



DU 19 AU 29
JANVIER 2026

SOMMET
VIRTUEL
DU CLIMAT

WEBCONFÉRENCE

LES LEVIERS POUR UNE RÉNOVATION BAS CARBONE DU PATRIMOINE EXISTANT

28/01/2026 – 9H00

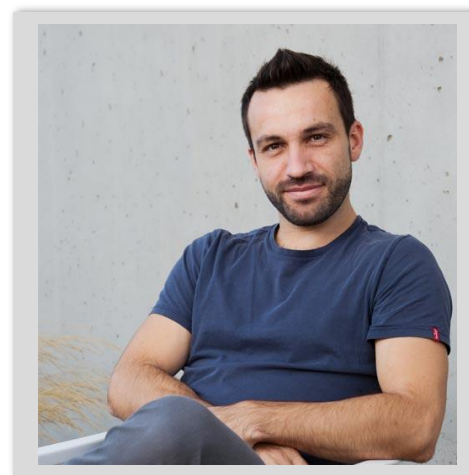
PADW
SCOP D'ARCHITECTURE

Intervenants



Bruno VIOLLEAU

Gérant, PADW



Etienne PENEAU

Architecte, PADW

LES ENJEUX

L'état des lieux

- Un parc tertiaire vieillissant
- Des bâtiments énergivores et parfois inconfortables

L'ÉTAT DU PARC TERTIAIRE EN FRANCE



SUPERFICIE

1 milliard de m²



NOMBRE DE BÂTIMENTS

940 000



ANCIENNETÉ

62 %

ont été construits avant 2000



PERFORMANC ÉNERGÉTIQUE

41 %

sont classés E, F ou G

Les enjeux

Répondre à nos engagements de réduction des GES

- Objectifs de réduction imposés par le Décret Tertiaire
- Le dispositif Éco Énergie Tertiaire (DEET) fixe des objectifs obligatoires :
 - 40 % d'ici 2030
 - 50 % d'ici 2040
 - 60 % d'ici 2050
- Suivi via la plateforme OPERAT

La consommation d'énergie tertiaire en France, un enjeu majeur à l'heure où l'État vise la neutralité carbone en 2050



Consommation d'énergie tertiaire en France :

Émissions de gaz à effet de serre

1/3

Consommation d'énergie du secteur

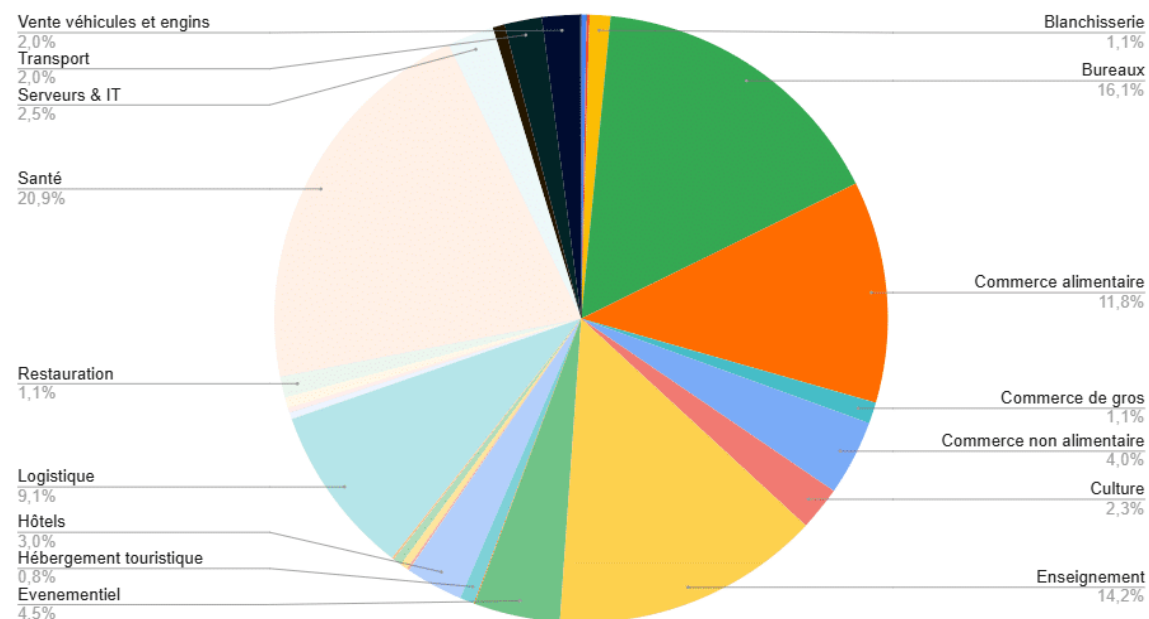
1/3

Les enjeux

La France compte 973 millions de m² de bâtiments tertiaires, soit un quart de l'ensemble des édifices existants. Pourtant, la consommation d'énergie de ce secteur représente un tiers de la consommation totale d'énergie et un tiers des émissions de gaz à effet de serre de l'ensemble des bâtiments en France.

Par conséquent, réduire la consommation d'énergie tertiaire est devenu un enjeu majeur, alors que l'État vise la neutralité carbone d'ici 2050.

Consommation énergétique des bâtiments tertiaires par activité



Source : ADEME, mis à jour le 15 mai 2025

Le secteur de la santé se positionne comme le plus énergivore parmi les bâtiments tertiaires, représentant à lui seul plus d'un cinquième de la consommation énergétique totale. Il est suivi par les bureaux, qui concentrent 16,1 % de la consommation, puis par le secteur de l'enseignement avec 14,2

En résumé

Le parc immobilier tertiaire français est au cœur d'une transformation majeure.

Pourquoi rénover le parc tertiaire ?

- Moins d'énergie consommée
- Moins d'émissions de CO₂
- Plus de conformité réglementaire
- Plus d'attractivité et de valeur patrimoniale
- Plus de confort pour les usagers
- Plus de résilience économique et territoriale

ENJEUX DU PARC IMMOBILIER TERTIAIRE EN FRANCE



Énergétiques et climatiques

Consommation massive d'énergie, objectifs de réduction drastiques



Techniques et de rénovation

Parc hétérogène et vieillissant, besoin massif de modernisation



Économiques et financiers

Contraction du marché d'investissement, coûts d'adaptation élevés



Réglementaires

Décret tertiaire, obligation de réduction et de déclaration



Environnementaux

Baisse des émissions de CO₂, développement du bas carbone



Spatiaux et d'usage

Vacance élevée dans certaines zones, évolution des modes de travail

NOTRE CAS D'ÉTUDE

Réhabilitation du Campus « Datascience et Cybersécurité » de Vannes

Réhabilitation du Campus « Datascience et Cybersécurité » de Vannes

- Concours de MOE sur intentions

- Maitrise d'ouvrage :



- Maitrise d'œuvre :







Futur préau d'accès



Salles de formation



Bureaux



Cuisines pro

L'ambition initiale

Une démarche HQE transversale et intégrée

Niveau de performance	Les cibles	objectifs
Eco-construction		
1	Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat	Valoriser les espaces extérieurs Respect des arbres présents Requalification des façades existantes en cohérence avec les travaux d'isolation
2	Choix intégré des procédés et produits de construction	Mettre en œuvre des matériaux résistants, matériaux naturels, matériaux non toxiques, peu émissifs. <u>Intégrer des matériaux biosourcés.</u>
3	Chantier à faible nuisance	Limiter le bruit, les poussières, les circulations de camions. Charte chantier vert
Eco-gestion		
4	Gestion de l'énergie	<u>Atteinte décret tertiaire 2040 -50%, mise en place d'une membrane d'étanchéité</u>
5	Gestion de l'eau	<u>Etudier la récupération des eaux de pluies pour usages dans les sanitaires</u> <u>Limitation des débits de fuite à 3l/s/ha aménagé</u>
6	Gestion des déchets d'activités	Peu de déchets d'activité
7	<u>Entretien et maintenance</u>	Matériaux pérennes et d'entretien facile. Système de gestion du bâtiment simple à utiliser
Confort		
8	Confort hygrothermique	<u>Assurer un confort d'été et un confort d'hiver. Vérification du confort d'été avec une simulation thermique dynamique (STD).</u> <u>Mise en place des protections solaires nécessaires.</u>
9	Confort acoustique	Assurer une bonne intelligibilité. Traitement spécifique des grands espaces pour limiter la réverbération (cafétéria, amphithéâtre)
10	Confort visuel	Prévoir des vues sur les espaces extérieurs. Possibilité de gérer les apports lumineux selon les zones. Mettre en place un éclairage artificiel adapté

L'ambition initiale

Partie existante

Rénovation globale niveau de réduction de consommations attendu de 50% au minimum sur les usages réglementaires. Dans le cadre de cette opération, le décret tertiaire sera une obligation de performance énergétique à atteindre à échéance 2040.

Respect du décret tertiaire

Partie existante et extension

Vérification du confort d'été avec une simulation thermique dynamique

Mise en place des protections solaires nécessaires, inertie thermique favorisée,

Réalisation d'un Audit énergétique selon la norme NF EN 16247-1. & 16247-2

Comptages énergétiques

Suivi des consommations par GTB (comparaison réelle avec les prévisions de l'audit)

Alertes maintenances

Différentiation par usages : chauffage, ECS, ventilation, éclairage, prises de courants, usages spécifiques

PV Ready

La démarche d'un bâtiment « PV READY » visera un projet économiquement viable, dans une approche coût globale sur 30 ans, même si le bâtiment n'est pas équipé à la livraison de l'ouvrage. Dispositions architecturales permettant d'optimiser l'installation d'un générateur solaire photovoltaïque (été, comme hiver) avec pour objectif de maximiser la production d'énergie solaire photovoltaïque tout en restant compatible avec la destination du bâtiment.

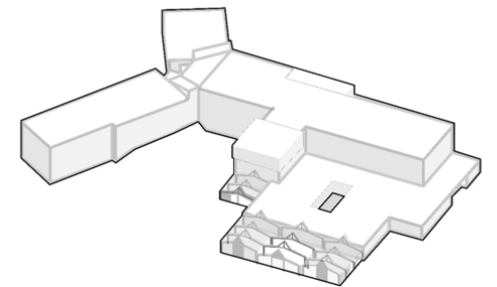
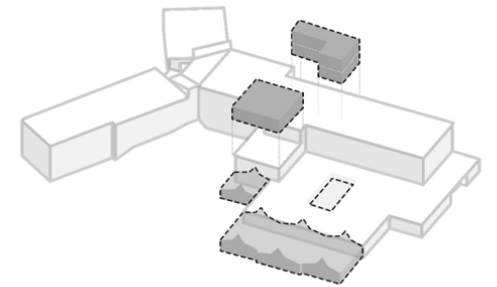
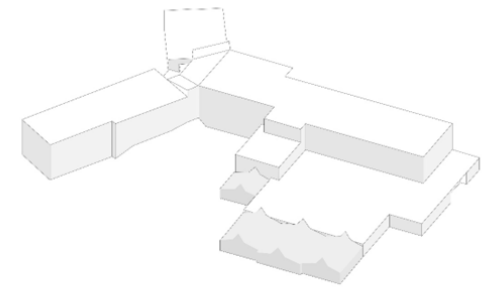


Notre parti-pris : faire du neuf avec de l'existant !

- Répondre aux ambitions environnementales
 - Isolation biosourcée
 - Production de biomasse
 - Réemploi des matériaux déconstruits
- Garantir la même qualité fonctionnelle et le même confort dans une enveloppe financière maîtrisée

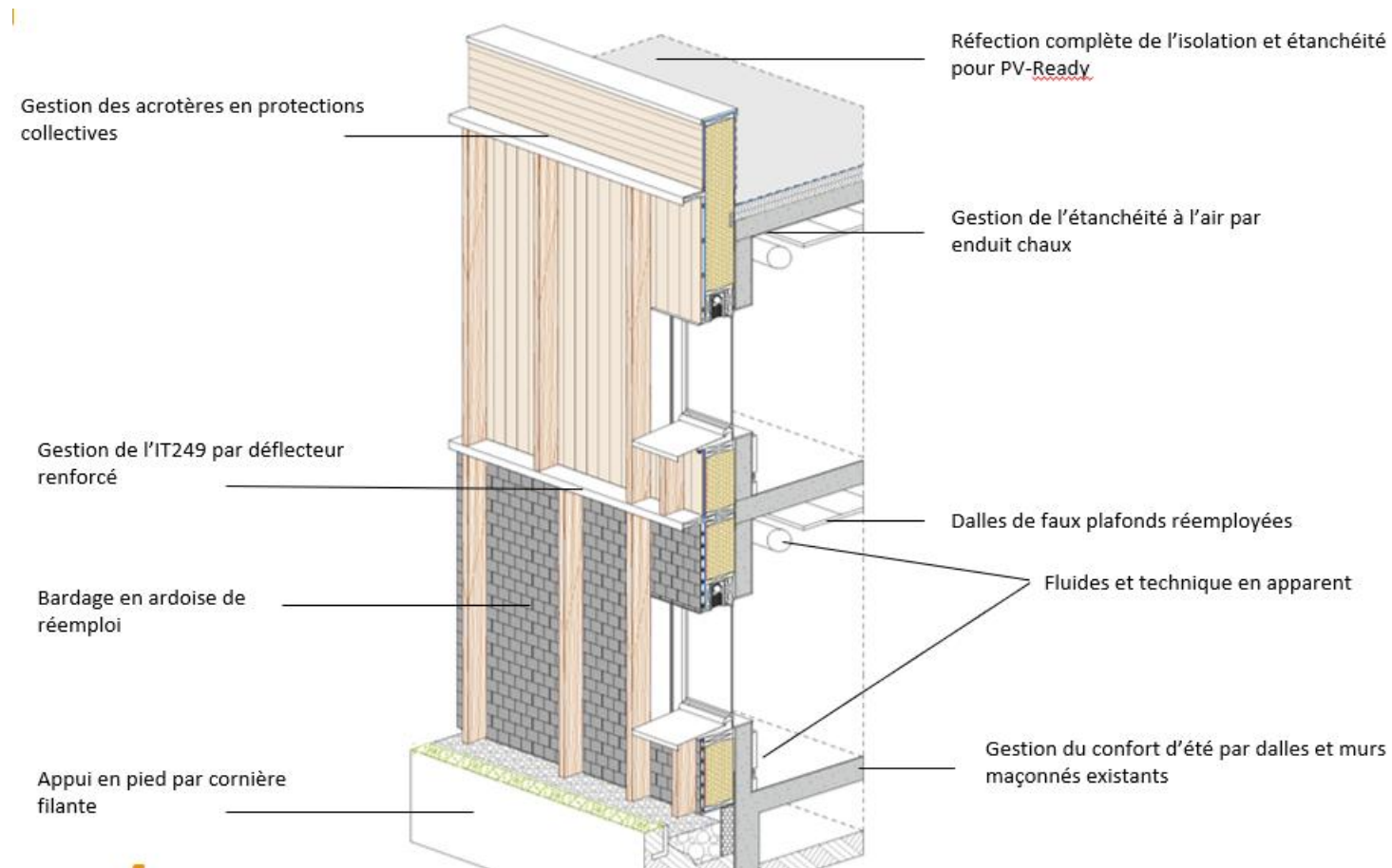
La réponse :

Compacifier le bâtiment pour plus de performance, plus de confort, tout en répondant au besoin de fluidité des déplacements et en donnant une nouvelle identité architecturale.





Une enveloppe performante et bas carbone



Une enveloppe performante et bas carbone



Chiffres clés :

- Surface bardage : 885m²
- Volume paille : 1000m³ (6000 bottes)
- Volume épines BLC douglas : 28m³
- Volume ossatures+ charpente BLC épicea : 200m³

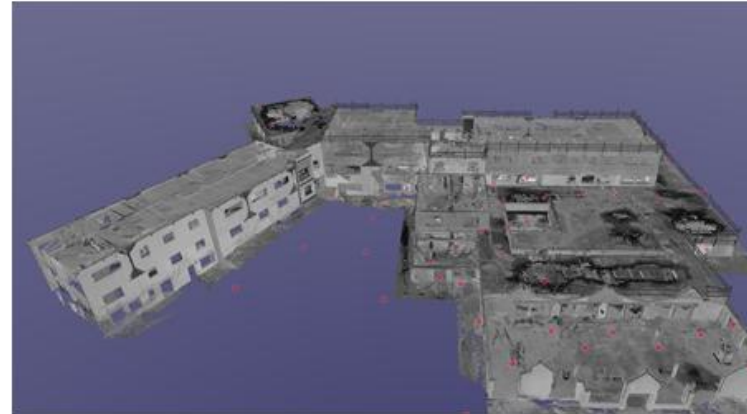
Une enveloppe performante et bas carbone



Conception des structures bois



Rattrapage des façades



Scan 3D

Test d'ancrage

Avis de façade

Etude WUFI

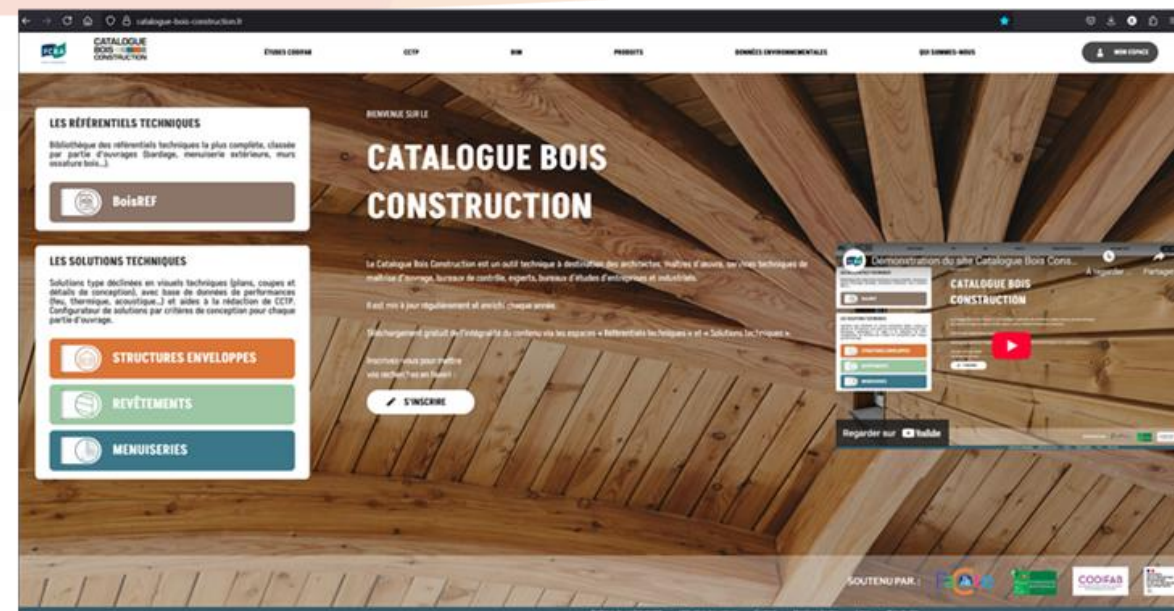


Ressources et Référentiel

- **Catalogue bois construction**
<https://catalogue-bois-construction.fr/>
- **« Guide Façade bois »**
Bois construction et propagation du feu par les façades
Appréciation de laboratoire
Version 4
- **« Règles pro »**
Règles professionnelles de construction en paille, 3^e édition

Les écarts du projet :

- **ITE en FOB remplissage paille**
 - **Etude WUFI (Averti)**
 - **Avis de Façade (Effectis)**
- **Incorporation d'épine bois en habillage / vêtue sur bardage rainure languette.**
 - **Avis de Façade (Effectis)**







Réemploi des matériaux déconstruits

Les objectifs

- I. OBTENIR LE LABEL CIRCOLAB
- II. INTÉGRATION DE 10 PEMD ISSUS DU RÉEMPLOI
- III. RÉEMPLOYER 6% (IN-SITU+EX-SITU) EN MASSE DES PEMD (≈ 65 T)
- IV. 3% DU COÛT TRAVAUX DÉDIÉ AU RÉEMPLOI ($\rightarrow$ APD)
- V. CONSERVATION DE LA CHARPENTE BOIS DU BÂTIMENT F



Ardoises
naturelles



Vitrages



Faux-
plafonds



Tableaux



Cloisons
modulables



Escalier



Chemins de
câbles



Réutilisation
portes



Eclairage
LED



Réemploi
porte



Chaudière



Charpente

Réemploi des matériaux déconstruits

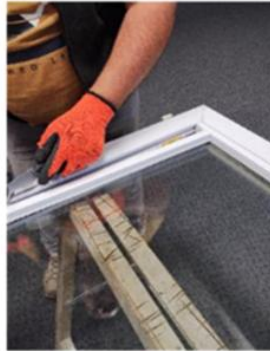
Réalisation tests de dépose



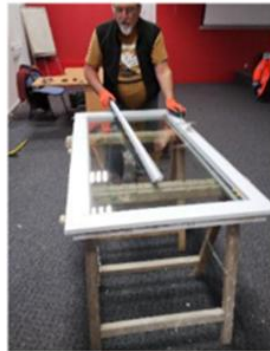
1. Dépose ouvrant



2. Manutention sur
espace de
démantèlement



3. Coupe du joint +
Déparclosage de la
fenêtre



4. Séparation du
cadre PVC et du
vitrage



5. Remise en état du
vitrage (126x50cm)
Pour réemploi in-situ



6. Stockage /
Evacuation des
matériaux

Conclusion :

- > dépose rapide et efficace
- > Méthodologie claire et mesurée dans le temps
- > Précision des données du gisement récupéré(dimensions, état...)

Réemploi des matériaux déconstruits



43 m³ de vitrages
= 1,54 t



600 m² d'ardoises
= 13,44 t



**180 m² de dalle
de faux-plafond**
= 460 kg



**Luminaires, dalles de faux plafond, laine de roche,
câbles, laine de verre et vitrage**
= 2 t récupérées par une recyclerie de matériaux

Réemploi des matériaux déconstruits

Réutilisation des ardoises pour le soubassement



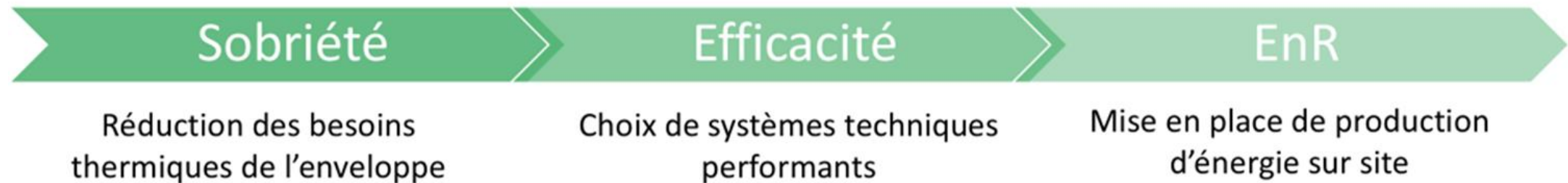
Réemploi des matériaux déconstruits

Réutilisation des vitrages



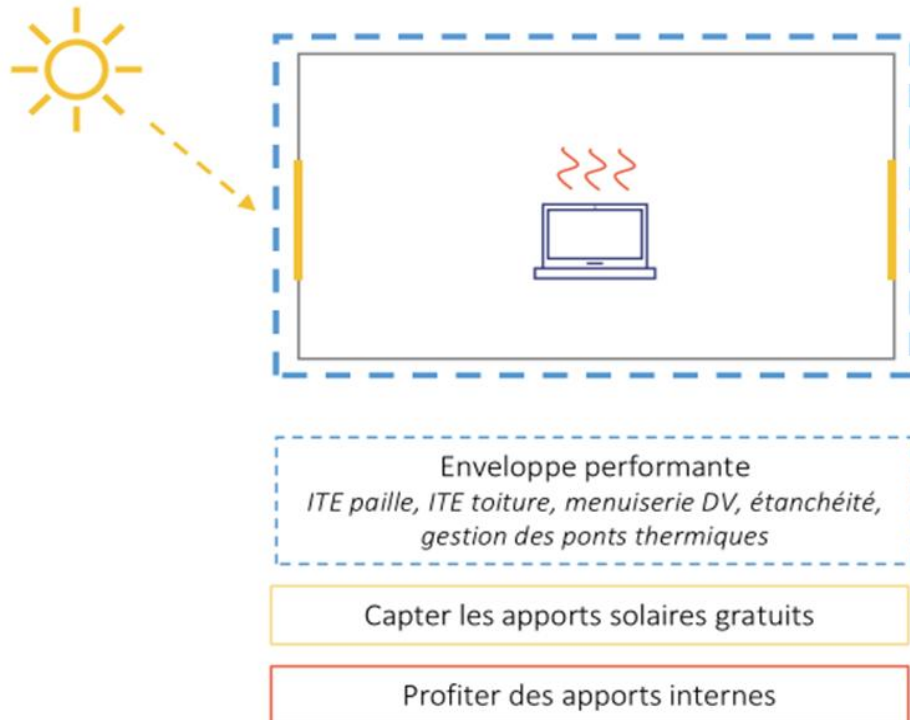
Confort et performance

— Principes de conception



Confort et performance

— Stratégie d'hiver



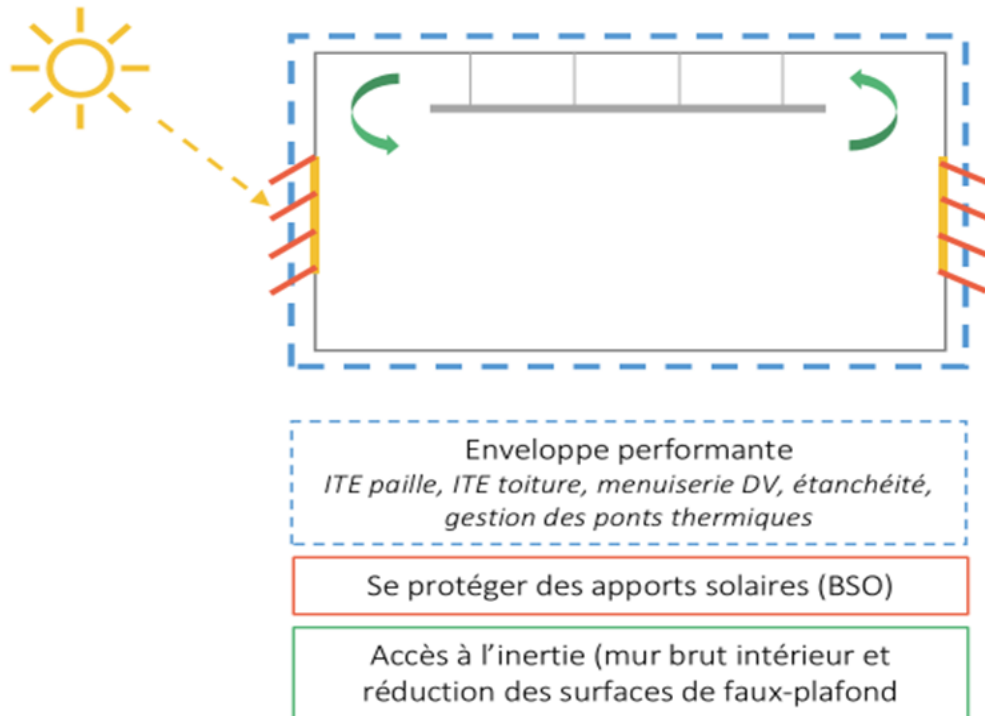
Ventilation double-flux
Echangeur 80%
Passage contraint des réseaux (HSP faible)



Chaudière à bois déchiqueté + appoint gaz
Extension pour silo (autonomie 15j)
Radiateurs avec robinets thermostatiques
Calorifuge des réseaux classe 4

Confort et performance

— Stratégie d'été



Ventilation double-flux
Echangeur 80%
Free-cooling possible suivant $T^{\circ}\text{int}$ et $T^{\circ}\text{ext}$
Passage contraint des réseaux (HSP faible)



Brasseurs d'air pour la zone « C4 » et 2
salles de classe de l'extension

Confort et performance

— Consommation d'eau potable



Constat :

Surface de toiture importante & consommation d'eau conséquente

Solution :

Récupération des eaux de pluie pour alimenter les WC du bâtiment

Double réseau d'eau froide

Cuve enterrée de 60 m³ (40% d'autonomie)

Préservation de la ressource en eau potable

Confort et performance

— Production d'électricité

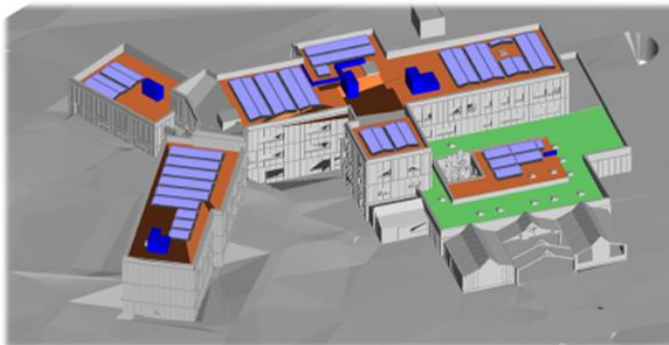


Constat :

Surface de toiture importante & peu de masques

Solution :

107 kWc de PV, soit environ 500 m²



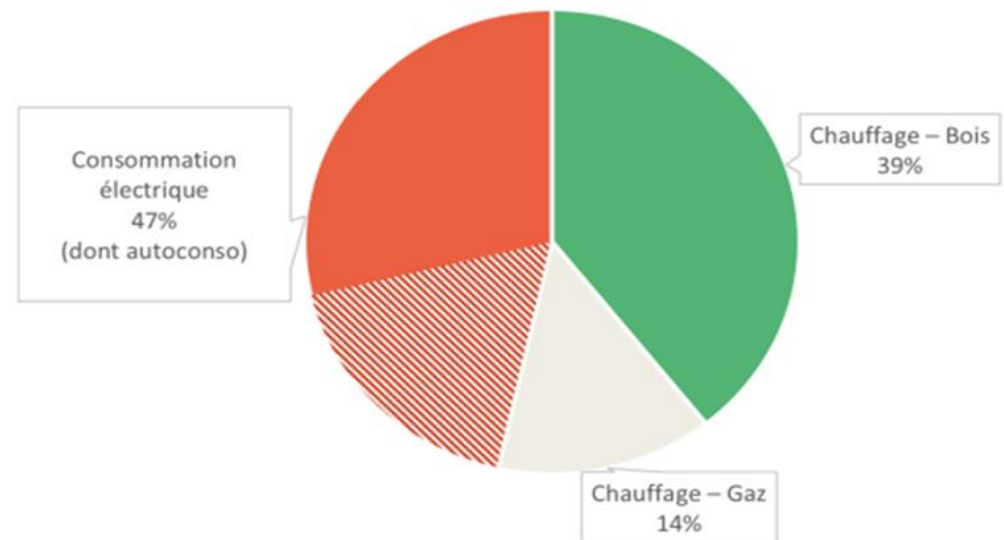
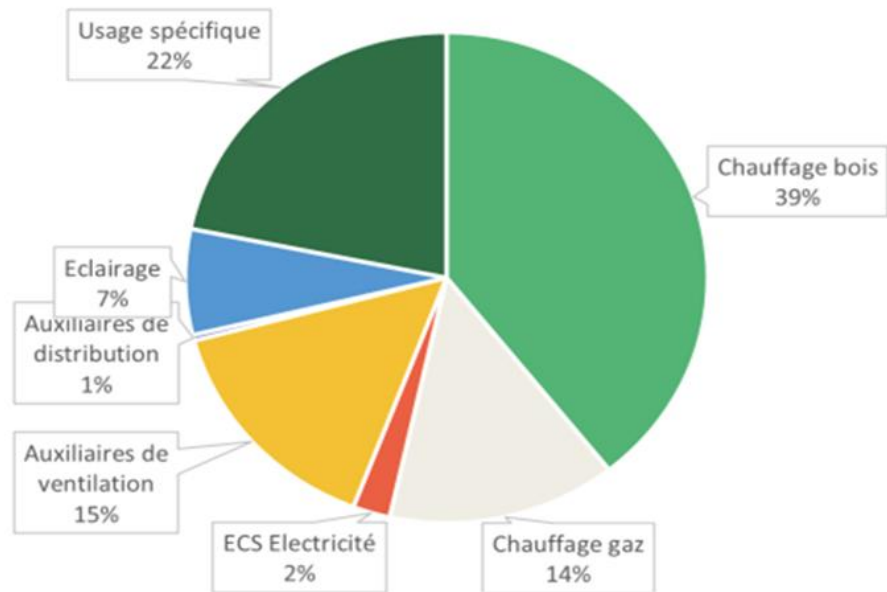
Taux d'autoconsommation théorique : 49%

Taux d'autoproduction théorique : 39%

Source : Logiciel PVSYST

Confort et performance

— Bilan de consommations énergétiques



Confort et performance



CE QU'IL FAUT RETENIR

Les leviers

- Une fonctionnalité optimisée et sans compromis
- Un confort répondant à l'enjeu du changement climatique
- Une empreinte carbone inégalée
- Un coût maîtrisé : 2 100 €/m² SU
- Une identité architecturale renouvelée, s'appuyant sur l'histoire du site

Un bâtiment éco-responsable :

- **réhabilitation :**
4 600 m² rénovés au lieu d'une démolition-reconstruction
- **bâtiment biosourcé :**
façade innovante en ossature bois (FOB) avec isolation en bottes de paille par l'extérieur
- **chaufferie biomasse :**
chaufferie bois déchiqueté avec appoint gaz réutilisé
- **énergie solaire :**
220 panneaux photovoltaïques (100 kWc) en autoconsommation
- **gestion de l'eau :**
récupération des eaux pluviales pour les sanitaires



Résultat :

-60 % de consommation énergétique, conforme au décret tertiaire à 2050





DU 19 AU 29
JANVIER 2026

SOMMET
VIRTUEL
DU CLIMAT

MERCI À TOUS-TES

Donnez-nous votre avis sur cette webconférence

