

GREEN FACTORY

LYON, FRANCE, 2021

- Portrait -



Entrée Ouest

UNE DÉMARCHÉ ÉCO-ENGAGÉE & RAISONNÉE

Ce projet de rénovation de bâtiment à usage professionnel s'inscrit dans une démarche éco-responsable ambitieuse intégrant des paramètres environnementaux, économiques et sociaux. La performance environnementale fait l'objet d'une certification délivrée par CERTIVEA NF référentiel PEQA bâtiment tertiaire.



Marc PIGEROULET, Marc CAMPESI
et Cécile REMOND

LAURÉAT INTERNATIONAL DES GREEN SOLUTIONS AWARDS 2021



UN BÂTIMENT PRIMÉ 3 FOIS AUX GREEN SOLUTIONS AWARDS FRANCE 2021



27 CHIFFRES CLÉS DE GREEN FACTORY

- . Année de construction : **1960**
- . Surface utile : **3 100 m²**
- . Coût travaux/m² : **1 050€/m²** (hors VRD et désamiantage)
- . Métro et transports urbains **à moins de 12 minutes à pied**, gare de Vaise à 15min.
- . **Plus de 1500 m²** de charpente métallique restaurée et conservée
- . **Plus de 20 entreprises et bureaux d'études locaux**
- . **1 label NF bâtiment tertiaire et 7 qualités associées + BBC rénovation.**
- . 2 plateaux de 1 500m² environ de **surface flexible et adaptable aux usages sans transformation importante**
- . **Des hauteurs sous plafond de 5 à 6,5m** à l'étage et plus de 3,2m au rdc, **un volume chauffé et rafraîchi de plus de 12 000 m³**, en lien avec la volonté de laisser l'ancienne charpente apparente.
- . **x2 de la surface vitrée initiale, soit 14% de surface vitrée** par rapport à la surface de plancher thermique (SHON RT) dont la création d'un patio central vitré pour l'accès à la lumière naturelle et l'agrément des usagers.
- . **160 m³ d'isolants chanvre & lin** (murs et sols) et des produits ou équipements de conception fabrication Française à 90%.
- . **Des matériaux issus du recyclage** (panneaux acoustiques, planchers de terrasse et espaces sociaux)
- . **1 système d'éclairage sur rail, basse consommation et modulable**, adaptable à tout système de luminaire ou suspension.
- . **Un gain énergétique de plus de 60%** par rapport à la situation initiale (chauffage seul) comprenant le chauffage et rafraîchissement.
- . Consommation d'énergie primaire: **62 kWh/m².an** (Méthode de calcul : RT existant), soit **-29% par rapport aux exigences du label BBC rénovation soit moins de 10€/m².an** avec un kWh à 15c hors abonnement avec plus de 4m de hauteur moyenne sous plafond. Le chauffage est < 13,50 kWhEP/m.an.
- . **Conforme aux obligations décret tertiaire 2022** et répond aux objectifs de réduction de consommation d'énergie.
- . **Division par 20 des émissions de CO₂**: 2 kgCO₂/m.an en phase d'exploitation (source DPE Tertiaire).

. Le chauffage et le rafraîchissement de ce grand volume sont assurés par **une ventilation double flux (CTA) thermodynamique**. Cette CTA est couplée à une PAC, la diffusion de l'air est assurée par des gaines perforées. **Les gaines perforées avec technologie MIX-IND®, également appelées PULSEURS®, ne lancent pas l'air** de soufflage dans la zone à traiter, comme tous diffuseurs, mais créent sur leur axe **un champ de pression capable de mettre en mouvement contrôlé la totalité de la masse d'air ambiant**.

. Le groupe de ventilation double flux est équipé d'une **filtration de l'air entrant (filtre F7) et d'un échangeur à plaque pour éviter le recyclage de l'air intérieur** (réduction de la diffusion des virus).

. **Perméabilité à l'air (Q4pa-surf en m³/h.m) est de 1.14** (valeur de référence à 1,7 pour de type ce bâtiment).

. **1 démarche qualité de l'air avec pose de capteurs** (particules fines, bruit, hygrométrie, température, CO₂) avec système d'alerte par courriel.

. **1 accès en ligne aux consommations énergétiques et de qualité de l'air**, par les usagers.

. **Une performance acoustique certifiée**. Qualité de l'ambiance acoustique intérieure et **isolement des bruits extérieurs** : « A moins de 20m, on entend pas passer le train ! »

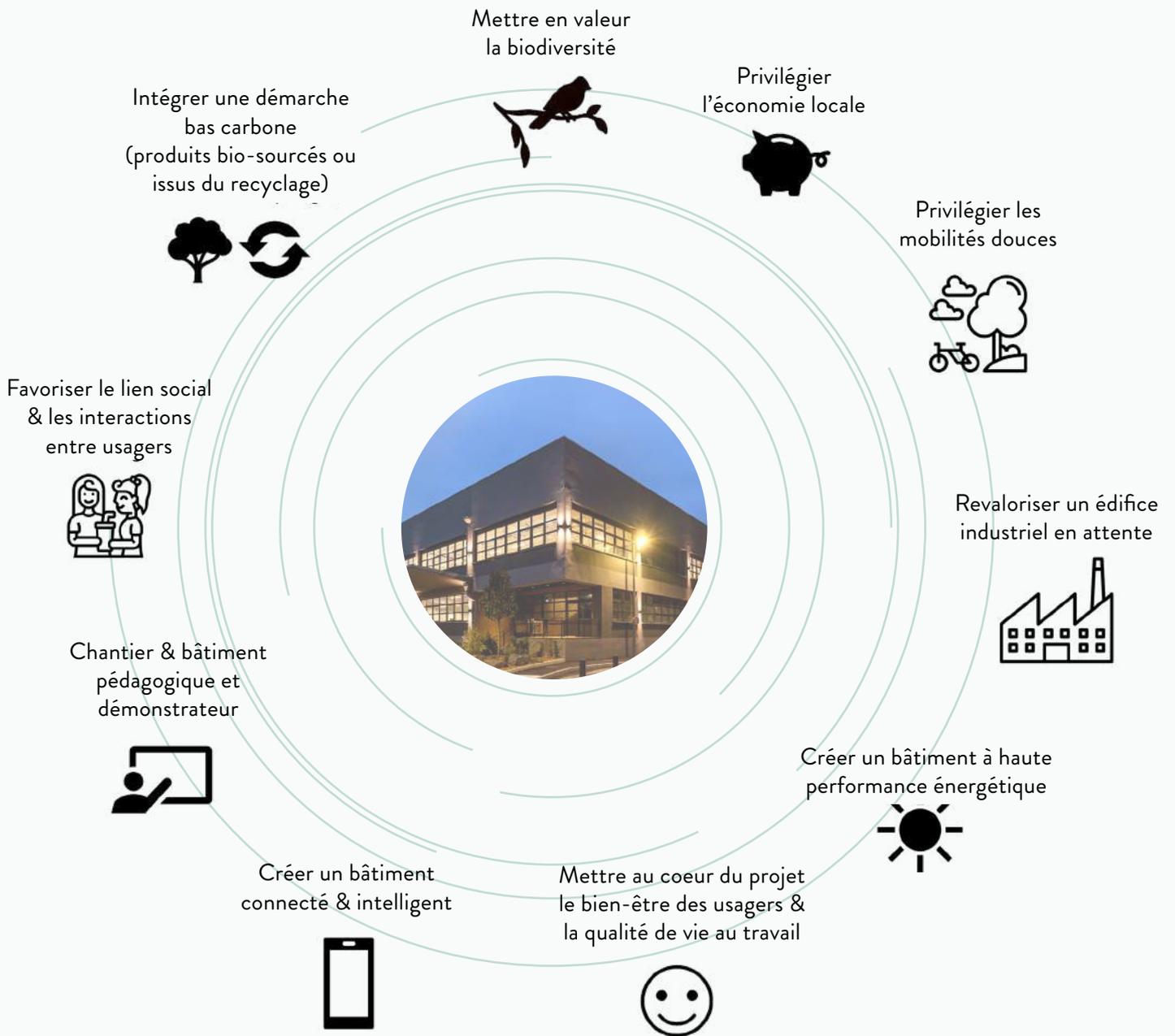
. **1 accompagnement pédagogique** est proposé aux usagers pour l'interprétation des mesures et pour proposer des actions correctives.

. **1 démarche qualité d'usage et pédagogique** : des espaces sociaux confortables et lumineux (deux terrasses confortables), des prises de chargement de véhicules électriques.

. **1 bâtiment accessible à tous** grâce à deux équipements : **plateforme PMR et ascenseur**.

. 50 places de parking dont **20 prises de charge de véhicules électriques**.

NOTRE STRATÉGIE



2020



2021

LES 15 CIBLES PRIORITAIRES

ARCHITECTURE & TECHNIQUE ÉCO-RESPONSABLE

- Préserver et valoriser le caractère industriel du bâtiment en relation avec l'histoire du quartier
- Conserver les éléments structurels tels que les charpentes métalliques et les planchers nervurés
- Réaliser la rénovation d'un bâtiment à caractère industriel, sobre en énergie et à faible impact carbone
- S'assurer de la performance environnementale du bâtiment dans la durée, par le suivi des consommations et de la qualité de l'air
- Imaginer un lieu réservable et flexible adaptable à un large éventail d'activités

BIODIVERSITÉ

- Créer des espaces verts en substitution partielle des enrobés existants
- Végétaliser les espaces sociaux

APPRENTISSAGE & PARTAGE DE VALEUR

- Impliquer les acteurs du chantier dans une démarche éco-responsable

QUALITÉ DE VIE AU TRAVAIL

- Créer un lieu confortable en toute saison: confort thermique en hiver et en été, qualité de la lumière naturelle et artificielle, et ambiance acoustique soignée
- Faciliter l'accessibilité à tous
- Intégrer une démarche qualité de l'air intérieur via les équipements et les matériaux
- Impliquer les usagers en partageant les données de performances énergétiques et de qualité de l'air pour les sensibiliser et motiver les comportements éco-responsables
- Créer des espaces de convivialité agréables favorisant le lien social

MOBILITÉ DOUCE

- Créer des stationnements vélos abrités
- Offrir des prises de chargement de véhicules électriques

BUDGET RAISONNÉ

- Imaginer des solutions efficaces pour rendre économiquement viable le projet de rénovation

UN LABEL de QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

1 - Le bâtiment fait l'objet d'une certification NF Bâtiment Tertiaire référentiel Peqa (Performance Energétique et Qualités Associées).

Pour s'assurer que la réalité est en phase avec les objectifs, le bâtiment fait l'objet d'une certification et d'un monitoring.



Le référentiel a pour vocation de valoriser l'acte de réhabilitation afin de concentrer les efforts entrepris au bénéfice du confort d'usage, ainsi que sur la frugalité énergétique du bâtiment pour les prochaines années d'exploitation.

UN LABEL de QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

Il se décline en 7 thèmes :

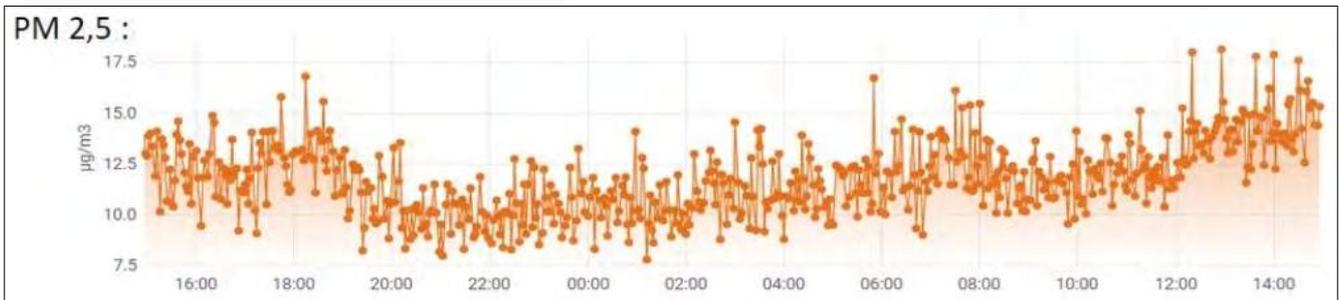
- **La performance énergétique** : une enveloppe et des équipements permettant de réduire les consommations d'énergie primaire validée par la certification BBC rénovation.
- **L'ambiance thermique** : une vigilance accrue pour ne pas être dégradée par la recherche de performances énergétiques, en été notamment.
- **La qualité d'Air** : une optimisation fine de la ventilation en fonction de l'usage du bâtiment et du niveau de qualité d'air visé, en prenant compte de l'impact sanitaire des revêtements intérieurs et des traitements des bois (utilisation de matériaux biosourcés). Les équipements et la démarche qualité sanitaire permettent une forte réduction de la diffusion des polluants chimiques et des virus dans l'air intérieur.
- **L'ambiance visuelle** : bon niveau d'éclairage des espaces occupés par les usagers, et accès à la lumière du jour et aux vues vers l'extérieur dans les espaces principaux.
- **L'ambiance acoustique** : étude de compatibilité du traitement de deux enjeux majeurs, recherche d'inertie et confort acoustique.
- **La facilité d'exploitation, d'entretien, de maintenance** : optimisation du fonctionnement par les moyens donnés lors de la conception, avec information de l'ensemble des futurs occupants sur le fonctionnement de l'immeuble.
- **La qualité de la construction** : vérification des aptitudes à l'emploi des matériaux, produits, systèmes utilisés (solidité de l'ouvrage, sécurité des personnes...).

2 - Le bâtiment est monitoré

Le bâtiment est connecté via une « wi box + » à 8 capteurs placés dans les locaux.

2.1 - MONITORING QUALITÉ DE L'AIR ET CONFORT

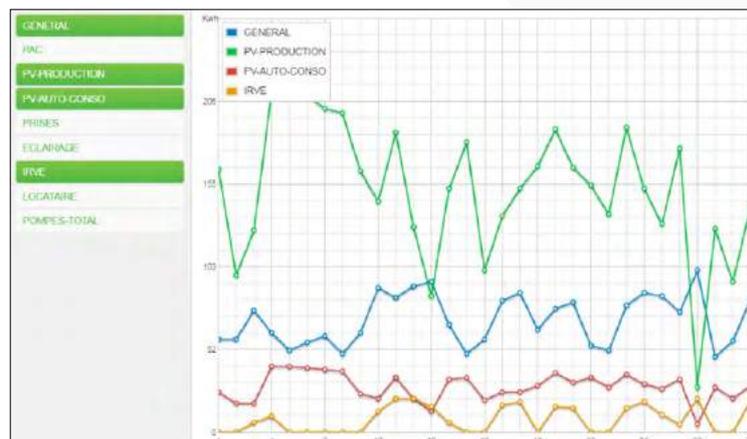
Des capteurs mesurent en direct la qualité de l'air dont le CO² et les particules fines (PM1 qui peuvent pénétrer dans les alvéoles pulmonaires), le niveau de bruit, la température et la luminosité.



Particules fines (poussières) : les PM1 peuvent pénétrer dans les alvéoles pulmonaires.
Les valeurs guides 24 heures sont fixées sur la base à 25 µg.m⁻³ pour les PM2.5.

2-2 MONITORING ENERGIE

Des capteurs mesurent en direct par usage les consommations énergétiques réglementaires et tous usages confondus.



Consommations tous usages.

SUR LE TERRAIN - L'anticipation

3 - Un bâtiment qui répond aux exigences du décret tertiaire 2020 : -60%

La performance énergétique du bâtiment certifiée par le label après rénovation est élevée : **niveau BBC rénovation** (- 29% par rapport à la valeur référence) soit **62 KwhEP/m².an** (zone H1c). Les dépenses énergétiques pour le chauffage, le rafraîchissement, la ventilation, l'éclairage vont bénéficier de la performance du bâti et des équipements. **Le gain est > 60% par rapport à la situation initiale** du CEP (consommation énergie primaire) malgré l'ajout du rafraîchissement.

La mesure de perméabilité à l'air (Q_{4pa-surf} en m³/(h.m²)) est de **1.14** pour un objectif de 1.7 (valeur de référence en rénovation). Ce chiffre valide la qualité de la mise en œuvre du chantier.

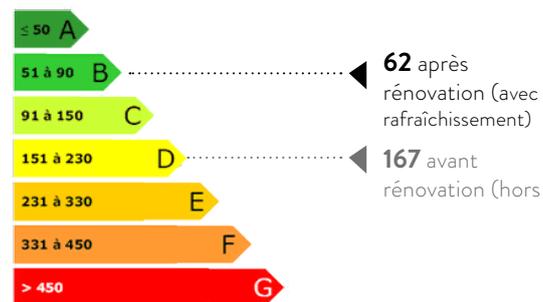
L'approche **bas carbone** est prise en compte de manière exhaustive à la fois en phase de travaux et en phase d'exploitation avec des équipements peu énergivores **2 Kg_{éq}CO₂/m².an** (division par 20 / situation initiale).

La ventilation double flux est couplée à une PAC pour mutualiser les réseaux et réduire les équipements.

Consommation Énergétique* (en énergie primaire) en kWhEP/m².an

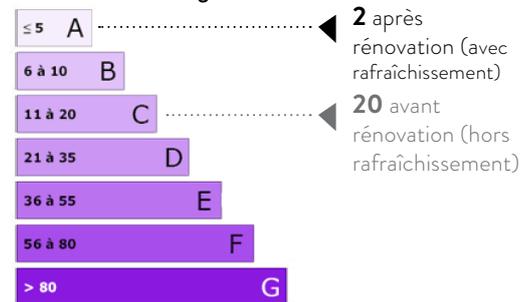
Émissions de gaz à effet de serre* (GES) en kgCO₂/m².an

Bâtiment tertiaire économe



Bâtiment tertiaire énergivore

Faible émission de gaz à effet de serre



Forte émission de gaz à effet de serre

*Pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement, l'éclairage et les auxiliaires.

Selon l'ADEME moins de 15% des bâtiments non résidentiels construits avant 2015 atteignent les niveaux de performances énergétiques et d'émissions de CO₂ de Green Factory.

4 - Une démarche bas carbone globale ...

Lors de la phase de travaux avec le choix de matériaux vertueux (prise en compte de l'Analyse du Cycle de Vie) et en réduisant les déplacements des acteurs du chantier :

- des isolants biosourcés français (chanvre et lin) : plus de 160m³ soit 3.5tonnes de CO² stockées. Cette valeur correspond à 1,2tonnes de CO² produit annuellement.
- des produits issus du recyclage et recyclables (isolants acoustiques, plancher de terrasse)
- 1 500m² de charpente métallique restaurée et conservée.
- des entreprises locales pour réduire l'impact des transports et des produits fabriqués en France .



Matière première : chanvre français

Matière transformée : l'isolant

SUR LE TERRAIN - Bas carbone

En phase d'exploitation, grâce aux alertes lancées par le monitoring en cas de consommation énergétique anormale, et au contrôle d'hygrométrie (température ressentie) et de température ($1^\circ = 7\%$ de consommation en sus)

L'installation d'équipements offrant une grande flexibilité d'aménagement permet d'éviter de casser et reconstruire les réseaux fluides lors de chaque transformation.

Trois exemples :

- le système de distribution électrique wago (nappes) (1),
- le système de rafraîchissement & chauffage par gaines microperforées connecté au double flux (2),
- et le système d'éclairage LED clipsé sur rail (3).



(2) Gaine de soufflage
chaud/froid micro-perforée

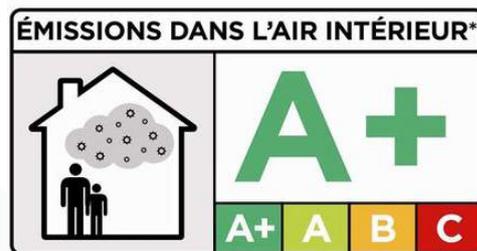


(1) Gaine de distribution Wago

5 – Qualité de vie et qualité sanitaire au centre du projet

Le confort et la santé des usagers et la qualité de l'air du bâtiment sont validés par la certification et confortés par le monitoring.

Au-delà du référentiel de certification, le choix d'une ventilation double-flux avec échangeur à plaque s'inscrit dans la démarche qualité de l'air du projet. La CTA (centrale de traitement de l'air) ne recycle pas l'air extrait, ce qui réduit la diffusion des virus et bactéries.



*Étiquetage sanitaire:
Elle indique le
niveau de COV
rendu obligatoire
sur les produits de
construction et de
décoration.*

L'air est renouvelé par le système double flux, sa qualité est mesurée (voir monitoring) et les matériaux en place s'inscrivent dans une démarche de qualité de l'air intérieur (étiquetage A+ exigé ou label Excell zone verte):colles, sols, peintures, bois, etc..

Les usagers auront accès aux données du monitoring via leur PC ou smartphone .

Chaque niveau bénéficie d'espaces sociaux extérieurs confortables : au RDC une terrasse végétalisée ouverte au cœur du bâtiment et à l'étage une large terrasse abritée pour les moments de pause ou les réunions informelles.

Enfin, le bâtiment est accessible au plus grand nombre via une plateforme PMR et un ascenseur PMR. Une rampe non PMR accompagne ce dispositif.

6 - Redonner vie aux espaces verts

Chaque espace végétalisé dans les espaces extérieurs a fait l'objet de nouvelles plantations avec une plus grande diversité d'essences.

Les espaces sociaux extérieurs seront agrémentés de plantations en pot d'une hauteur de 1.50 m à 2.00 m pour contribuer au bien-être de tous.



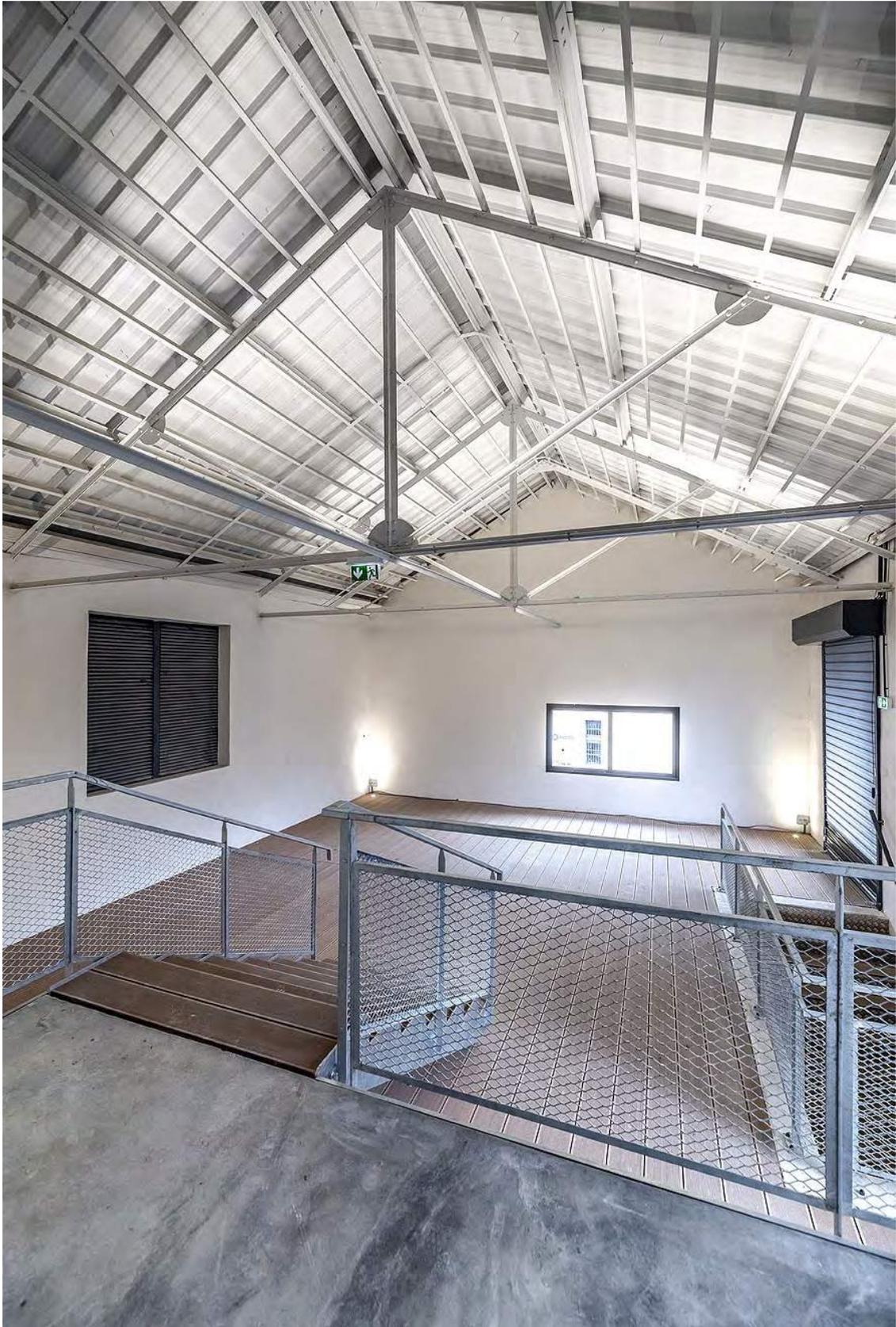
*Vue de nuit
sur façade Nord Est*



*Vue de jour
sur façade Nord Est*



Entrée Est



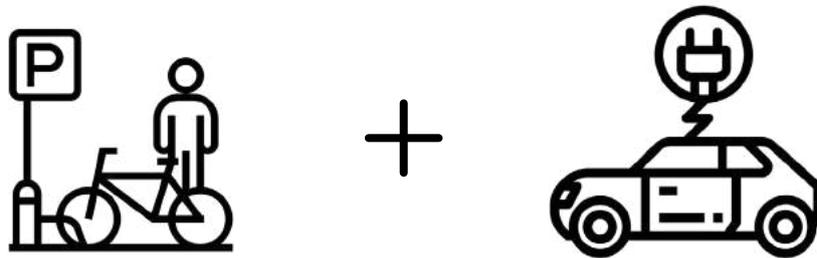
*Espace semi-extérieur de
convivialité & de détente*



*Espace vert : zone
de convivialité*

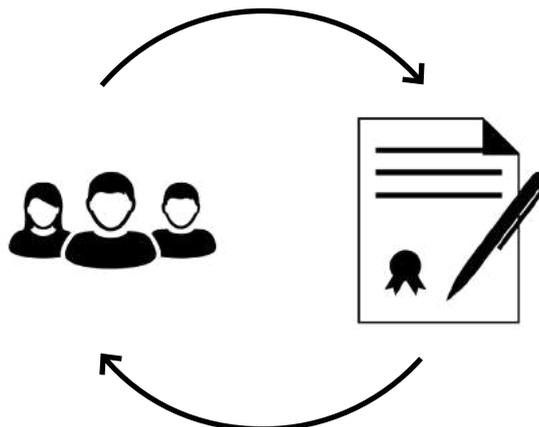
7- Mobilité douce

Le création de **stationnements vélos** abrités facilite l'accès à une mobilité douce. 20 prises de **chargement de véhicules électriques** permettent d'anticiper l'évolution du marché de l'automobile.



8- Des entreprises qui s'engagent

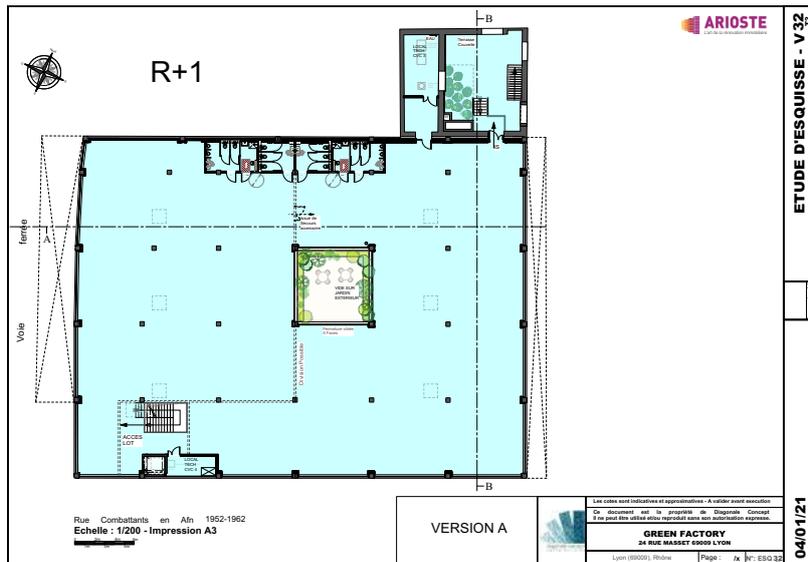
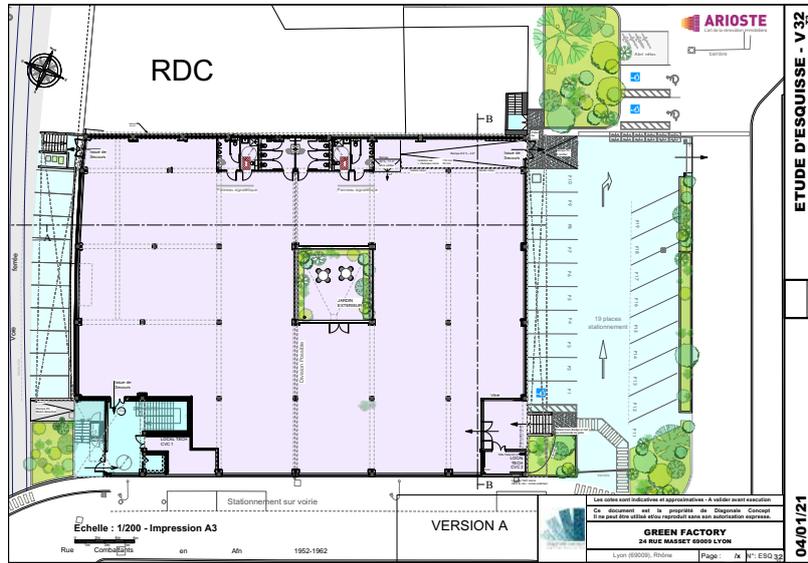
Chaque intervenant est signataire d'une charte commune et s'engage à contribuer à la performance énergétique du bâti, à réduire ses déchets, à préserver le cycle de l'eau, à contribuer à la qualité de l'air et avoir recours à des produits faiblement émissifs en COV. Les entreprises ont été sensibilisées aux enjeux de développement durable par le maître d'œuvre et le consultant en charge du label NF Bâtiment Tertiaire.





Patio central

SUR LE TERRAIN - Plans



LES ACTEURS DU PROJET

● Marc CAMPESI & Sophie STURLESE, équipe de maîtrise d'oeuvre



Marc Campesi est dirigeant et fondateur de **Diagonale Concept** (maîtrise d'œuvre & ingénierie) et de **Ressources Green Building** (design global rénovation à impacts positifs). Il pilote une équipe de maîtrise d'œuvre expérimentée avec son associée **Sophie Sturlèse** Architecte et Julien Rousot Maître d'œuvre d'exécution.



Il intervient dans **la rénovation, l'aménagement et la surélévation de locaux tertiaires ou commerciaux avec une approche bas carbone et un fort engagement sociétal**. L'approche systémique constitue l'ADN de ses réalisations. Sa démarche s'inspire de la stratégie de l'organisation internationale à but non lucratif, **Natural Step** dont le siège est en Suède.

Il est membre fondateur du réseau national d'acteurs éco-engagés «eOspace» créé en 2009 par le **collectif J'habite la Terre**.

Marc Campesi partage ses retours d'expérience lors d'interventions publiques depuis plus de 10 ans et il anime des **formations** auprès d'étudiants et d'un public professionnel.

PRINCIPALES DISTINCTIONS

// Pour l'éco-rénovation KTR France

Maître d'ouvrage Groupe KTR International

- **2018: Grand prix international de la rénovation durable** aux Green Solutions Awards (COP 24 Katowice). Il s'agit de la première rénovation tertiaire à énergie positive tous usages confondus avec stockage d'énergie, géothermie et autoconsommation.

- **2018: Trophée Promotelec & le Moniteur** salon des maires à Paris.

- **2020: Energy Globe National Award - France (Jury International)**

Trophée de l'environnement pour l'approche systémique du projet.

// Pour Green Box on the Roof

Maître d'ouvrage – Arioste LYON

- **2019 : Green Solutions Awards France** (mention du jury des étudiants architectes et ingénieurs) avec la complicité de son associée architecte Sophie Sturlèse. Green Box on the Roof est la surélévation d'un immeuble de bureau en site occupé, construction biosourcée niveau Bepos.

// Pour Green Factory

Maître d'ouvrage – Arioste LYON

-**2021: Grand prix international de la rénovation durable** - Maître d'ouvrage – Arioste LYON - Glasgow lors de la COP26 + 3 mentions à Paris lors des Green Solutions Awards France.

● **Marc PIGEROULET, promoteur**



Sensible aux lieux de vie où se confrontent échanges, rencontres et création, aux lignes fines des constructions qui émergent dans notre quotidien, aux émotions suscitées par les nouveaux habitats, Marc Pigeroulet, **Fondateur et Président d'Arioste Immobilier** a souhaité porter la plus grande attention à l'empreinte de l'architecture et de l'environnement à l'échelle de la ville. Ses études d'architecture ont nourri une activité plurielle située au confluent des arts et de la science.

Groupe à taille humaine, attaché à l'âme des lieux, Arioste Immobilier porte l'exigence d'une architecture au service de l'humain, en **anticipant l'évolution des usages à travers de nouveaux concepts**, en proposant des prestations à forte valeur ajoutée. Arioste Immobilier fort de son expérience et de son expertise, propose la maîtrise du subtil **équilibre entre le respect du patrimoine existant et la capacité de se projeter vers les usages de demain en limitant les impacts environnementaux.**

● **Cécile RÉMOND, architecte du patrimoine**



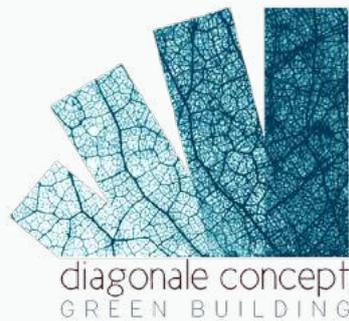
Cécile Rémond acquiert le **diplôme d'Architecte du Patrimoine au Centre des Hautes Études de Chaillot à Paris**, en 2005.

Cécile Rémond collabore depuis plus de 15 ans auprès de maîtres d'ouvrage souhaitant valoriser le patrimoine sous toutes ses composantes. L'héritage du bâti à vocation industriel et tertiaire représente aujourd'hui un enjeu pour la mutation des villes de demain engagées dans la transition énergétique. De par sa spécificité, **l'agence privilégie la conservation/restauration du bâti plutôt que la démolition/reconstruction.**

Installée dans un édifice au cœur de Lyon, l'agence réalise des **projets de réhabilitation sur des sujets à fort intérêt patrimonial**, protégés au titre des Monuments Historiques ou non, ainsi que des immeubles aux abords des MH, nécessitant l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France. Les études patrimoniales apportent en amont **la connaissance du bâti sur lequel l'architecte propose un projet** au maître d'ouvrage permettant de justifier les choix effectués.

● **ET PLUS DE 20 ENTREPRISES ET BUREAUX D'ÉTUDES LOCAUX...**

DES ACTEURS LYONNAIS



MAÎTRE D'OEUVRE

DIAGONALE CONCEPT
MARC CAMPESI & SOPHIE STURLESE
12, rue Cavenne 69007 Lyon

m.campesi@rgb.city

MAITRE D'OUVRAGE

ARIOSTE - MARC PIGEROULET
1, quai Jules Courmont 69002 Lyon

contact@arioste.fr

ARCHITECTE PATRIMOINE

CÉCILE RÉMOND
5 Pl. Edgar Quinet 69006 Lyon

agence-remond@archipatrimoine.fr

**GREEN
FACTORY**

GREEN FACTORY
24, RUE JOANNES MASSET
69009 LYON