'objectif de rénovation de l'ensemble du parc bâti existant au niveau BBC d'ici 2050 est inscrit dans la loi de transition énergétique pour une croissance verte du 17 août 2015, mais nous sommes encore loin de cet objectif.



* ADEME, Prospectives 2035 et 2050 de consommation de matériaux pour la construction neuve et la rénovation énergétique BBC, rapport d'étude, décembre 2019.

SITE ET CONTEXTE

La réhabilitation de l'immeuble de l'ADAFORSS procède d'objectifs ambitieux dans un contexte contraint. Co-conçus avec les utilisateurs, ces bureaux sont sans climatisation grâce à un système de surventilation naturelle. Il s'agissait aussi de réduire l'impact carbone de ce chantier, grâce au réemploi et à l'usage de matériaux biosourcés, de matériaux sains et écoresponsables...

SITE ET CONTEXTE

L'ADAFORSS est un centre dédié à l'apprentissage dans le secteur de la santé, conventionné par la Région Ile-de-France. Association loi 1901, elle a acquis un immeuble de bureaux, rue Rivay à Levallois-Perret (92) pour y installer son siège. La rénovation de ces anciens locaux de la médecine du travail a permis l'amélioration de l'accueil et la qualité des services de l'ADAFORSS. La mission confiée à la Maîtrise d'Œuvre allait au-delà de la rénovation énergétique du bâtiment, **il s'agissait de créer un lieu convivial, mêlant d'excellentes conditions de travail et des lieux de détente et d'échanges.**

Centre d'apprentissage, ses bâtiments ne sont pas pour autant une école. En effet, les étudiants sont majoritairement hors les murs grâce à un système de 67 écoles partenaires. Ainsi, seuls séjournent au siège les étudiants dans les périodes clefs de leur formation et une petite partie des stagiaires des formations continues. La majorité des locaux étant dédiée à l'équipe administrative et à ses bureaux.

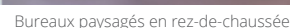
Sur une surface d'environ 1 000 m², le bâtiment existant du 104-106 de la rue Rivay avait été construit dans les années 1920. Il avait connu plusieurs rénovations lourdes dont une dernière au début des années 1990, puis une rénovation plus légère en 2011 (moins de 10 ans). Si ce bâti était globalement en bon état, ses performances thermiques et acoustiques étaient assez faibles. Les espaces cloisonnés de la médecine du travail dégageaient une atmosphère morne, voire froide. Une large verrière d'environ 240 m² au sol recouvrait une ancienne cour en rez-de-chaussée. Cette verrière apportait un éclairage naturel abondant mais aussi un inconfort en hiver (déperdition) et en été (surchauffe). Aussi son traitement représentait un des enjeux majeurs tant du point de vue des qualités spatiales qu'environnementales du projet.



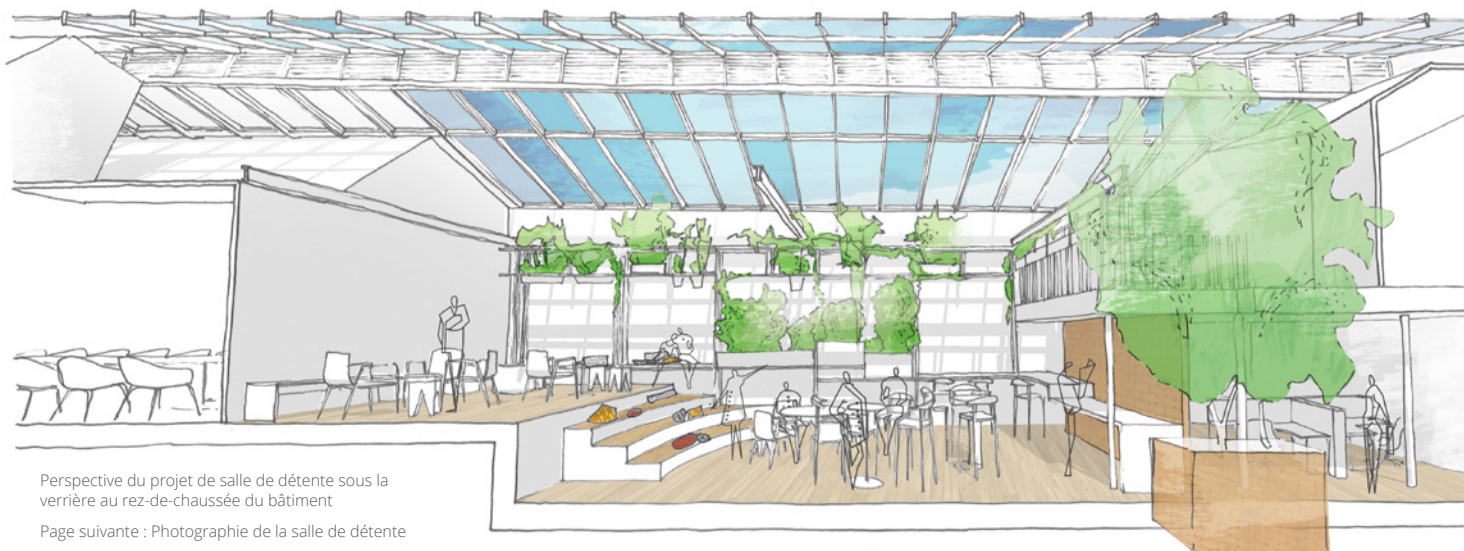
Localisation du projet au nord-ouest de Paris à Levallois-Perret



d'été sans recours à la climatisation. Ces objectifs ont été définis initialement par le guide aménagement et construction durable édité par la Région Île-de-France. Le rez-de-chaussée du bâtiment a été rendu accessible. Largement ouvert, il accueille ponctuellement un public d'étudiants en apprentissage ainsi que des adultes en formation continue. Il intègre des espaces d'échanges, notamment des salles de réunions mais aussi un espace de travail partagé (co-working) et un espace de convivialité. Les deux étages sont les lieux de vie du siège, avec les bureaux, les salles de réunions et la cafétéria de l'équipe administrative de l'ADAFORSS (environ 25 personnes).



Immeuble avant sa réhabilitation



Perspective du projet de salle de détente sous la verrière au rez-de-chaussée du bâtiment



CONCEPT DE BUREAUX BIENVEILLANTS

Ces réunions ont eu lieu à la suite d'un diagnostic poussé, permettant à la Maitrise d'Œuvre d'acquérir une bonne connaissance du bâti existant et d'orienter les décisions en cohérence avec la configuration initiale des locaux. Pour aboutir à une organisation volumétrique adaptée aux besoins et au site existant, le travail de co-conception a permis de balayer une infinité de scénarios, de problématiques, de questions et de solutions potentielles : quels liens fonctionnels peuvent exister entre les espaces de bureaux et ceux d'enseignement ? Quelle adaptabilité des espaces pourrait-être nécessaire dans le temps long de l'exploitation du bâtiment ? Comment travailler ensemble ? Comment répondre aux différents besoins des publics de l'ADAFORSS (étudiants en apprentissage et adultes en formation continue) ? Quelle est la place donnée à la ventilation naturelle et quelles sont les implications pour les usagers ? Quelle est l'ambiance générale des lieux ? Comment se concrétisent, dans l'espace du bâtiment, les notions d'accueil et de bien-être au travail ?





Salle de détente aménagée sous la verrière au rez-de-chaussée du bâtiment

Ce projet est sans doute l'antithèse des bureaux impersonnels et froids, des open-spaces et de leurs cubicules. Jacques Tati dans *Playtime* (1967) en donnait une représentation critique. Ici, nous pourrions conceptualiser l'idée d'une organisation du travail favorisant le bien-être avec la notion de bureaux bienveillants. Ce **concept de bureaux bienveillants** pourrait se définir par trois principes simples :

- une conception à l'écoute des utilisateurs,
- une recherche de qualité d'ambiance,
- une recherche de confort bioclimatique et acoustique.

DES BUREAUX BIENVEILLANTS

Pris dans un double mouvement, comme une respiration, ces bureaux ne sont pas un siège administratif ordinaire. Ils rassemblent et dispersent, centralisent et répartissent les jeunes en apprentissages et les professionnels en formation. Ils forment un lien, un repère avec **un visage profondément humain et bienveillant**. Les employés de l'ADAFORSS forment une grande famille. Ils et elles déjeunent ensemble chaque midi autour d'une grande table, lieu de partage. L'aménagement d'un lieu chaleureux était au cœur de leur demande. Il s'agissait donc pour nous de définir des bureaux bienveillants, des bureaux où il fait bon se réunir, où la glace des parois vitrées est abolie par la chaleur des matériaux, du bois, des tissus, de la terre... A droite de l'entrée, le comptoir d'accueil affiche des formes galbées aux matérialités chaleureuses. Un espace d'attente confortable est mis à disposition. Sur la gauche, l'escalier vers les étages présente une ambiance feutrée dont on devine l'usage principalement confidentiel. Après quelques pas s'ouvre un grand volume lumineux, d'où l'on perçoit le parfum du café chaud et le murmure des échanges qui y prennent place. En se dirigeant vers la lumière, le lieu central de vie du bâtiment se découvre, dans toute sa diversité, il est rythmé par une structure de bois qui se mue tantôt en assises, en alcôves, en mange-debout ou en espaces de travail. Cette structure accompagne les jeux des niveaux, traités au sol par un dispositif de gradins au dessin arrondi, transition douce entre deux espaces de repos et de partage. Entre deux séances de formation, l'espace central principal est le lieu de rencontre, à l'intérieur duquel le demi-niveau et la mezzanine offrent des vues englobantes du volume sous verrière. En lien direct mais dans une ambiance plus ouatée, l'espace de co-working propose des postes de travail en libre accès. Le verre et sa transparence se marient avec des **matériaux plus chaleureux, le bois, les enduits chaux-chaux**, dont les teintes claires et douces sont relevées par le vert des végétaux et des touches de couleurs vives de tissus. Les salles d'enseignement principales jouxtent cet espace central dont elles prolongent les matérialités.

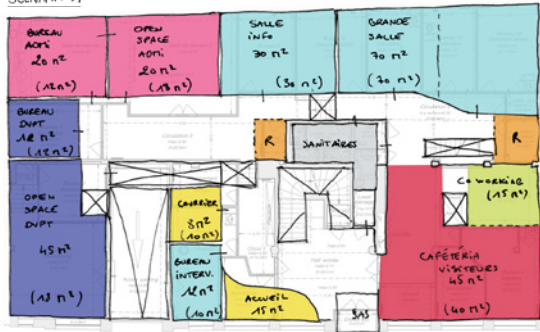
Deux niveaux de bureaux et d'espaces de travail sont aménagés suivant les attentes des employés de l'ADAFORSS, leurs besoins et leurs relations fonctionnelles. Quelques touches de couleurs chaleureuses ravivent ces étages et une multiplicité d'aménagements légers y facilitent l'ergonomie.

Ces étages sont ponctués de lieux conviviaux d'échanges et de repos : au premier étage, la tisanerie, et au second la grande cafétéria avec sa terrasse largement ensoleillée durant les belles saisons.

RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DU BATIMENT

RÉDUIRE LES BESOINS

SCÉNARIO 1

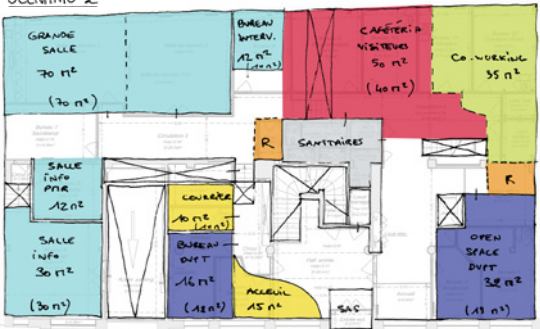


- + Partition claire entre espaces administratifs et ERP
- + Passage d'air permanent pour ventilation sous verrière par cafétéria
- + Plus d'espace pour l'Open Space Développement
- Espace sous verrière fractionné
- Cafétéria et espace de co-working hors verrière
- Pas de vue sur l'extérieur pour le service Administratif et le bureau Développement

SCÉNARIO 3

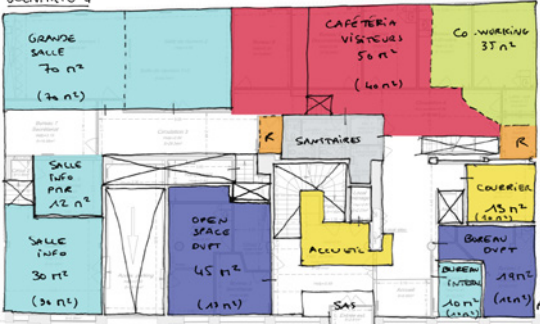


SCÉNARIO 2



- + Conservation de la grande salle divisible existante
- + Espace sous-verrière très ouvert Cafétéria / Co-working
- + Position de la salle informatique favorable à l'aspect bioclimatique
- + 12 m² supplémentaires à l'espace informatique : accès PMR et libre service possible
- + Plus d'espace pour le pôle Développement, la cafétéria et l'espace de co-working
- Service Développement divisé
- Pas de service Administratif au rdc

SCÉNARIO 4



Mise au point de scénarios programmatiques lors de la phase esquisse

La maîtrise des consommations énergétiques passe par la limitation des besoins : la meilleure énergie étant celle qu'on ne consomme pas. Par sa localisation en zone urbaine dense, bien desservi par les transports en commun, le bâtiment rénové réduit d'emblée les besoins de déplacement. La majorité des employés s'y rendent à pied et en transport en commun. L'isolation thermique de l'enveloppe et le travail sur le renouvellement d'air influence aussi significativement la réduction des besoins de chauffage. Des pistes ont également été recherchées pour limiter les consommations d'électricité, d'éclairage, mais aussi l'impact énergétique du chantier, de la production de matériaux (énergie grise), etc.

SCÉNARISER LA RÉNOVATION

Le travail de rénovation thermique de l'enveloppe, de rénovation énergétique et de réduction des consommations du bâti a fait l'objet de plusieurs scénarios.

Présentés au Maître d'Ouvrage, ces scénarios ont permis des prises de décisions éclairées et assumées. Les scénarios envisageaient la conservation ou le remplacement des menuiseries extérieures relativement récentes (<30 ans) ; la conservation de la pompe à chaleur (PAC) existante pour le chauffage ou le remplacement de la chaudière avec la conservation des radiateurs existants ; la mise en place d'une production d'énergie renouvelable ; etc. Chaque scénario a été chiffré, tant financièrement qu'en coût de consommation énergétique, coût carbone et conséquence sur le confort. La diversité des paramètres de rénovation, l'influence de chaque solution retenue, leur bonne conciliation avec le budget, le planning, les contraintes réglementaires et l'évolution du bâtiment à moyen et long terme, tous ces points ont nécessité une vision globale pour garantir le succès du projet.

OPTIMISER DES SURFACES VITRÉES

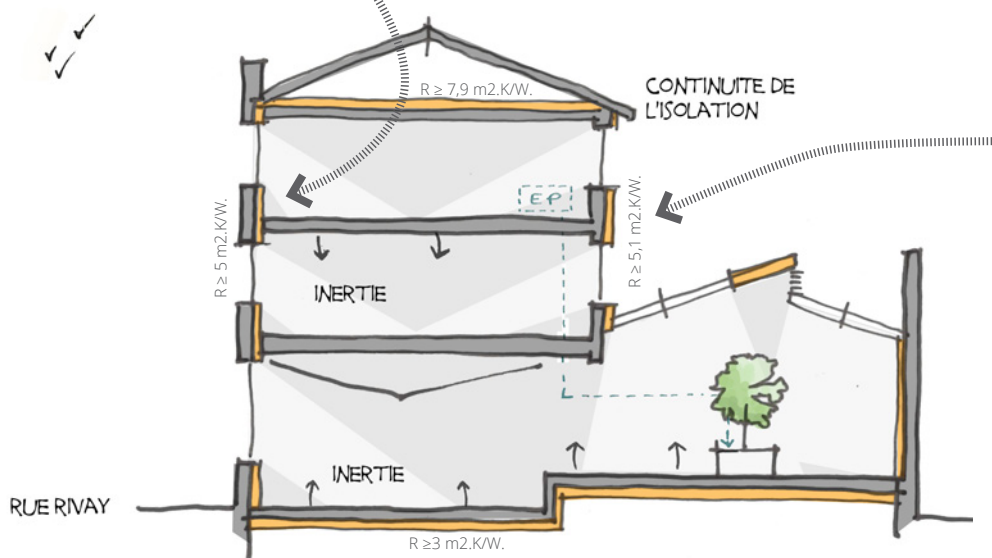
Les surfaces vitrées sont généralement 5 à 7 fois plus déperditives thermiquement que les murs isolés, même avec des vitrages performants. En premier lieu, nous avons proposé d'isoler une partie du vitrage en rez-de-chaussée sur rue et en verrière. En effet, les allèges vitrées entraînent des déperditions et augmentent le risque d'inconfort (sensation de paroi froide, surchauffe...) sans apporter un éclairage valorisable sur les plans de travail. De même, la verrière est source de déperditions en hiver et de surchauffes en été, tout en apportant une quantité de lumière considérable.

La diminution des surfaces de vitrage des allèges et de la verrière ont permis de ramener le bâti à **un indice d'ouverture satisfaisant pour un bon éclairage naturel tout en limitant les déperditions et les risques de surchauffes.**

Les indices d'ouverture *louv* d'un bâtiment de bureau se situent idéalement entre 0,25 et 0,35 (*louv*=surface des baies / surface au sol) ; la suppression des allèges vitrées a permis de passer l'indice d'ouverture *louv* de 0,45 à 0,34.



ITI sur rue en coton recyclé (Métisse) avec montants en bois (non en aluminium) et freine vapeur



ISOLATION THERMIQUE DE L'ENVELOPPE

L'enveloppe de l'immeuble a été entièrement isolée, les menuiseries existantes ont été remplacées avec **une stratégie de confort thermique d'hiver mais aussi une stratégie de confort d'été.** Cette dernière vise à rafraîchir le bâtiment naturellement par une ventilation naturelle nocturne associée à l'inertie du bâtiment.

- Les murs de la façade sur rue ont conservé leur doublage extérieur constitué de 50 mm de polyuréthane derrière un parement pierre. En complément, ils ont été doublés par une ITI de deux couches croisées de cotons recyclés (Métisse) totalisant une épaisseur de 130 mm avec un freine vapeur hygro-variable, des montants en bois (non en aluminium) et des panneaux de fibre gypse (Fermacell). La paroi totale a une résistance thermique de $R \geq 5 \text{ m}^2.\text{K/W}$;

- Pour conserver leur inertie, les murs mitoyens d'espaces chauffés sur les bâtiments voisins n'ont pas été isolés sauf par un retour d'isolant de 60cm de long, côté façade sur rue pour traiter le pont thermique ;

- Les murs de la façade sur cour ont été isolés par une ITE de 200 mm de panneaux de laine de bois avec une protection par enduit extérieur permettant une résistance thermique de $R \geq 5,10 \text{ m}^2.\text{K/W}$;

- La toiture a été isolée en comble perdu par 300 mm de panneaux de fibre de bois avec freine vapeur hygro-variable, apportant une résistance thermique $R \geq 7,9 \text{ m}^2.\text{K/W}$. La densité de cette protection participe à la fois au confort d'hiver et au confort d'été ;

- Les plafonds du sous-sol et du parking ont été isolés en sous face de dalle par un isolant coupe-feu de 115 mm de laine de roche protégé par un parement de fibre de bois et de ciment. Le complexe apportant une résistance thermique $R \geq 3 \text{ m}^2.\text{K/W}$.



ITE sur cour en panneaux de laine de bois (Pavatex).

CHAUFFAGE

La chaufferie gaz a été remise à neuf avec l'installation d'une chaudière gaz à condensation. Les réseaux ont fait l'objet d'un diagnostic précis pour être rénovés en réutilisant un maximum d'éléments existants (réseaux, radiateurs).

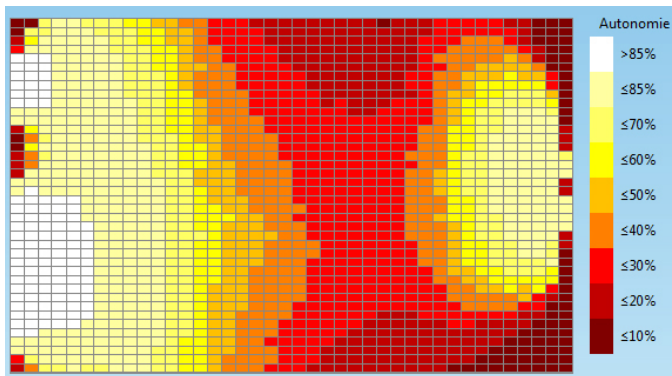
VENTILATION

Outre la ventilation naturelle mise en place pour le confort d'été, les locaux sont équipés d'une VMC double flux à récupération de chaleur (>80%) permettant d'atteindre un **objectif de renouvellement d'air de 36m³/h/pers nécessaire pour une bonne qualité d'air**, tout en assurant le confort thermique des usagers. Dans les salles de réunions, le débit de ventilation double flux est modulé sur sonde CO₂, ainsi lorsque les salles ne sont pas occupées, la ventilation fonctionne avec un débit réduit.

ÉCLAIRAGE

Les proportions des locaux (largeur, profondeur et hauteur sous plafond des pièces par rapport aux dimensions des ouvertures) ont été étudiées pour **maximiser l'autonomie en éclairage naturel**. De même, les espaces de circulations sont organisés pour bénéficier de la lumière naturelle. Afin de réaliser un environnement de travail optimal à l'échelle individuelle, l'organisation des bureaux a été travaillée en privilégiant des plans de travail perpendiculaires aux entrées de lumière naturelle, évitant éblouissement et reflets sur les écrans. Les open-space traversants bénéficient d'une situation favorable sur ce point. Nous avons recherché un objectif d'autonomie en éclairage naturel de 50% minimum pour un niveau d'éclairement de 300 lux sur les plans de travail.

Pour les bureaux et les salles de réunions, il a été retenu un principe de luminaires gradables en plafond sur sonde de luminosité. Un éclairage d'appoint non gradable sur le plan de travail est disponible aussi lorsque les usagers en ressentent le besoin. Tous les locaux aveugles et les circulations sont commandés par sondes de présence et minuterie. Toutes les lampes sont basse consommation (led).



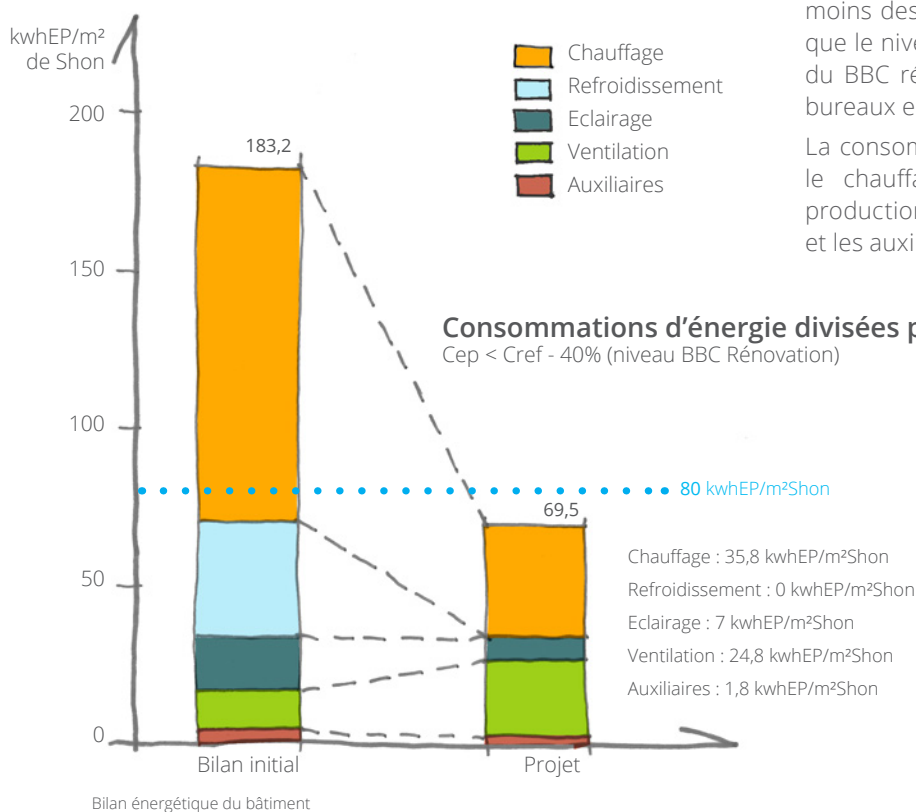
Simulation réalisée pour l'optimisation de l'éclairage naturel des bureaux

BILAN DES CONSOMMATIONS

La rénovation énergétique a permis de diviser par trois la consommation d'énergie primaire (CEP) du bâtiment. Le bâtiment d'origine était déjà isolé et avait une consommation d'énergie relativement réduite de 183,2 kWhEP/m².an.

La rénovation a permis de réduire cette consommation à 69,5 kWhEP/m².an soit moins des 80 kWhEP/m².an et deux fois mieux que le niveau BBC rénovation. (Le seuil modulé du BBC rénovation en Ile de France pour des bureaux est de 140 kWhEP/m².an).

La consommation d'énergie primaire concerne le chauffage, la climatisation, l'éclairage, la production d'eau chaude sanitaire, la ventilation et les auxiliaires (pompes, circulateurs...).



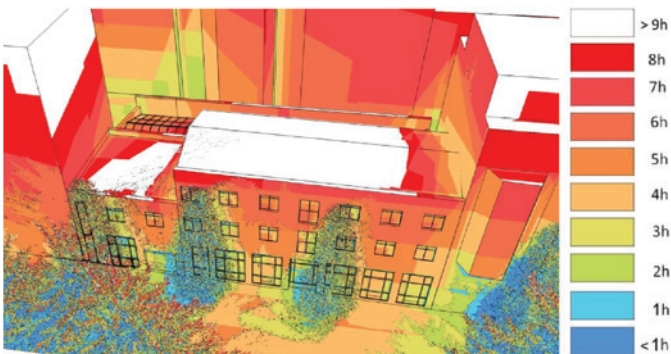
CONCEPTION BIOCLIMATIQUE

CONFORT D'ÉTÉ SANS CLIMATISATION

Comment rafraîchir des bureaux en été sans climatisation ?
 La climatisation est un mode de rafraîchissement polluant, gaspilleur d'énergie et producteur de gaz à effet de serre. Son usage irraisonné, devenu un réflexe contribue même au réchauffement du climat ! Par sa conception bioclimatique, ce projet propose une alternative.



Les matériaux lourds participent au rafraîchissement et au confort du bâtiment



Analyse des apports solaires en été



Toutes les baies des étages ont été équipées de brises soleil à lames orientables et relevables (BSO)

CONCEPTION SPATIALE

La stratégie bioclimatique a commencé par la **répartition programmatique des locaux** : les salles à forte occupation ont été installées sur les façades nord-est, les moins exposées aux rayonnements solaires pour éviter que les apports de chaleur internes ne s'ajoutent aux apports extérieurs. Inversement, les locaux à faible occupation ont été installés en façade sud-ouest, bénéficiant d'apports solaires passifs améliorant le confort et réduisant les besoins de chauffage en hiver. Les open-spaces ont bénéficié des espaces traversants pour un meilleur balayage en ventilation naturelle.

ILOT DE CHALEUR URBAIN

La surface de la parcelle était dès l'origine totalement imperméabilisée mais la végétalisation partielle de la terrasse absorbe une petite partie des eaux pluviales. Cela va dans le sens de la maîtrise de l'îlot de chaleur urbain et du confort des espaces extérieurs. La rue est également végétalisée en partie, ses arbres amélioreront le confort thermique en été par leur pouvoir rafraîchissant (ombre, évapotranspiration).

PROTECTIONS SOLAIRES

Pour protéger les baies vitrées des apports solaires et réduire les surchauffes en journée de manière passive :

- toutes les baies des étages sont équipées de brises soleil à lames orientables et relevables (BSO) ;
- les baies du RDC et le vitrage de la verrière sont équipés de stores toile enroulables côté extérieur.

INERTIE ET SURVENTILATION NOCTURNE

Le système de rafraîchissement naturel fonctionne avec l'inertie, la masse du bâtiment et sa surventilation nocturne. L'immeuble existant était construit en maçonnerie de brique, de pierre et de parpaing. Ces matériaux lourds ont la capacité de capter et stocker la chaleur. L'été, cette masse de matière à forte inertie permet aussi de **rafraîchir en absorbant et accumulant la chaleur le jour et en la rejetant la nuit**. L'accès à cette inertie existante (structure et parois) ou créée (installation de cloisonnement lourd) a permis d'améliorer le confort thermique global des usagers par une solution passive de rafraîchissement. Le remplacement des faux-plafonds acoustiques continus existants par des îlots techniques ponctuels a permis de traiter simultanément l'acoustique et la lumière artificielle nécessaire aux espaces. La masse d'air des volumes est alors en contact direct avec la sous-face de la dalle, bénéficiant de l'accès à son inertie thermique. La hauteur sous plafond dégagée permet en outre l'installation de brasseurs d'air intégrés à l'esthétique des locaux et participant au confort individuel en été.

Lors des périodes de forte chaleur, le **rafraîchissement des parois lourdes se fait par une surventilation nocturne naturelle** et traversante en profitant de la faible épaisseur du bâtiment (ouvrants en façade : protégés de la pluie et des intrusions ; transfert de l'air entre locaux par des grilles acoustiques).

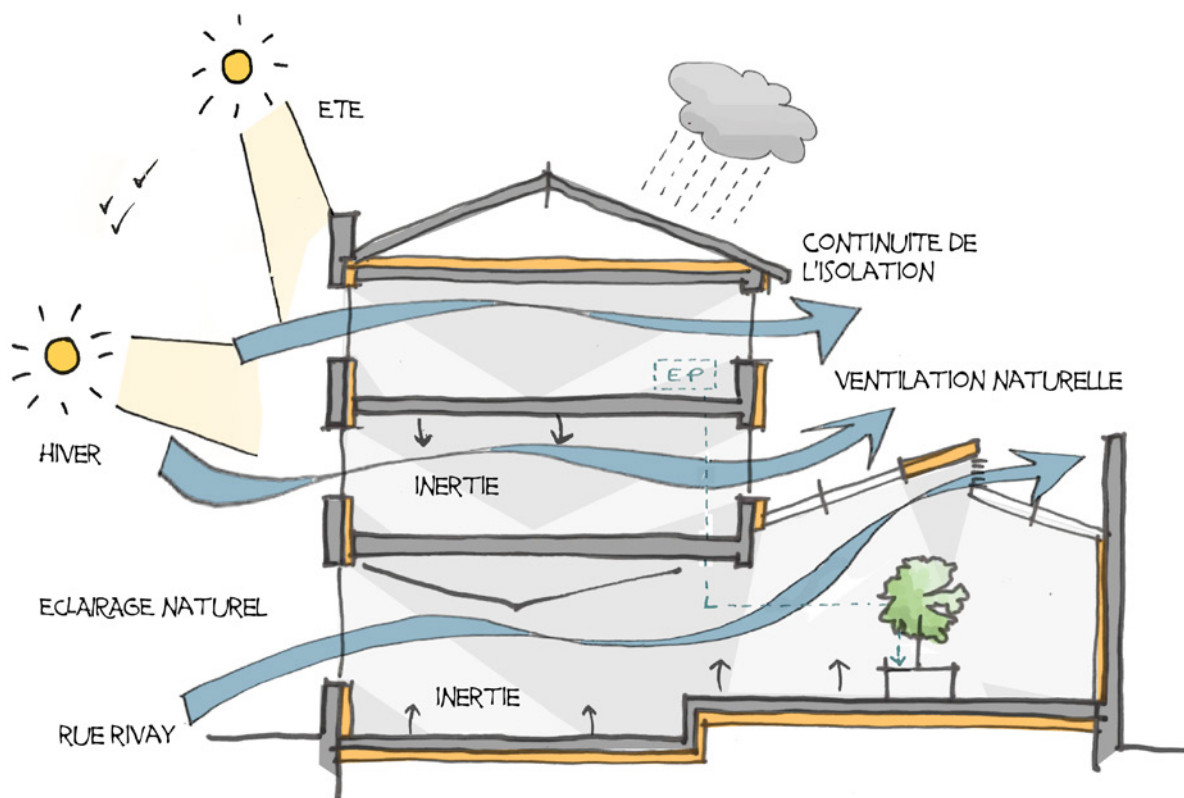
Ce système assure en grande partie le confort thermique d'été :

- . Couplée à l'inertie des bureaux, la ventilation nocturne permet de stocker les frigories dans la masse d'inertie des dalles, des refends, des revêtements denses et des cloisonnements lourds. Cette fraîcheur est réémise en journée.

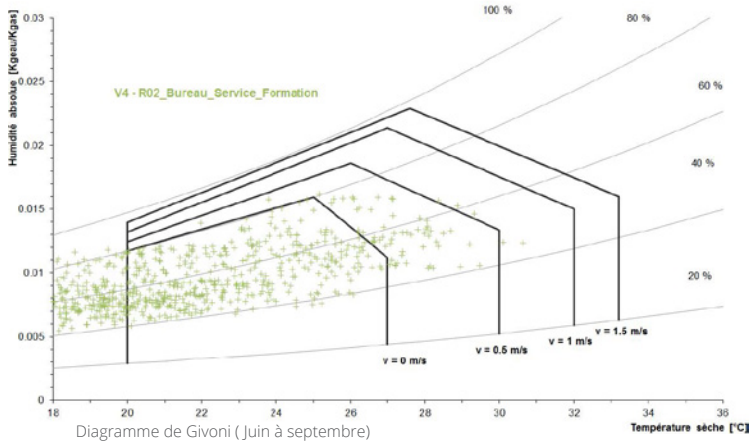
- . En fin de journée si la température de l'air intérieur atteint celle de l'air extérieur, c'est la vitesse d'air qui permettra d'obtenir une température ressentie confortable. A 1m/s, des températures sont ressenties confortablement jusqu'à 32°C, contre 28°C pour une vitesse nulle.

- . Les stores à lames extérieurs jouent alors un rôle de protections solaires la journée, puis de protections contre la pluie et l'intrusion devant les fenêtres ouvertes la nuit, tout en laissant passer l'air frais nocturne avec des débits importants.

- . Enfin, il a été installé des ouvrants de transfert d'air pour recréer une ventilation traversante dans les locaux mono-orientés. Ils sont ouverts la nuit et peuvent également servir le jour.



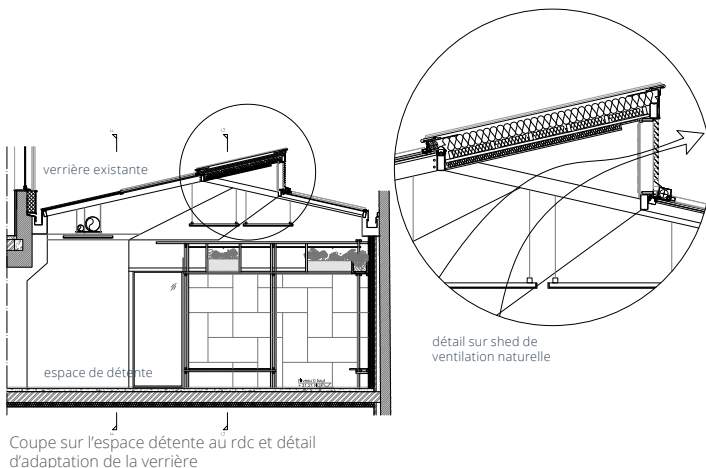
Coupe bioclimatique du projet



Salle de formation avec brasseurs d'air



Alcoves en maçonnerie lourde pour augmenter l'inertie du bâti



Coupe sur l'espace détente au rdc et détail d'adaptation de la verrière

En période de forte chaleur, la gestion de la fermeture des stores BSO et l'ouverture des fenêtres a été voulue **la plus simple et lowtech (basse technologie) possible**.

Seuls les ouvrants des espaces collectifs, ceux en imposte (entrée d'air inaccessible de la ventilation nocturne) et les registres de la verrière sont motorisés. Les ouvrants des bureaux sont manuels et chacun a ainsi la possibilité de laisser sa fenêtre ouverte en soirée pour évacuer la chaleur.

La gestion nocturne des ouvrants motorisés et des stores est centralisée ; elle est déclenchée en début de période estivale par un interrupteur « mode forte chaleur » situé dans le hall d'accueil et fonctionne quotidiennement avec une simple horloge.

Un carnet utilisateur réalisé en fin de chantier permet d'assister l'ADAFORSS dans la gestion des ouvrants et des stores.

Les résultats des simulations thermiques dynamiques réalisées pendant les études confirment que **le confort d'été est atteignable sans climatisation** :

- Le nombre d'heure d'inconfort (>28°C) ne dépasse jamais les 55h/an préconisées par le référentiel HQE (cible très performante) pour les bâtiments de bureaux ;
- Le nombre d'heure d'inconfort sur la base de Givoni est largement inférieur aux 30h/an du seuil de la grille BDF pour obtenir les points de confort d'été ;
- Le seuil des 1% du temps d'occupation au-dessus de la température opérative de 28°C n'est pas dépassé pour une large majorité d'espaces ;
- En considérant la vitesse d'air (méthode de Givoni), tous les locaux restent en dessous de 1% d'inconfort ;
- A l'horizon 2050 les périodes chaudes seront plus courantes, les 3 bureaux simples et doubles sans inertie et mono-orientés Sud sont identifiés comme sensibles, mais l'ajout de simples ventilateurs les rendront confortables. Pour les autres locaux sensibles (travail partagé en mezzanine, détente visiteur en gradin), des espaces alternatifs peuvent accueillir ces mêmes usages en cas de canicule (détente en bas des gradins, espace de travail en RDC).



Shed de ventilation naturelle en cours de travaux





Table en bois issu du recyclage (Extramuros)

IMPACT CARBONE

RÉUTILISATION, RÉEMPLOI ET MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

Ce projet n'est pas qu'une rénovation énergétique. Nous avons aussi cherché à réduire l'impact carbone du chantier, à réemployer tous les matériaux et les équipements réutilisables, à économiser l'eau et bien sûr à mettre en oeuvre autant que possible des matériaux biosourcés, renouvelables et sains...

RÉEMPLOI

L'audit du bâtiment d'origine a été l'occasion de produire un diagnostic ressource, un inventaire précis des matériaux et des équipements existants. Ce diagnostic a identifié les éléments en bon état, spécifié les demandes de dépose soignée, la rénovation ou mise à jour des éléments conservés. En effet, pour limiter ses déchets, il s'agit de travailler la récupération avant le recyclage. Ce diagnostic a orienté le choix de **conserver, réemployer ou adapter un maximum l'existant** et notamment les éléments suivants : les portes, les cloisons amovibles, les murs mobiles, les châssis vitrés intérieurs, les panneaux de faux-plafonds acoustiques, les équipements sanitaires, les radiateurs, les escaliers métalliques et 70% des installations électriques.

Ce travail initial a permis de réaliser des économies tant en termes pécuniaire que d'énergie grise, d'impact carbone et de réduction des déchets. Les éléments ne pouvant être réutilisés pour des raisons techniques, qualitatives ou par choix esthétiques et architecturaux, ont été orientés de manière privilégiée vers les circuits de réutilisation et valorisation pour le reste.

MATÉRIAUX BIOSOURCÉS ET FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Les matériaux neufs mis en oeuvre sur le projet sont essentiellement soit recyclés, soit d'origine **biosourcée, renouvelable et sain**. Les matériaux biosourcés incorporent de la biomasse végétale les rendant renouvelables, performants et plus sains que les matériaux conventionnels. Parmi ces matériaux, on compte :

- les isolants en laine de bois (Pavatex) et en coton recyclé (Métisse) ;
- les châssis vitrés en bois-alu ;
- les escaliers en bois ;
- les finitions en enduit chaux-chanvre ;
- les finitions de sol en bois (parquet) et en linoléum naturel ;
- le mobilier et les agencements en bois massif ou issu du recyclage (Extramuros).



Dalles de plafond récupérées pour leur réemploi sur site



Mise en oeuvre de l'enduit chaux-chanvre



Châssis en bois-alu
Mobilier en bois massif



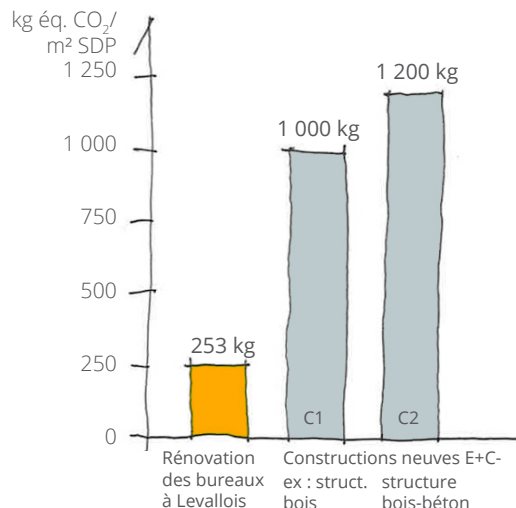
IMPACT CARBONE

Un bilan d'émission carbone et d'énergie grise a été réalisé avant le chantier avec le logiciel ELODIE et les FDES disponibles. Ce calcul a pris en compte les matériaux et produits de construction y compris les équipements techniques pour la rénovation du bâtiment, pour une durée de vie de 50 ans.

L'impact carbone de cette rénovation a été évalué à 253 kg éq. CO₂/m² SDP.

A titre de comparaison, ce résultat est quatre fois inférieur à celui d'un bâtiment neuf très performant.

Pour les immeubles de bureau, les seuils carbone à atteindre en construction neuve pour être classés C1 et C2 dans le label E+C-, en ne considérant que les matériaux et produits de construction, sont respectivement de 1 200 et 1 000 kg équivalent CO₂/m² SDP. Sur l'indicateur CO₂, nous réalisons donc **un gain de 75% par rapport à une opération neuve qualitative.**



ECONOMIE D'EAU ET EAUX PLUVIALES



Commande lowtech du goutte à goutte utilisant les EP récupérées.
Cuves de 200L d'eau de pluie installées sur la terrasse.

Afin de réduire les consommations d'eau potable, les appareils sanitaires sont économes en eau par la mise en place de limiteurs de débits, de robinets thermostatiques, de chasse d'eau double volumes 3/6 litres. La production d'eau chaude est décentralisée (ballons d'ECS à proximité des lavabos). **Deux cuves de 200L récupérant l'eau de pluie sont placées sur la terrasse.** Elles servent à l'arrosage des plantations de la terrasse et alimentent le goutte à goutte des plantes de la verrière. Une réserve de 400L permet d'arroser jusqu'à 30m² de carré planté sans recours à l'eau potable. Selon le fabricant néerlandais (elho), ces cuves ont été produites à partir de plastique recyclé et leur usine fonctionne à l'énergie éolienne.



SANTÉ

QUALITÉ DE L'AIR ET MATÉRIAUX SAINS

Nous passons 90% de notre temps dans des bâtiments. L'impact sur la santé des choix réalisés pour le mobilier, les matériaux et la peinture a fait l'objet d'une attention constante dans la conception et le suivi des travaux.

Les peintures, lasures, vernis et produits de finition mis en œuvre étaient **certifiés par des labels écologiques** (Ange Bleu, Eco-label européen). Les peintures étaient alkydes en phase aqueuse, à faible taux de solvant et de COV (<1g/l).

Les revêtements de sols souples sont en linoléum, produits à base de matières premières renouvelables, durables et à **faible impact sur la santé des occupants**.

Les bois utilisés bénéficient d'un label écologique certifiant que les bois proviennent d'une exploitation durablement gérée (label FSC).

Par ailleurs, le choix d'une VMC double flux à récupération de chaleur (>80%) permet d'atteindre l'**objectif de renouvellement d'air de 36m³/h/pers nécessaire pour une bonne qualité d'air**, tout en assurant le confort thermique des usagers. La ventilation des salles à occupation variable est modulée par sonde CO₂ pour en suivre les besoins et réduire les nécessités de chauffage en cas d'inoccupation. La maîtrise de la vitesse d'air par des bouches de soufflage bien dimensionnées et du matériel adapté au débit autorise à maintenir un renouvellement d'air qualitatif sans générer de gêne sonore dans les espaces.



Salle du personnel au niveau 2



Salle de formation au niveau 1



Salle de détente aménagée sous la verrière au rez-de-chaussée du bâtiment



Croquis de l'espace détente sous verrière

FICHE TECHNIQUE

Lieu__ 104-106, rue Rivay | 92300 Levallois-Perret

Dates__

études | février à décembre 2018

travaux | mars 2019 à janvier 2020

Surface__

surface de plancher | 1 160 m²

surface utile | 991 m²

Effectif__

personnel | 26 personnes

effectif maximum | > 100 pers.

Energie__

consommations énergétiques

initiales | 183 kWhEP/an/m²

projet | 69,5 kWhEP/an/m²

ventilation | 36 m³ / h / pers.

Montant des travaux hors taxes__ 1 450 000 €

Montant du mobilier hors taxes__ 100 000 €

Mission__

Mission complète, OPC, mobilier et signalétique

Maître de l'Ouvrage__

Association ADAFORSS | Région IdF

Équipe de Maîtrise d'Œuvre__

Architecte mandataire :

Bureau d'études développement durable :

Bureau d'études thermique, fluide, électricité :

Bureau d'études structure :

Economiste de la construction :

Acousticien :

fair (Scop)

TRIBU (Scop)

Sunsquare

Metz Ingénierie

ADATT

A&C

Assistants à Maîtrise d'Ouvrage__

assistant à maîtrise d'ouvrage :

assistant à maîtrise d'ouvrage environnement :

coordination des systèmes de sécurité incendie :

bureau de contrôle :

coordination sécurité et protection de la santé :

Martin & Guiheneuf

Iliade Ingénierie

Qualiconsult

Bureau Veritas

BTP consultants

Entreprises__

Lots n°1 | Maçonnerie | n°8 Plafonds | n°12 Ascenseur

Lot n°2 | Charpente Couverture

Lot n°3 | Menuiseries extérieures

Lot n°4 | Serrurerie

Lot n°5 | Cloisons

Lot n°6 | Menuiserie

Lots n°7 | Revêtements de Sol | n°9 Peinture

Lot n°10 | Electricité

Lot n°11 | Plomberie - CVC

Lot Mobilier

Entreprise MIGO

Entreprise UTB (Scop)

Entreprise NEGRO

Entreprise VERRE METAL

Entreprise TEP

Entreprise MBA (Scop)

Entreprise L'ESSOR (Scop)

Entreprise SIE

Entreprise Sallandre

Entreprises IDM et ExtraMuros (bois recyclé)

Photographies__ Baptiste François (Agence fair)

Illustrations__ Bureau d'études TRIBU et Agence fair



Façade de l'immeuble rénové. Des coquelicots géants ont été réalisés sur les garde-corps. Cette fleur sauvage est l'emblème du combat contre les pesticides de synthèse et donc pour la santé.

CO-CONCEPTION AVEC LES UTILISATRICES ET LES UTILISATEURS

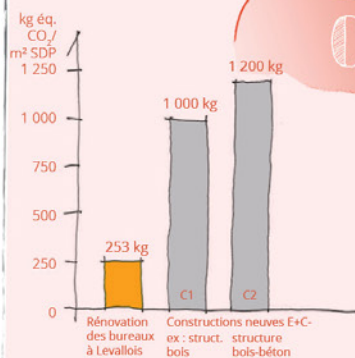
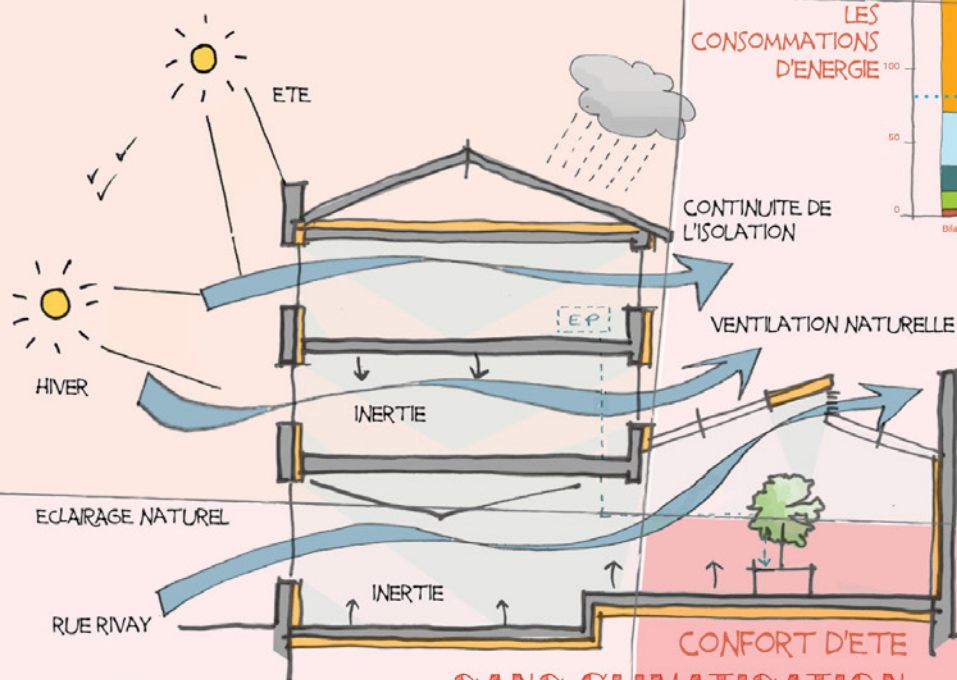
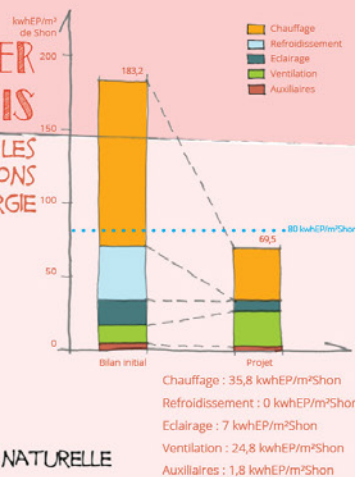


RÉNOVATION BIOCLIMATIQUE D'UN IMMEUBLE DE BUREAUX

(SANS CLIM' !)

DIVISER PAR TROIS

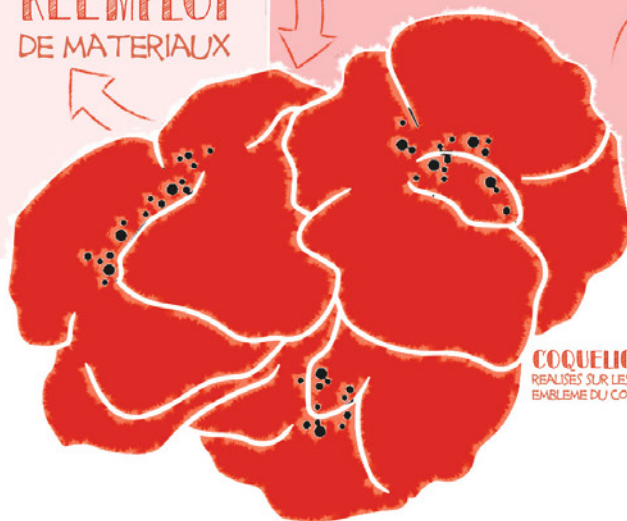
LES CONSUMMATIONS D'ÉNERGIE



QUATRE FOIS MOINS
D'ÉMISSIONS CARBONE
QU'UNE CONSTRUCTION NEUVE

RÉEMPLOI
DE MATÉRIAUX

MATÉRIAUX
BIO-
SOURCÉS



COQUELICOTS GEANTS
RÉALISÉS SUR LES GARDE-CORPS
EMBLÈME DU COMBAT CONTRE LES PESTICIDES

à propos de la scop d'architecture fair



'fair' est une scop d'architecture créée en 2015 par Ivan Fouquet et Baptiste François.

Agence engagée pour une transition énergétique, écologique et sociale, elle définit l'architecture comme la recherche de solutions justes et adéquates pour répondre aux crises qui nous traversent.

La raréfaction des ressources, des matériaux, de l'eau, des énergies fossiles, l'effondrement de la biodiversité et la lutte contre le changement climatique bouleversent nos pratiques. Construire devient un exercice complexe, agence pionnière et indépendante, 'fair' est née pour affronter ces enjeux. Société coopérative et participative d'architecture (scop), elle prend part à l'économie sociale et solidaire. Ses salarié·e·s-associé·e·s ont une expérience confirmée de l'architecture et l'urbanisme écoresponsable.

La pratique de l'agence suit quatre pistes de travail : écoute et co-construction, architecture et urbanisme frugal, prendre soin et réparer le déjà-là.

Chaque projet commence par une **écoute attentive**, par le partage des demandes, des problèmes, des contraintes, par la mise en commun des envies. C'est là l'occasion pour les habitant·e·s de concevoir la forme de leur logement, d'interroger les salarié·e·s sur leurs activités quotidiennes et pour les enfants de dessiner l'école ou de construire le terrain de jeux de leurs rêves.

Site urbain, jardin, forêt ou désert, le projet est pensé avec son territoire, le lieu où il viendra s'ancrer, sa lumière, son histoire, son genius loci. **Architectes-artisans**, l'agence multiplie maquettes, dessins et croquis pour travailler son architecture dans un tâtonnement joyeux, habile et précis. Oscillant entre ingéniosité, frugalité et simplicité, 'fair' veille à réduire les besoins en ressources, à rester sobre en sol, en eau, en énergie, et en matériaux.

Aujourd'hui, il s'agit plus de **réparer** que de construire. L'agence s'emploie à préserver, à réemployer, à rénover et réhabiliter à toutes les échelles, du détail au territoire, des infrastructures techniques à la vie organique qui le composent.

Prendre soin du vivant concerne aussi l'attention portée aux occupant·e·s, habitant·e·s, aux corps comme aux esprits. Les questions de santé, de qualité de l'air, d'acoustique, d'ergonomie traversent la pratique de l'agence et les programmes sur lesquels elle travaille, les bureaux d'une fédération Santé-Social, ceux d'un CFA médico-social, un centre thérapeutique au sein d'une forêt, un lieu de formation dans un ancien moulin...

L'agence se nomme 'fair', acronyme sans majuscule de Fabrique d'Architectures Innovantes et Responsables.

Contact :

22, rue des Taillandiers
75011 Paris
tel : 01 72 60 80 48
fax : 09 72 11 70 54
fabrique@fair.archi
www.fair.archi

L'agence d'architecture ' fair' est agréée par l'Etat comme Entreprise Solidaire d'Utilité Sociale (ESUS).

Entreprise
Solidaire
d'Utilité
Sociale

