

## LE PROJET

### MARIE-ANNE GEAY, DIRECTRICE DES BÂTIMENTS DE LA COMÉDIE-FRANÇAISE

Nos ateliers de construction, édifiés dans les années 1980, sont un lieu de création fantastique. Ici presque rien n'est impossible, toutes les demandes, même les plus incroyables, prennent vie sous les mains d'une trentaine de faiseurs et faiseuses de rêves. Les décors construits ici sont ensuite transportés à Paris, Salle Richelieu ou au Studio-Théâtre, où ils servent les plus beaux spectacles.

Ce lieu de construction de décors souffrait péniblement du manque d'investissement budgétaire et n'avait jamais connu, en 40 ans, de grande rénovation. L'histoire de celle que nous venons de mener s'est écrite en plusieurs chapitres.

Il a d'abord été nécessaire de réétudier l'isolement thermique du bâti ; les conditions de travail étaient rendues complexes, notamment en hiver et lors des pics de canicule. D'emblée, le fait de ne pas barder ce bâtiment de plastique arrivé tout droit de l'autre bout du monde était là. Il s'agissait donc de travailler avec des matériaux biosourcés. La rencontre avec Landfabrick, les architectes du projet et leurs bureaux d'études, a été accueillie avec beaucoup d'enthousiasme et quelques questions. Construire en paille : Oui ! Mais avait-on les compétences et surtout le budget pour réaliser ce projet si intelligent et écologique ?

Les études se sont déroulées, les questions techniques se sont clarifiées au fur et à mesure, de jolies solutions ont été trouvées et le ministère de la Culture a accepté d'aller au-delà du budget initial et de prendre en charge les surcoûts liés à l'ambition écologique du chantier.

Les entreprises sont arrivées et ont construit ce qui avait été rêvé. Leur implication afin de réduire l'empreinte écologique du projet a été entière : la paille et le bois utiles à la construction ont poussé dans le Morvan, où ils ont été sciés et assemblés, afin d'arriver à Paris « prêts à poser ». La boucle était bouclée : un projet conçu et bien réalisé. À mon sens, cette rénovation est un exemple d'intelligence écologique et d'intelligence collective.

Le deuxième chapitre fut l'amélioration des conditions de travail. En effet, la plupart des machines-outils des ateliers dataient de l'origine. Le niveau de vétusté était important et il était de plus en plus complexe de protéger la santé des salariées et salariés – notamment vis-à-vis des poussières de bois.

Un travail collaboratif a été mené avec la CRAMIF (Caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France), les usagers et usagers et la maîtrise d'œuvre (architectes et bureaux d'études). Les exigences de l'ensemble des parties ont permis de construire un projet exemplaire qui va dans le sens du respect de la santé de tous et toutes. Ainsi, la plupart des machines ont été remplacées, quelques une rénovées et des fonctionnalités importantes ont été ajoutées telles qu'une machine de découpe numérique bois et une cabine peinture permettant de garantir la qualité de l'air durant les opérations de pulvérisation et séchage. Nos eaux polluées ont également été étudiées



Mise en place des murs à ossature bois isolés en paille

afin de traiter les différents polluants (y compris la peinture) avant rejet dans le réseau.

Ce deuxième chapitre a été rendu possible grâce à une grande implication des usagers et usagers dans le projet de rénovation afin de qualifier au mieux l'ensemble des espaces et de respecter une économie de projet contrainte. Il a aussi été rendu possible grâce au soutien du ministère de la Culture, de la Société des Comédiens-Français et de la Fondation pour la Comédie-Française.

Cette aventure humaine se clôturera, nous l'espérons, par un troisième chapitre : l'autonomie électrique du site. Il comprend la rénovation de la toiture d'un bâtiment et l'installation d'un parc de panneaux solaires photovoltaïques. Cela nous permettrait de répondre aux besoins en électricité du site, mais également de couvrir nos besoins relatifs aux transports des décors (future flotte de camions électriques).

Ces projets inscrivent la Comédie-Française parmi les acteurs engagés pour un avenir plus intelligent, collectif et écologique. Intelligent car les moyens utilisés ont été très innovants et appliqués avec beaucoup de sens. Collectif car ce projet s'est construit à l'aide de nombreuses mains (200 personnes) et de leur volonté affirmée. Enfin, écologique car cette rénovation n'a pas consommé de carbone dans son bilan et qu'elle a sollicité un très grand nombre d'acteurs et actrices français.

# ARCHITECTURE ET DESCRIPTION TECHNIQUE

## LE MOT DE LANDFABRIK, ARCHITECTE

En mai 2022, la lecture du cahier des charges de maîtrise d'oeuvre de la rénovation énergétique des ateliers de décors de la Comédie-Française nous a enchanté pour plusieurs raisons :

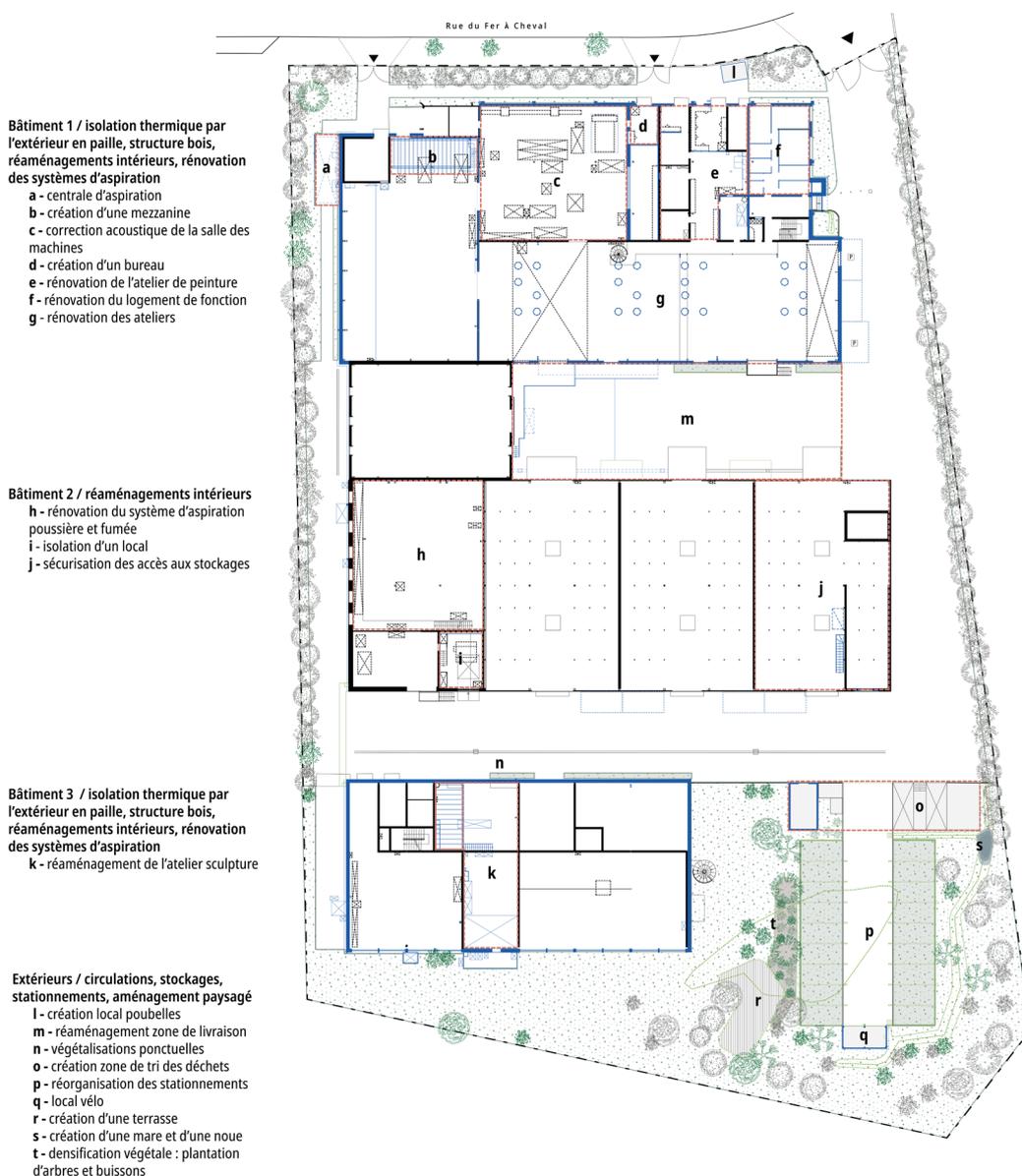
- l'ambition climatique annoncée, prenant en compte à la fois la réduction des consommations énergétiques, les solutions biosourcées et le maintien de la biodiversité.
- la répliquabilité des solutions appliquées à ce cas typique de bâtiments abondants : la boîte à chaussure métallique inconfortable en hiver (peu isolée) et en été (sans inertie).
- l'envoi du signal d'un soutien du ministère de tutelle (Culture) sur ces sujets de rénovation.

- un accompagnement Bâtiment Durable Francilien, garantissant cette vision globale et cohérente jusqu'à l'exploitation du bâtiment.

- une maîtrise d'usage permettant d'échanger dès la conception avec les utilisateurs et utilisatrices et d'ajuster aux besoins réels.

Ainsi, nous avons monté une équipe de choc *ad hoc*, pour répondre au plus juste :

- un **bureau d'étude structure (AIS)**, en capacité de calculer finement une superstructure sans surcharger l'existant (tant la charpente métallique que les fondations existantes) afin de supporter des caissons isolés en bottes de paille.



0 1 2 5

ATELIERS DE LA COMEDIE FRANCAISE  
SARCELLES

PLAN DU SITE

© CC-BY-SA / Isaura Goyet (LANDFABRIK)

- un bureau d'étude thermique (Enertech) en capacité d'analyser, dimensionner et conforter (Simulation Thermique Dynamique) des hypothèses d'usages
- un économiste (CCG) en capacité de faire la synthèse et d'être réactif aux aléas du marché (fluctuations des prix bois et biosourcés) et des systèmes innovants (ITE Paille Préfabriquée, Paille hachée...)

**LE MOT DE ENERTECH, BET FLUIDE ET THERMIQUE**

Enertech, bureau d'études fluides engagé dans la transition énergétique depuis 40 ans, a pour habitude de développer son approche en suivant le triptyque négaWatt : «sobriété, efficacité, renouvelables». Il s'agissait donc, en lien avec les actuels et futurs utilisateurs et utilisatrices des ateliers, de rationaliser les besoins énergétiques (chauffage, éclairage, ventilation, etc.) de telle manière à supprimer l'inutile, prendre en compte l'indispensable et le rendre efficient puis recourir à des énergies renouvelables (photovoltaïque en l'occurrence) pour couvrir une partie des consommations électriques. En combinant ces trois éléments sur ce projet de rénovation, nous rendons concret la possibilité de **réduire d'au moins 40 % les consommations énergétiques globales du site**, dans le contexte très spécifique des ateliers qui présentent des problématiques de confort relativement complexes et des gisements d'économie d'énergie substantiels.

**Démarche**

- étudier dans un premier temps les consommations et les installations (électriques, thermiques) pour comprendre les postes consommateurs et les actions à mettre en place.
- comprendre les usages des lieux et adapter les solutions et travaux techniques en conséquence.
- du fait des grands volumes des bâtiments, chauffer uniquement les humains et pas les volumes d'air pour ne chauffer qu'au strict minimum tout en garantissant un confort et des conditions de travail agréables aux personnels.
- limiter les travaux au strict nécessaire dans des locaux pour certains rénovés en 2017.
- éviter la mise en place de froid actif tout en garantissant des températures acceptables dans les bâtiments en été.

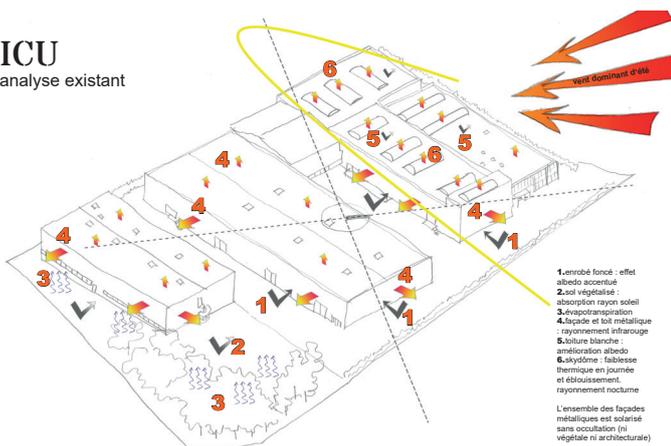
**Action**

- dimensionner et préconiser des travaux sur les fluides (électricité, plomberie, chauffage, air comprimé).
- accompagner les choix de machines process (aspiration, etc.)
- dimensionner et préconiser des ventilations naturelles pour le confort d'été

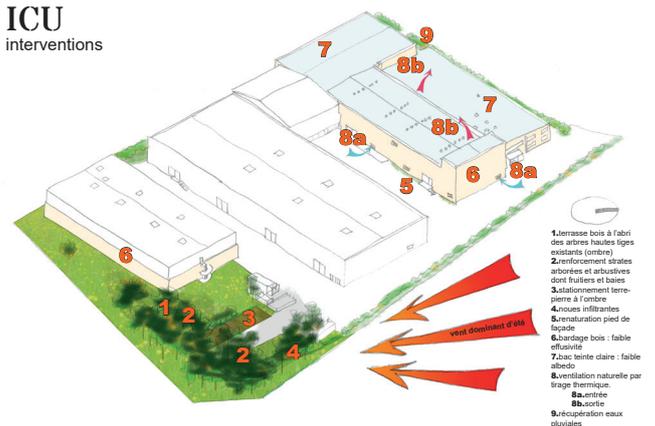
**Ambition**

Créer un espace de travail confortable et sain aussi bien en hiver qu'en été tout en limitant les consommations énergétiques, en lien avec le travail d'isolation de l'enveloppe.

ICU analyse existant



ICU interventions



**LE MOT DE AIS, BUREAU D'ÉTUDE STRUCTURE**

La rénovation énergétique de ces ateliers s'annonçait compliquée : budget restreint, site occupé, travaux express, exemplarité écologique... Autant de contraintes qui sont vite devenues des défis et des sources de créativité. Tout juste arrivé chez AIS, je me prends rapidement au jeu. La visite des lieux me laisse rêveur et nous imaginons déjà la paille en toiture.

La suite semble alors couler de sens. Nous réalisons un diagnostic, avec nos relevés et modélisations 3D, qui nous oriente vers une solution technique ambitieuse : un «Sarcopaille». **Nous enveloppons le bâtiment métallique avec une superstructure bois isolée en paille.** En façade, les poteaux bois tiennent les caissons paille et se rattachent aux poteaux existants pour transmettre les efforts horizontaux. En toiture, la paille hachée est posée directement sur l'existant et les traverses BLC (bois lamellé-collé) forment les pentes de la nouvelle couverture reprenant les charges climatiques.

Cette nouvelle structure doit être fondée mais l'infrastructure existante est mal connue. Une mission géotechnique de qualité, réalisée par AEGIS, comprenant un nombre

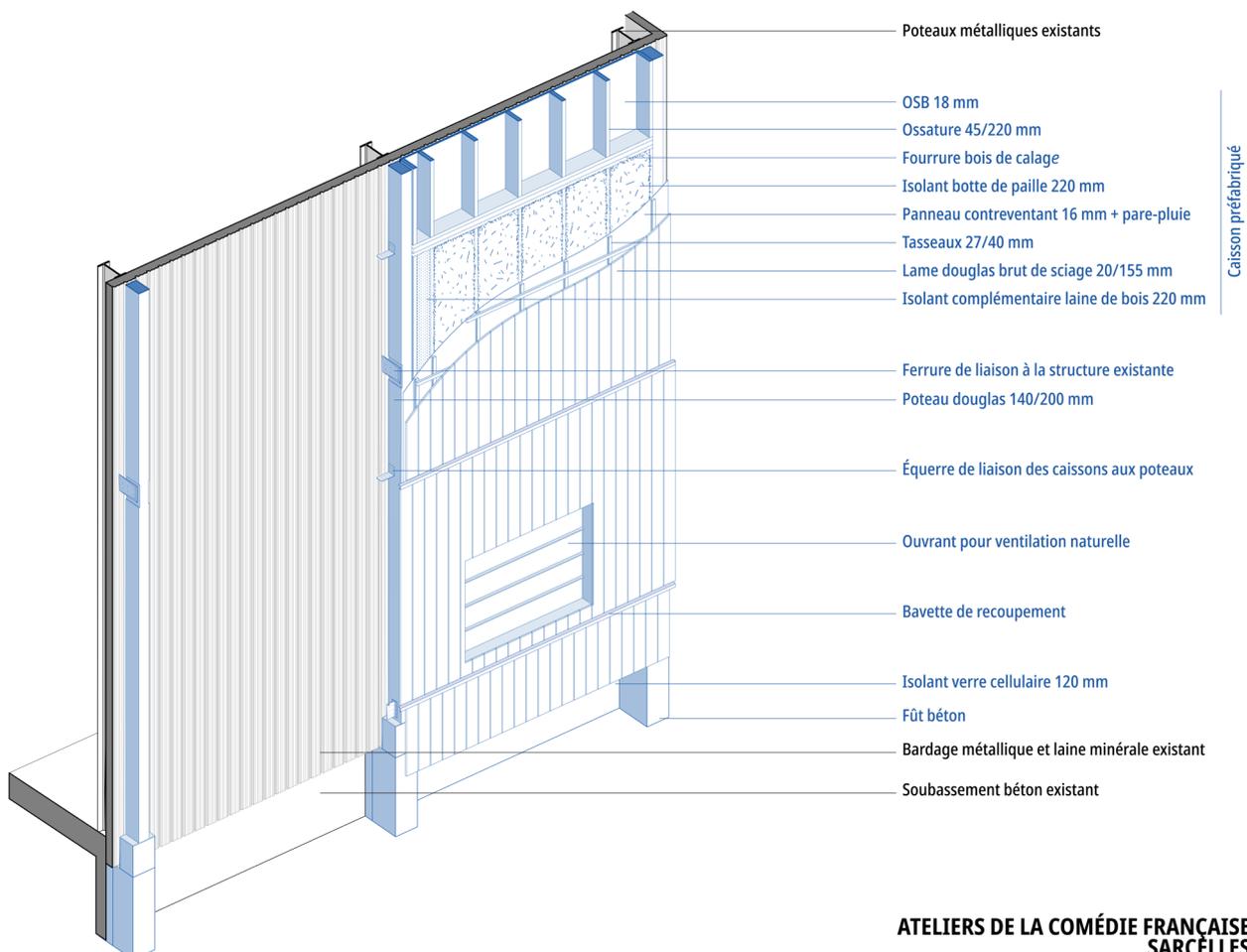
important de reconnaissances de fondations nous permet de valider un principe de fondation techniquement pertinent et économiquement avantageux : l'élargissement des semelles aux pieds des poteaux existants.

Ainsi on revalorise un bâti existant avec des solutions techniques vertueuses et économiquement adaptées.

Le rêve est devenu projet et il ne nous reste plus qu'à trouver des entreprises pour le construire, ce qui s'avère difficile... Heureusement, un mariage prometteur entre ISOVOO et SEGOND (déjà en co-traitance sur le chantier de Montceau-les-Mines) apporte encore une nouvelle solution innovante et économiquement intéressante : la pose du bardage en atelier sur des caissons paille préfabriqués.

Finalement, j'assiste avec émotion à la pose des caissons : le rêve, devenu projet, est maintenant réalité.

Dans ces ateliers, les artisans et artisans de la Comédie-Française débordent d'ingéniosité pour concevoir des décors stupéfiants qui font rêver le public. Cette ingéniosité peut aussi éclore dans la conception de bâtiments atypiques qui ouvrent de nouveaux imaginaires sur les techniques constructives.



**ATELIERS DE LA COMÉDIE FRANÇAISE SARCÈLLES**

AXONOMETRIE : L'ISOLATION PAR EXTÉRIEUR EN PAILLE

© CC-BY-SA / Clément Saïbi (LANDFABRIK)

### LE MOT D'ISOVOO, ENTREPRISE

Que ce soit pour des logements individuels, collectifs ou des bâtiments tertiaires et industriels, tous méritent de bénéficier de l'émergence de la paille comme isolant. Chez ISOVOO, l'approche sur mesure permet de rénover des bâtiments existants, de construire de nouveaux projets et d'adapter la composition des caissons à chaque spécificité de nos projets.

Le chantier de rénovation des ateliers de décors de la Comédie-Française était pour nous l'occasion de renouveler notre approche. Pour la première fois, nous avons réalisé, sur nos caissons préfabriqués, la pose de bardage en atelier. Cela procure plusieurs avantages : moins de temps sur chantier, conditions de pose plus agréables pour les équipes, résultat fini de meilleure qualité.

Enfin, la taille du projet nous a demandé de modifier

notre gestion logistique avec la mise en place de flux de productions sur racks de transport. Cette méthode, adaptée à la préfabrication d'ossature bois nous a permis d'améliorer les temps de non production pour se concentrer sur l'essentiel.

ISOVOO c'est aussi une dynamique au service de notre territoire : grâce à notre atelier située à Blanzay (Saône-et-Loire), nous créons des emplois locaux et soutenons les activités économiques de notre territoire. Nous privilégions les circuits courts en utilisant des matériaux provenant de sources locales, comme le bois du Morvan. Cette chance de disposer d'une ressource bois et paille locale, nous impose de les mettre en valeur sur nos projets.



Étapes de fabrication des caissons bois-paille

# ET DEMAIN... L'AUTONOMIE ÉNERGÉTIQUE

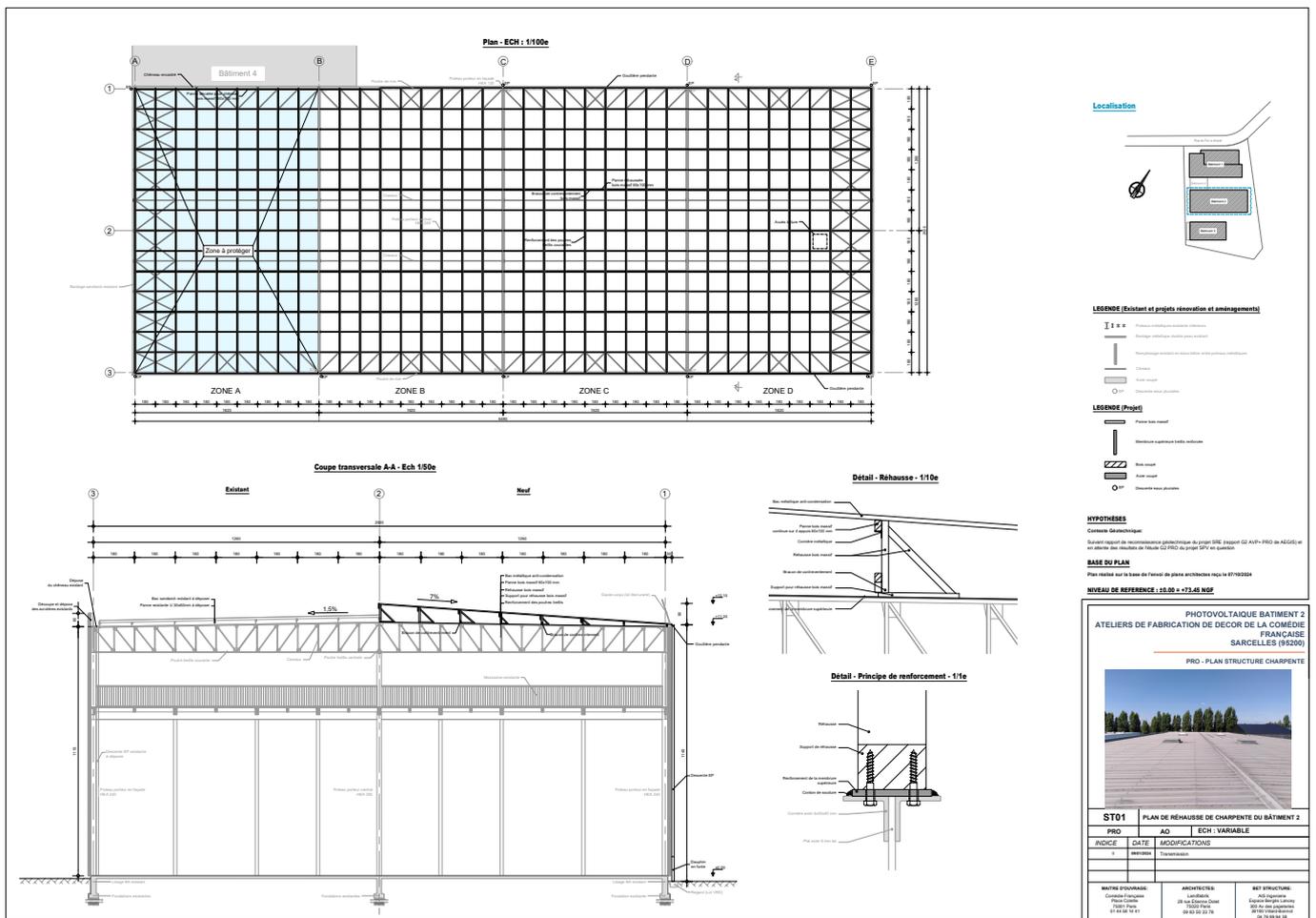
**Pour parachever la rénovation énergétique de ses ateliers de construction de décors, la Comédie-Française souhaite devenir autonome dans la production de l'électricité nécessaire au fonctionnement du site.**

La rénovation de la toiture d'un des bâtiments permettrait d'accueillir un parc de panneaux solaires photovoltaïques, recyclables à 95%, qui produirait 250MWh par an soit 130% de la consommation électrique annuelle du site.

Pour ce faire, le projet nécessite le remplacement de la charpente métallique par une charpente bois et la reprise ponctuelle de la structure métallique du bâtiment. Le projet prévoit l'implantation de 650 panneaux soit 1 400 m<sup>2</sup>.

L'excédant de production électrique serait utilisée pour alimenter la flotte de véhicules électriques de transports dont la Comédie-Française est en train de se doter. Avec ce projet, la Comédie-Française pourra réduire de manière significative l'emprunte carbone de ses décors, de la construction jusqu'aux transports.

Le budget nécessaire à cette réalisation est de 1,2 M€ HT TDC.



## BUDGET

Le budget global de la rénovation réalisée des ateliers de construction de décors de la Comédie-Française qui s'est déployée sur 5 700 m<sup>2</sup> de mai à décembre 2024 est de 7,53 M€ HT TDC (toutes dépenses confondues) repartis en

### Rénovation énergétique :

4,16 M€ HT TDC financés par le ministère de la Culture

### Rénovation intérieure et parc machines outil :

3,37 M€ HT TDC dont

ministère de la Culture : 1,5 M€ HT

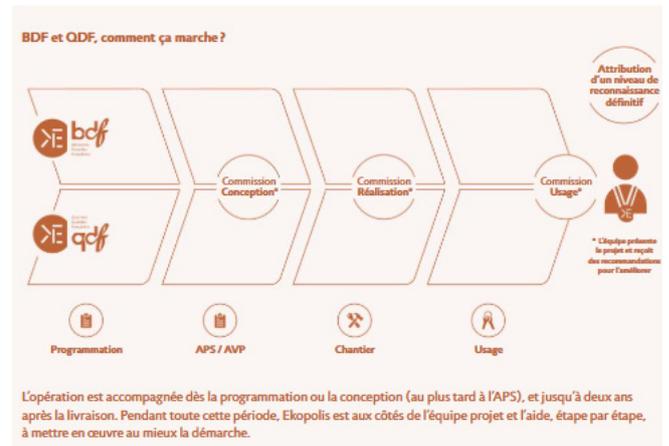
Fondation pour la Comédie-Française (mécénat) : 1,38 M€ HT

Société des Comédiens-Français : 300 k€ HT

fonds propres : 200 k€ HT

## LABELLISATION

Le site rénové des ateliers de construction de décors de la Comédie-Française a reçu la médaille d'argent du label Bâtiments durables franciliens BDF, porté par Ekopolis.



LE PROJET

# SAMI

Sarcelles Aménagements Intérieurs

↳ révolution dans les ateliers!

2 VOIETS  
SANTÉ & PREVENTION  
NOUVEAU PARC OUTIL

SARCELLES  
SARCELLES

SECURITE & CONFORT

ce qui est NOUVEAU:

on change les fenêtres pour une meilleure isolation

une notice pour chaque POSTE

MISE AUX NORMES GLOBALE

AJOUT DE PALANS

VENTILATION PUISSANTE en une heure l'air de tous les espaces sera renouvelé!



Mise en CONFORMITE B22 des tables élévatrices

ON SOUHAITE PASSER DE 3 PORTEUSES A 14

tout ça c'est bien joli mais pour l'histoire de la cloison, on ne s'est pas occupé de nous alors on a bricolé...



vous avez des mains en OR et c'est génial il faut qu'on trouve des solutions ensemble, réfléchir à "comment améliorer les espaces dans un cadre réglementaire ET avec nos moyens budgétaires"



à la 'bricolé' dans les installations

MARIE-ANNE GEAY DIRECTRICE BATIMENT & EQUIPEMENT



OK mais à condition qu'on reste bien en dialogue et qu'on puisse suivre le projet.

C'EST ENTENDU



on fera des affichages réguliers, on vous informera de options retenues. Ce qu'il faut c'est ANTICIPER



Qu'on discute AVANT pour que tout se passe bien APRÈS



VOUS AVEZ À VOTRE DISPO UN QUESTIONNAIRE N'HÉSITEZ PAS À LE REMPLIR / LE COMPLÉTER DE VOS QUESTIONS / SUGGESTIONS

C'EST VRAIMENT IMPORTANT D'ÊTRE AU PLUS PROCHE DE VOS BESOINS!

FRANCE  
1<sup>er</sup>  
PRODUCTEUR  
DE  
PAILLE

# ISOLATION

DES ATELIERS DÉCORS  
À SARCELLES

On a fait le choix d'une technologie

- ✓ INNOVANTE
- ✓ EFFICACE
- ✓ ÉCOLOGIQUE

## LA PAILLE

eco-responsable

grâce à une entreprise du MORVAN.

On a visité tout le circuit de production.

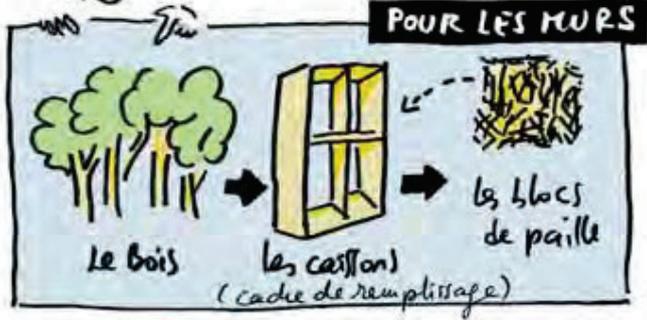
AVANTAGES

made in FRANCE

PRODUIT SAIN & LOCAL

POSE FACILE & PROPRE

EFFICACITÉ LARGEMENT ATTESTÉE



Alors du coup: EXIT le projet d'un chantier participatif?

on y a réfléchi mais dans ce format c'est compliqué...

En revanche, on a l'idée de vous proposer une visite du chantier (mi-septembre) avec initiations pédagogiques.

2024  
JUILLET  
arrivage des premiers caissons de paille.



tout le monde a son chapeau de chantier? Alors suivez-moi...

le bardage en bois, ça va être chic on ne va plus reconnaître les lieux!

il est prévu un reportage?



est-ce que les panneaux extérieurs seront traités? je connais un lycée qui a dû reprendre tout le bardage => ça pourrissait!!!



(sans doute un gros défaut de pose...)

NON: ce sera du bois brut

En revanche, il faut impérativement laisser des lames d'air  
=> matière brute et vivante



vers une labellisation



on vise l'or!

FIN DES TRAVAUX EN NOVEMBRE 2024

Pourquoi mettre de la paille à Sarcelles et de la fibre à Richelieu?

D'abord parce que les blocs de paille sont très épais 36 cm

On aurait pu choisir de la laine de verre ou du polystyrène

**MAIS** on a challengé l'architecte pour être au  $\oplus$  éco

**ET** parce que Richelieu est un: **MONUMENT HISTORIQUE**



OBLIGATION D'UNE ISOLATION PAR L'INTÉRIEUR

Une solution: la laine de bois on ne perd que 14 cm!



coût d'un P

faire le choix de matériaux sains et peu émetteurs de GES\* est un choix de taille. Mais on l'assume par souci éthique et d'exemplarité

et pour les portes des hangars, on fait quelque chose?

Elles sont toutes en cours de changement et AGRANDIES



**EN PROJET**

un grand parc de panneaux photovoltaïques sur les toits!



Avec toute cette surface, on aura une production éradiantaire! On pourrait envisager de recharger des véhicules électriques

Et pour le chauffage?



fini LES AÉROTHERMES (ou juste en appoint)

**L'OPTION CHOISIE** PANNEAUX RAYONNANTS

... en commençant le chantier de Sarcelles, on a découvert une **MAUVAISE SURPRISE:**

**AMIANTE**



J'espère: **PAS DE RISQUE POUR LES SALARIÉS** (CAR A L'ÉTAT NON-VOLATILE) MAIS PROBLÉMATIQUE POUR LE CHANTIER + SURCÔT DES TRAVAUX!

un vrai chamboulement dans notre planification des travaux  $\Rightarrow$  on perd 1 mois

Comme le chantier a déjà commencé, on va gérer au fur et à mesure

**EN PRIORITÉ**

on traite le bâtiment 1 merci de nous signaler si vous découvrez des endroits amnésés

tous les 6 mois

on mesure LA QUALITÉ DE L'AIR

**ACTUELLEMENT ON ETUDIE 2 OPTIONS**

**2025: DÉPOSE DU PLAFOND**

encapsulation

**AMIANTE**

ou

désamiantage (mieux mais beaucoup + cher...)



**QUID DE LA SORBONNE?**

on prévoit une grosse remise au propre mais là aussi, il y a de l'amiante...



UN ARBITRAGE SUIVANT NOS POSSIBILITÉS