

Présentation du projet de Rénovation Energétique de la coupole ESTER



**Rénovation du
Bâtiment Central**

Ester Technopole



CENTRE SUD-OUEST

MANDATAIRE DU GROUPEMENT
Constructeur - Entreprise Générale



Architecte



Ingénierie Technique générale



BET SINTESII

Bureau d'études
Façades



BET Acoustique

UN BÂTIMENT REMARQUABLE

Inspiré de son territoire



Un bâtiment paysage



Dôme de la gare des Bénédictins, Limoges



Pavillon du Verdurier, Limoges

UN BÂTIMENT REMARQUABLE

Une architecture en lien avec son époque

Inspiration du mouvement architectural « Hi-Tech »,

Verre = transparence;

Acier = facilité de forme et de rondeur,

Aluminium = pérennité, finesse, trame et répétitions.

Des architectes visionnaires

Yves Bayard (1935 – 2008) – *en photo ci-dessous*

Jacques Charon (1928 –)



DES USAGES COMPLEXIFIÉS AVEC LE TEMPS

Des pathologies identifiées



1 Châssis sans rupteurs de pont thermiques, sans contrôle solaire = déperditions et inconfort



2 Châssis VEC sans rupteurs de pont thermiques = déperditions et inconfort



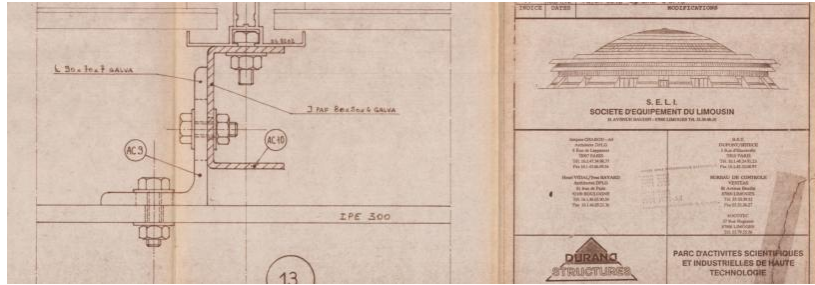
3 Joints attaqués par les cornilles/ manque d'isolation en toiture = déperditions et inconfort



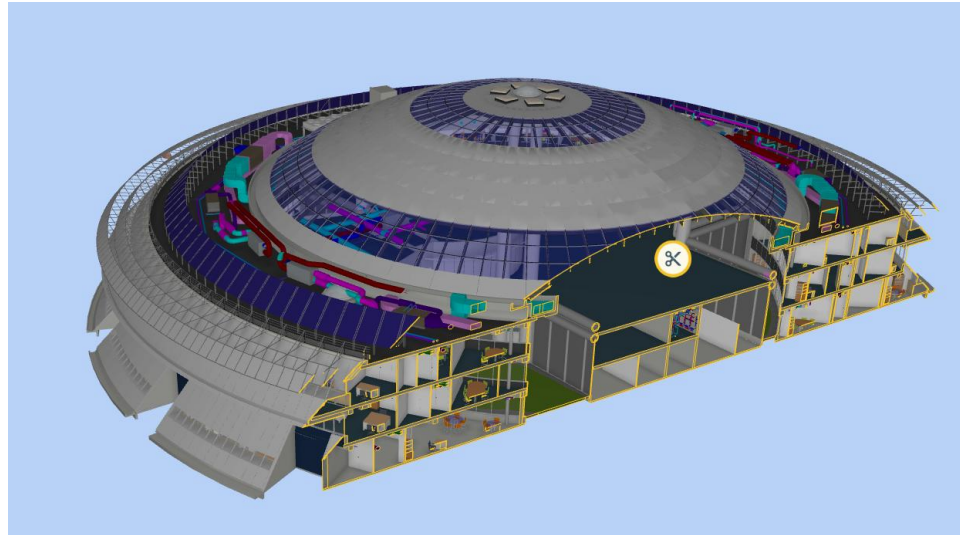
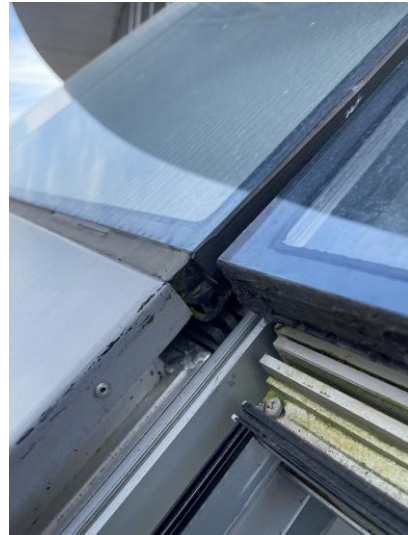
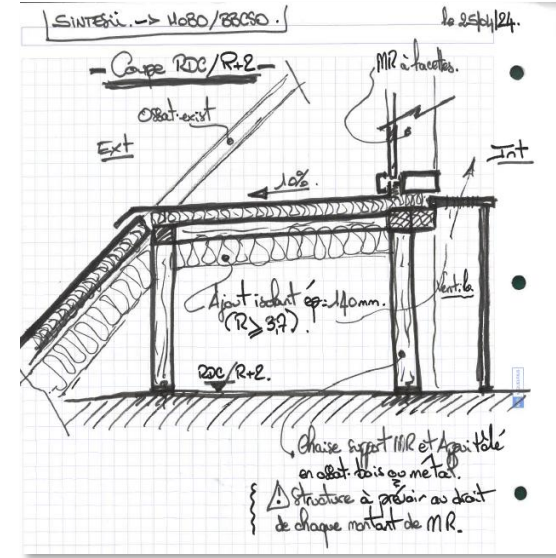
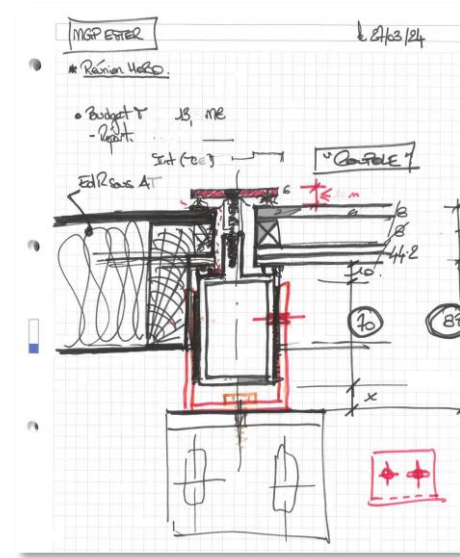
4 Difficultés d'usages des châssis à 45°/ façades très exposés aux apports solaires/ Difficultés de maintenance (formes trapézoïdales)

UNE ENVELOPPE BIOCLIMATIQUE D'USAGE

Notre démarche de connaissance de l'existant



- VISITES
- DÉMONTAGES
- ANALYSE PLANS EXISTANTS
- MODÉLISATION 3D
- RÉUNIONS DE TRAVAIL
- FIABILISATION DIGITALE



Localisation	Categorie	Surface (m²)
RDC	Vitrée	92
R+1	Vitrée	360
R+2	Osseuse	1295
R+2	Vitrée	230
R+2	Sous terre	685
Coupoles	Osseuse	325
Coupoles	Vitrée	950

UNE ENVELOPPE BIOCLIMATIQUE D'USAGE

La Coupole

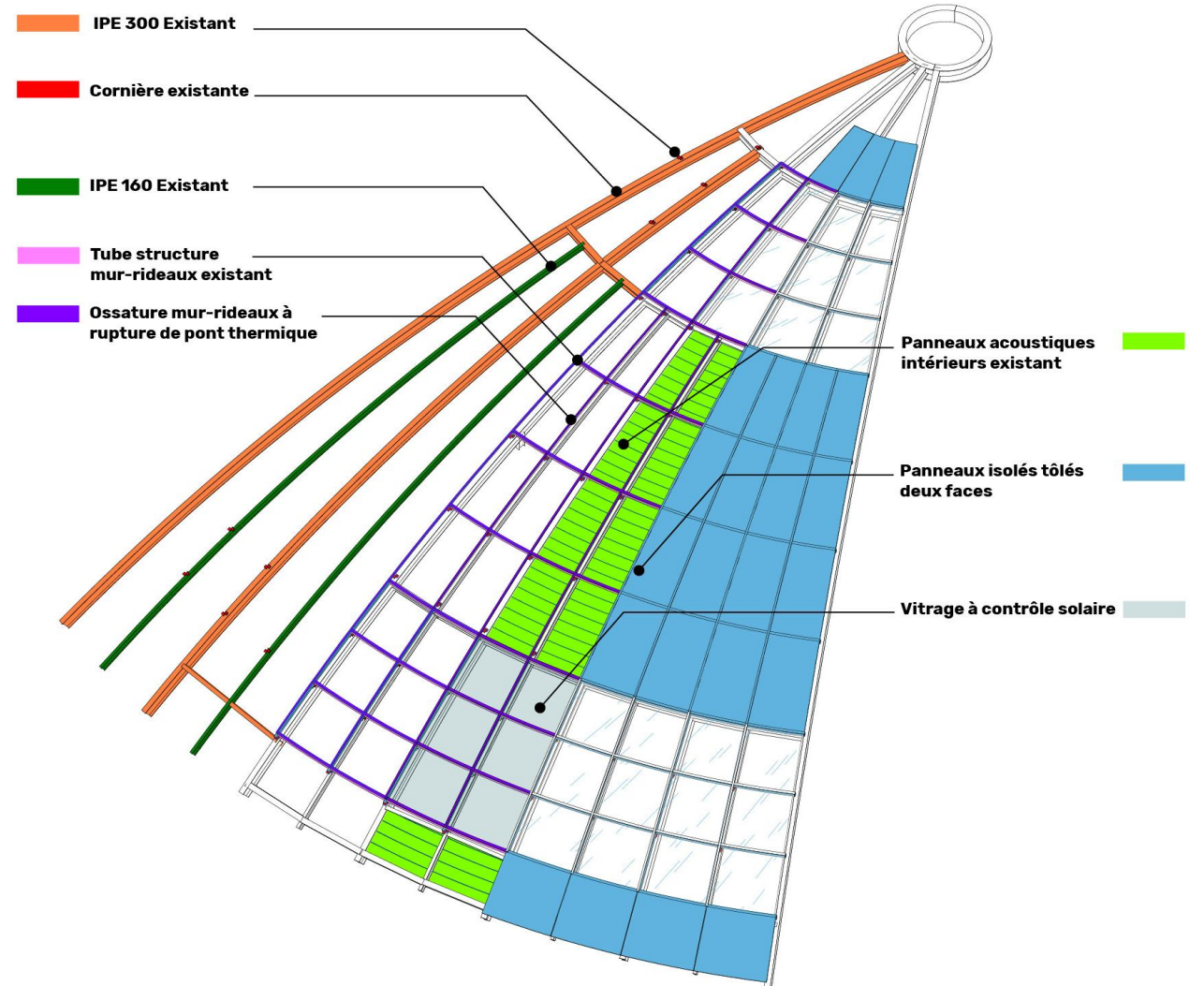
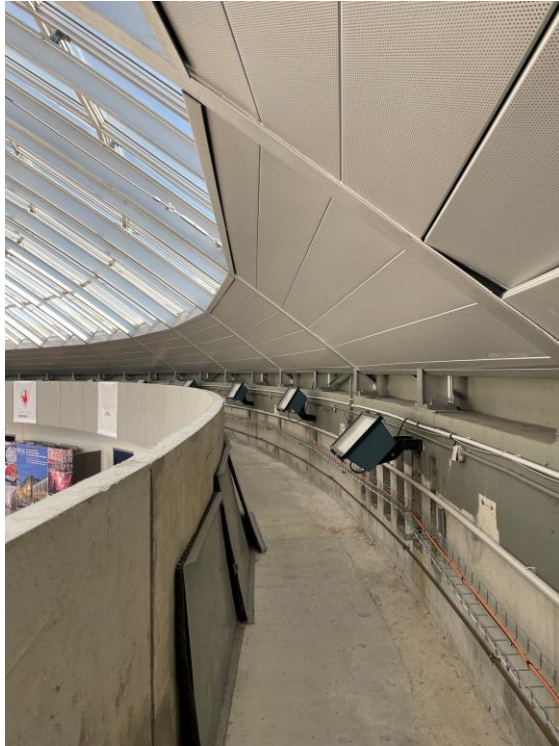
- Respect de l'ensemble des teintes et matériaux,
- Conservation de la structure métallique existante,
- Remplacement des panneaux pleins et vitrés,
- Remplacement d'un système VEC par un système de mur-rideau à rupteur de pont thermique,
- Traitement des apports solaires par vitrages solaires,



Vue aérienne existante – Crédit ESTER

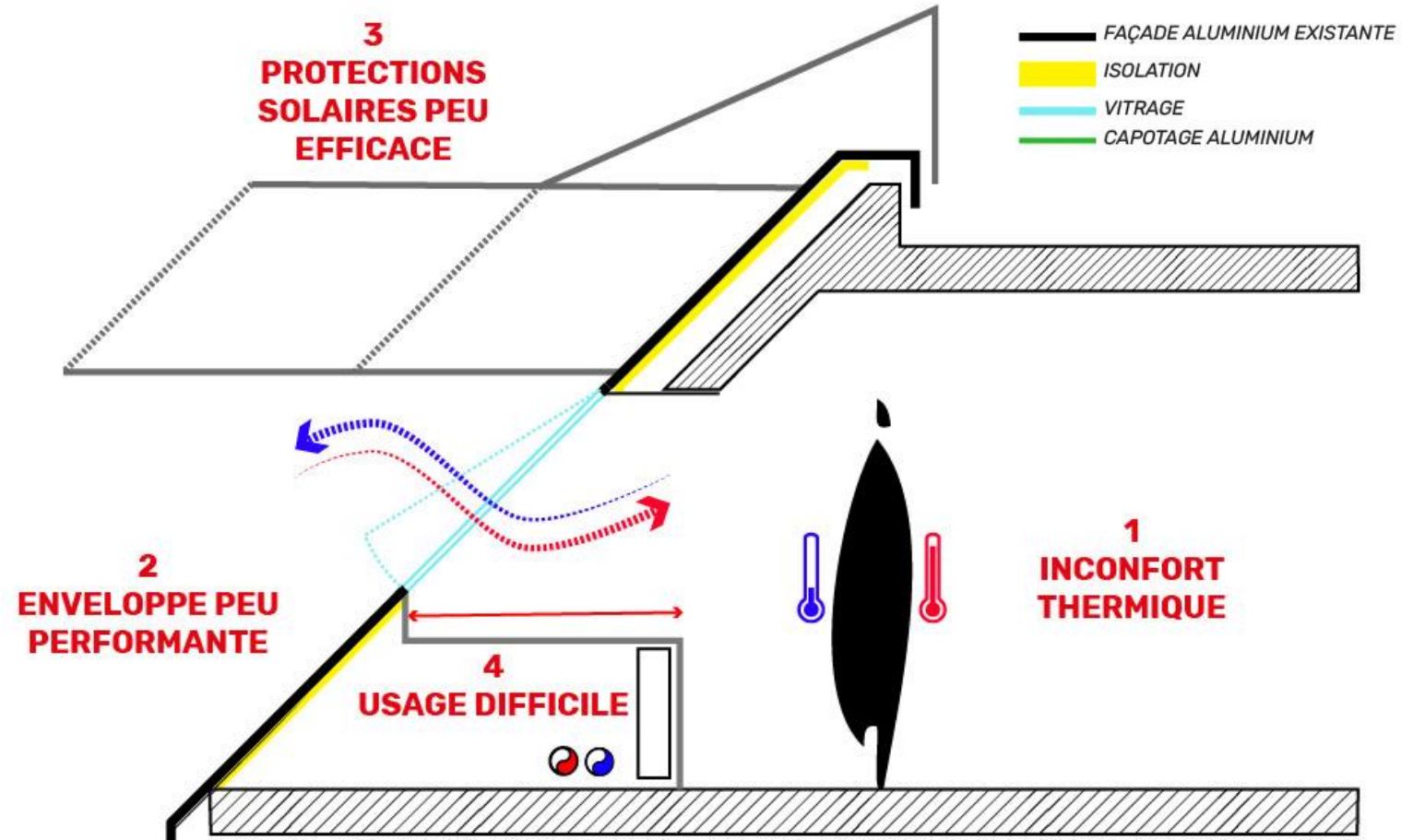
UNE ENVELOPPE BIOCLIMATIQUE D'USAGE

Une compréhension de l'existant : la Coupole



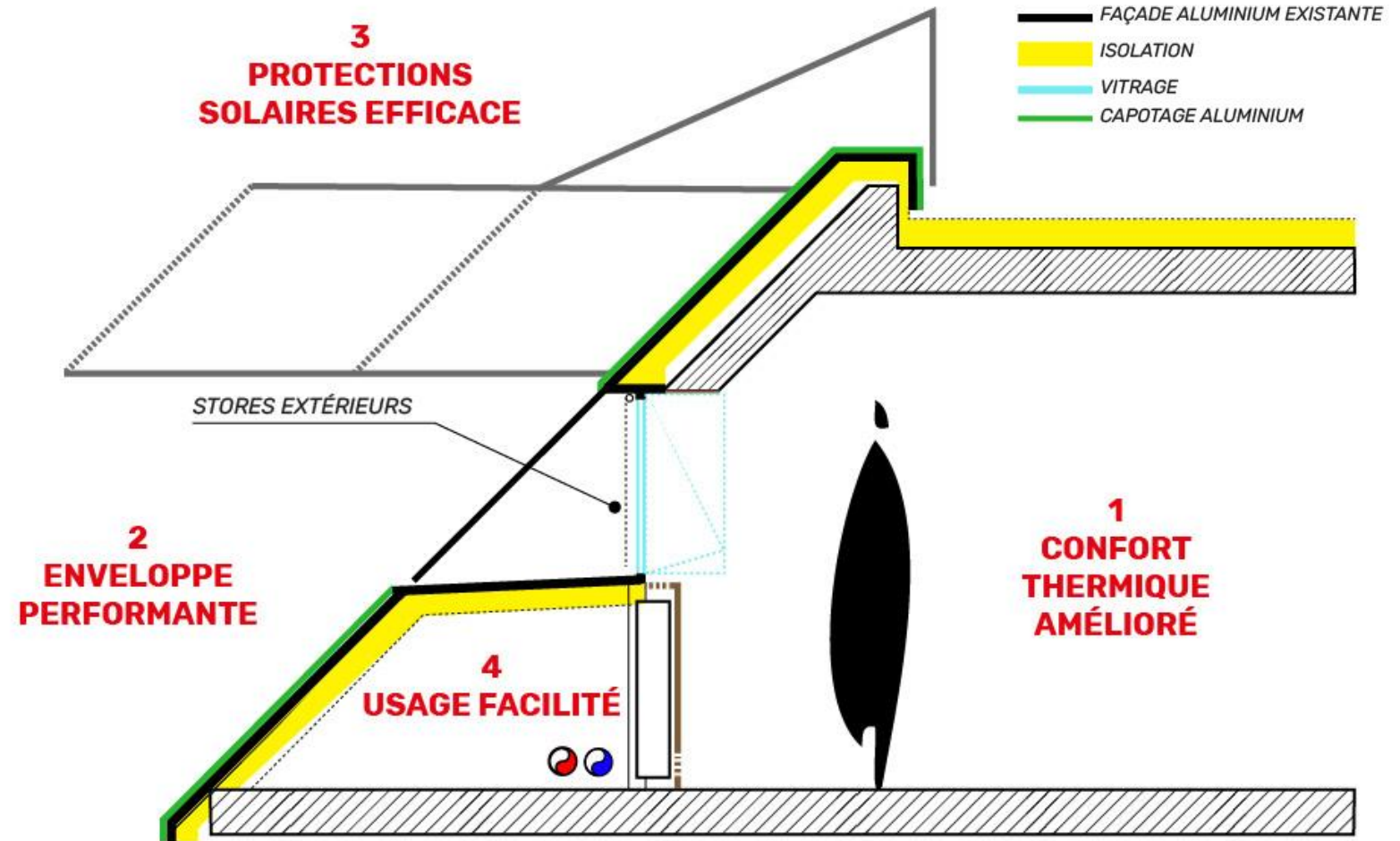
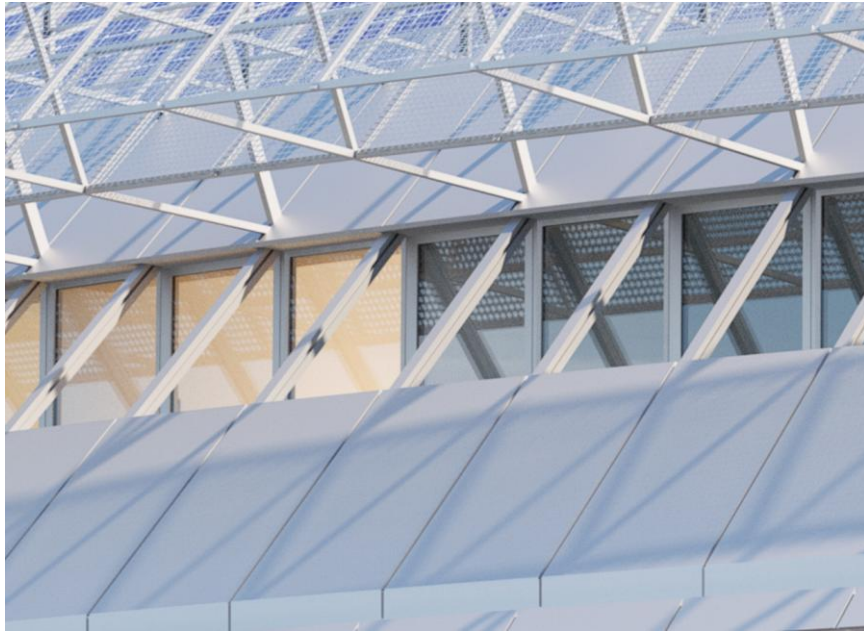
UNE ENVELOPPE BIOCLIMATIQUE D'USAGE

Un clos couvert efficace : les façades courantes, le cas des châssis à 45°



UNE ENVELOPPE BIOCLIMATIQUE D'USAGE

Un clos couvert efficace : les façades courantes, le cas des châssis à 45°



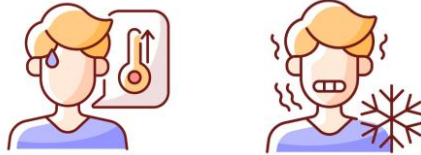
UNE ENVELOPPE BIOCLIMATIQUE D'USAGE

Pathologies du bâtiment

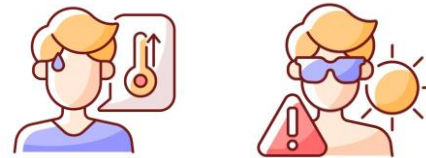
Vieillesse de l'enveloppe



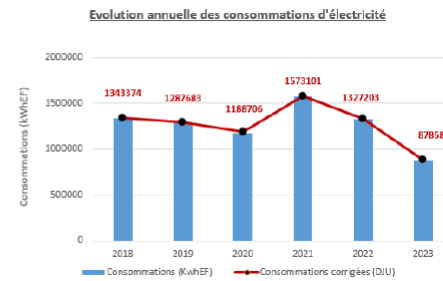
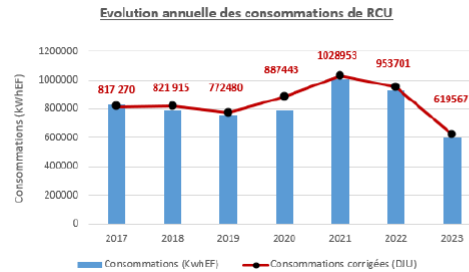
Inconfort thermique dans certains espaces



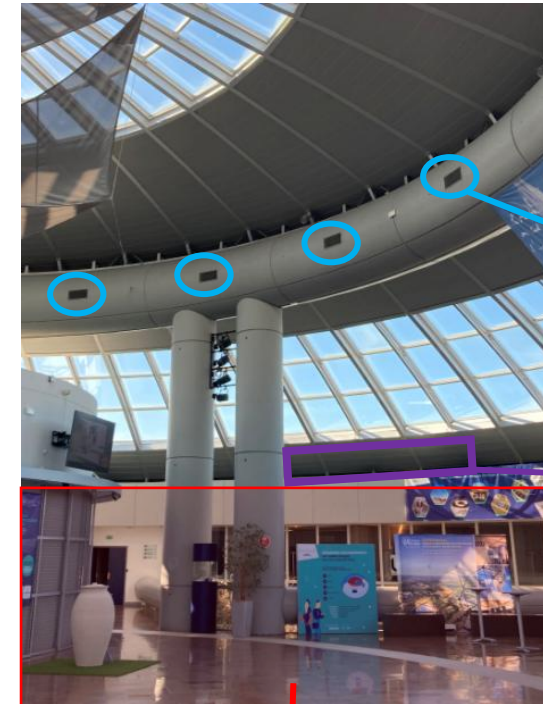
Surchauffe et éblouissement dans le FORUM



Consommations énergétiques trop importantes



Traitement d'air du FORUM inadapté



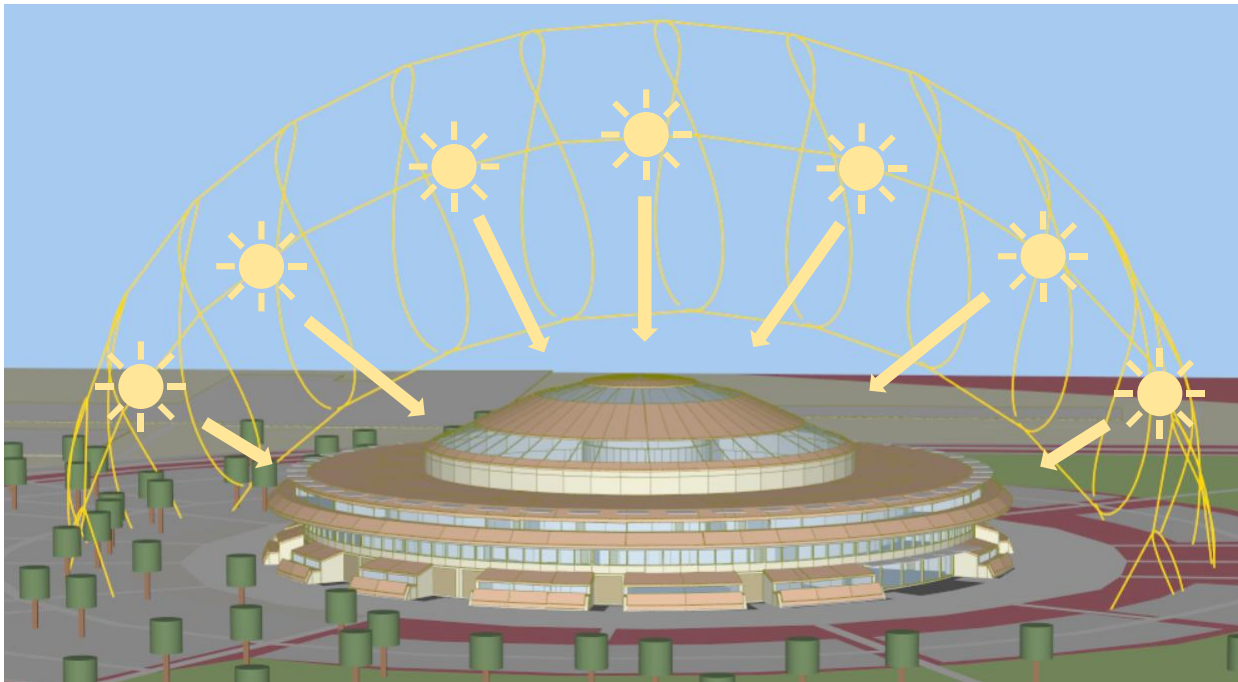
Soufflage depuis gaine béton

Reprise dans décroché

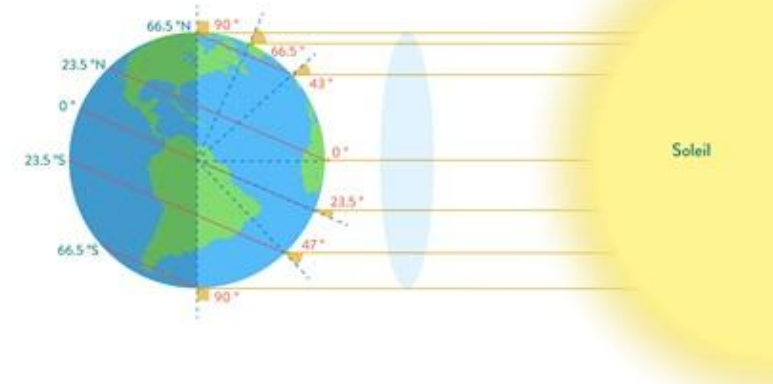
Volume des occupants peu traité

UNE ENVELOPPE BIOCLIMATIQUE D'USAGE

Appropriation de la forme hémisphérique

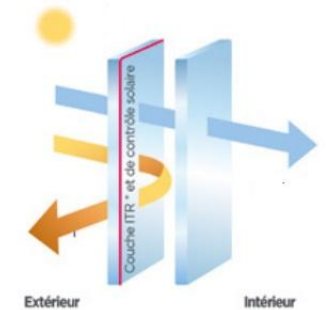


Exposition constante aux rayonnements solaires



Exposition solaire comparable à la Terre

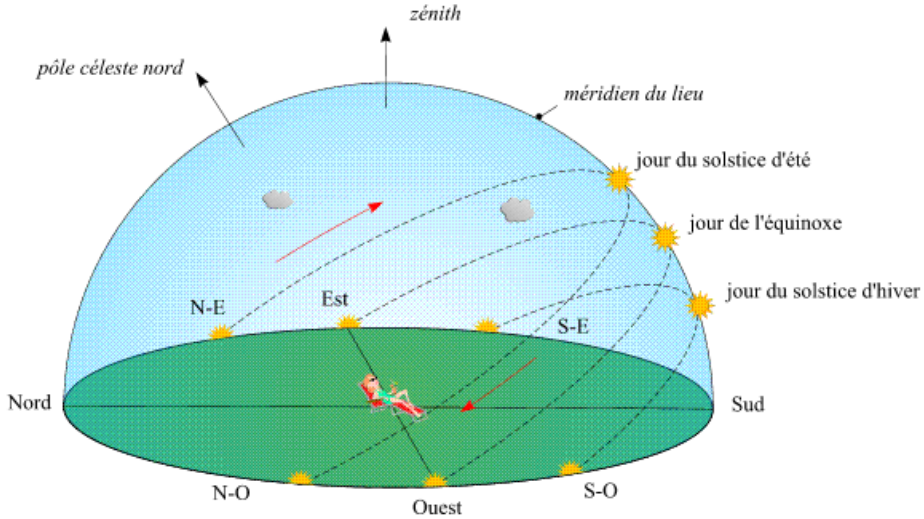
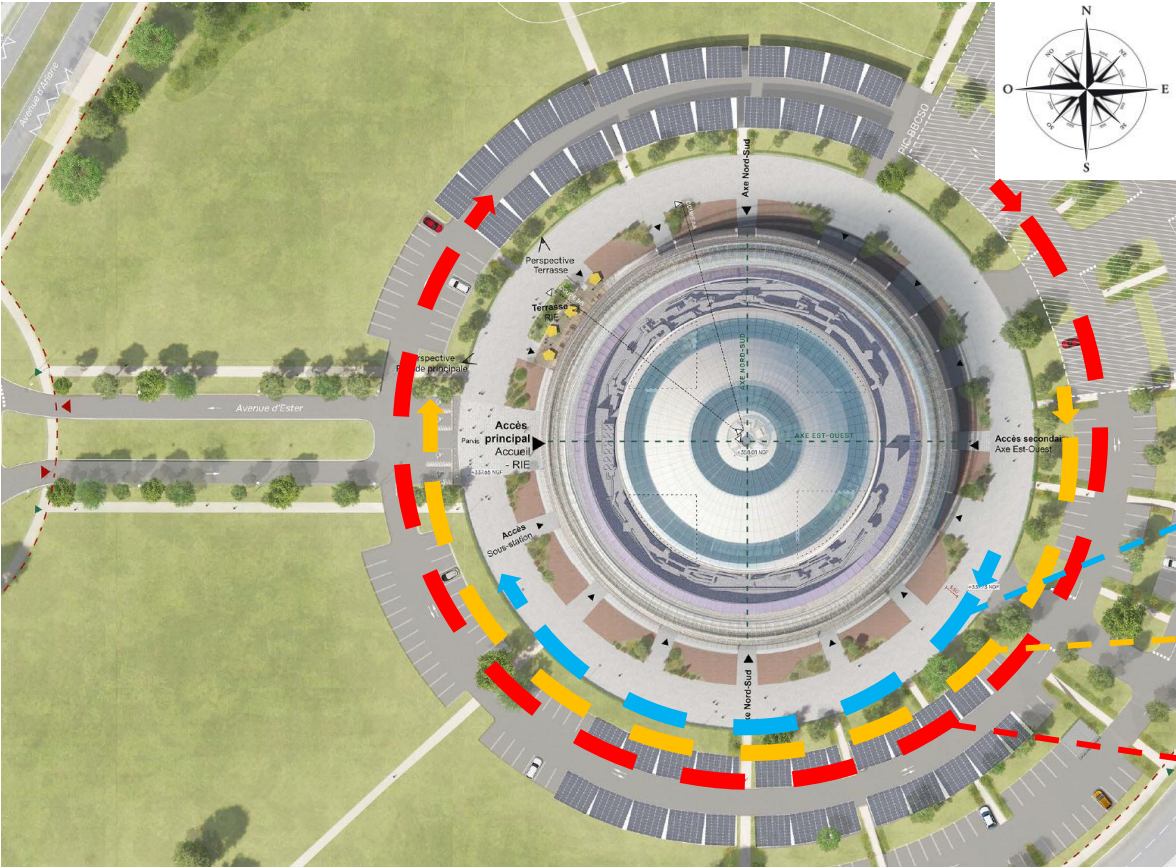
**150 000 kWh
d'énergie solaire
hivernale gratuite
récupérée**



Vitrage à contrôle solaire

UNE ENVELOPPE BIOCLIMATIQUE D'USAGE

Appropriation de la forme hémisphérique



Solstice d'hiver

Equinoxe

Solstice d'été



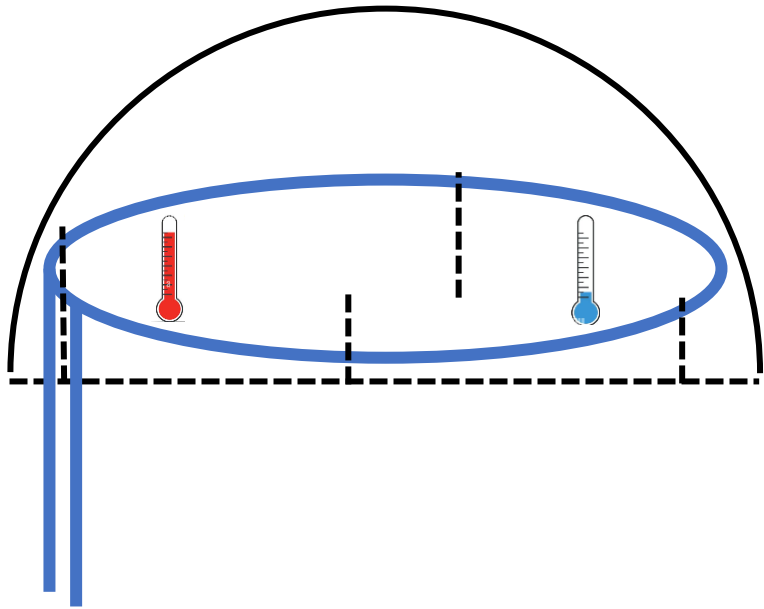
Production photovoltaïque optimale

UNE ENVELOPPE BIOCLIMATIQUE D'USAGE

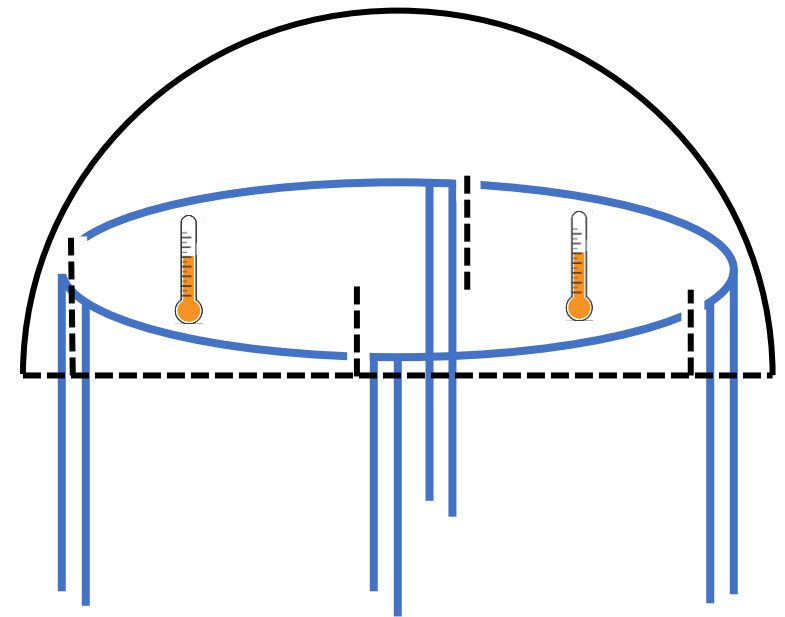
Conservation et adaptation des équipements existants

Réseau change-over :

circuit hydraulique dans lequel circule de l'eau glacée en été et de l'eau chaude en hiver



Adaptation à moindre coût



Existant : un circuit change-over unique (R+2)

=

Traitement thermique des locaux inadapté





Projet : un circuit par quart de cercle

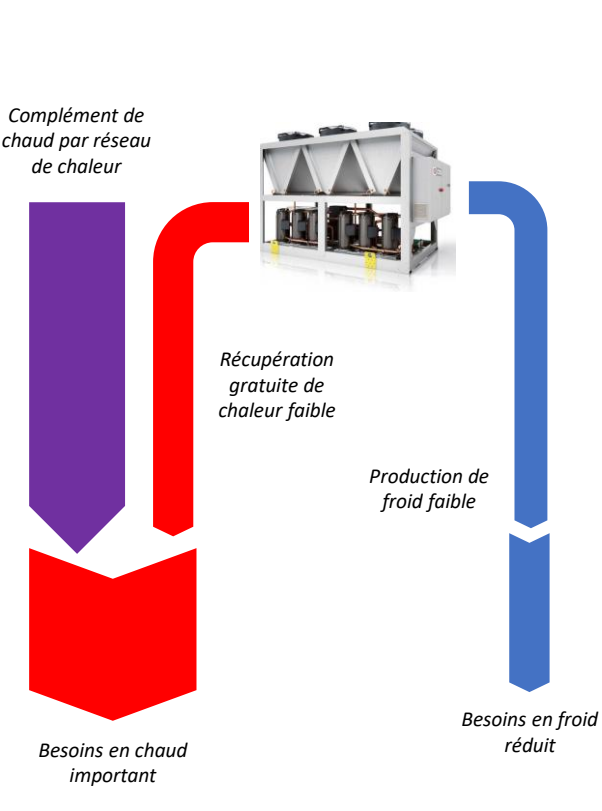
=

Traitement thermique des locaux par façades

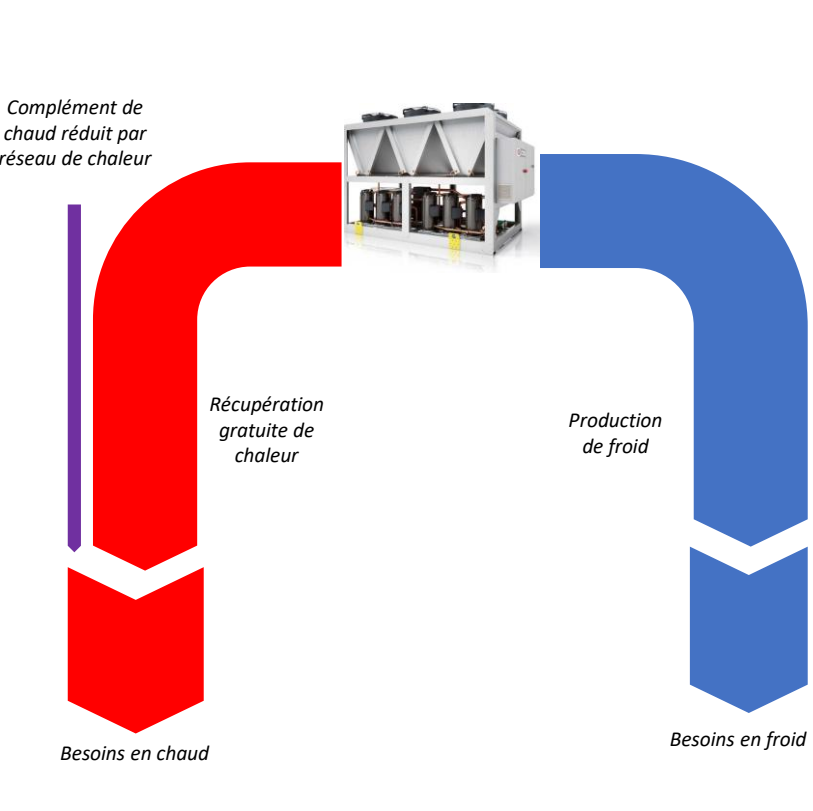
UNE ENVELOPPE BIOCLIMATIQUE D'USAGE

Production thermique à récupération d'énergie

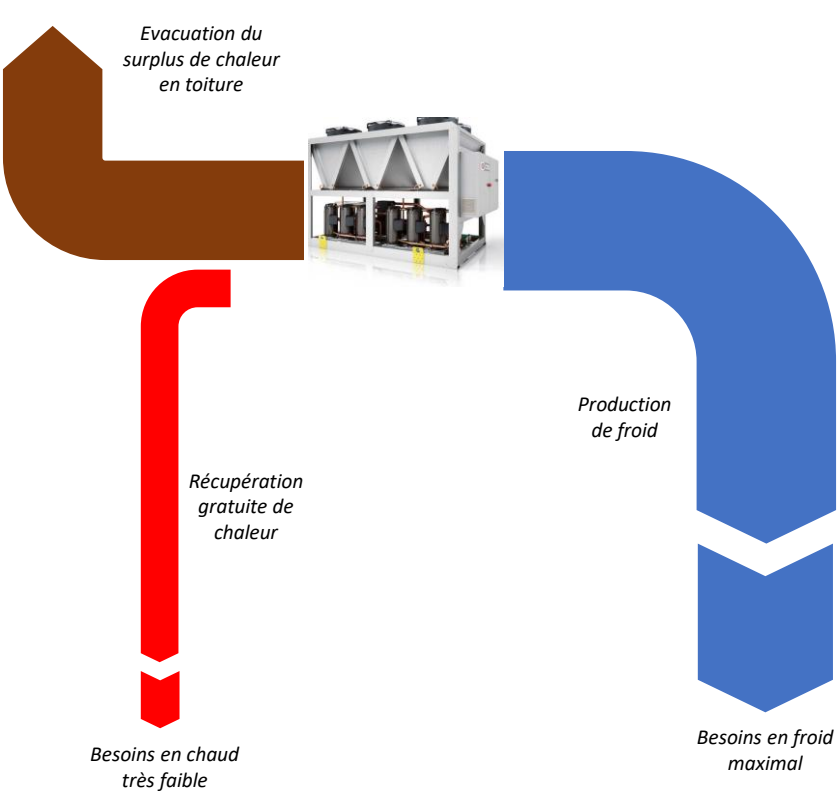
-  : Production d'eau glacée
-  : Récupération de la chaleur fatale => Chaleur gratuite
-  : Réseau de chaleur urbain
-  : Evacuation chaleur fatale



HIVER



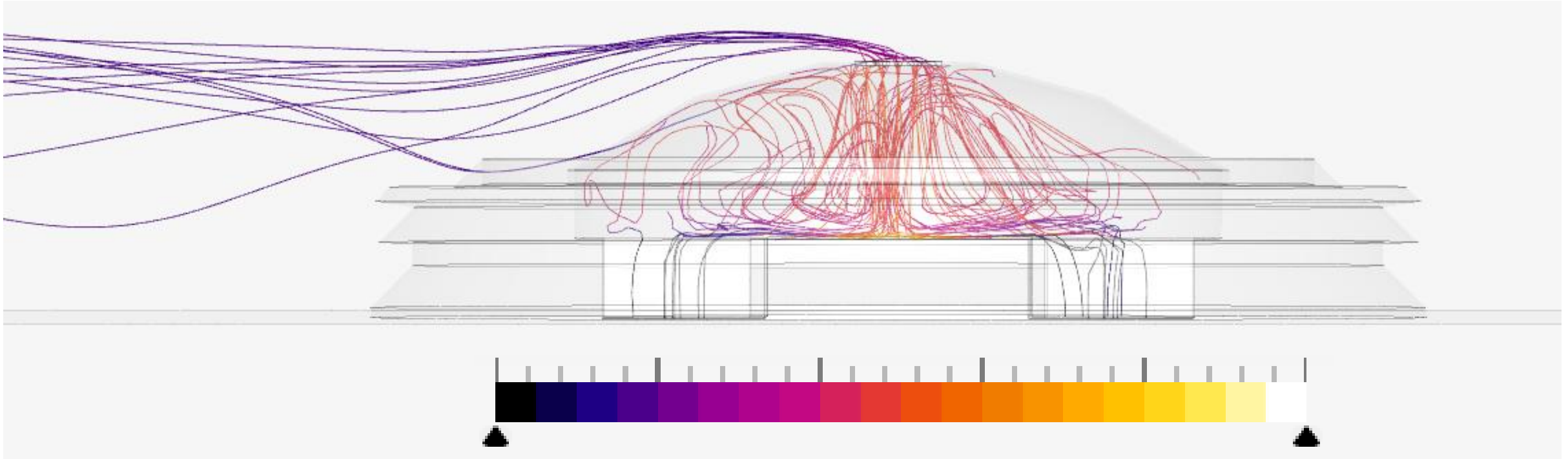
MI-SAISON



ÉTÉ

UNE ENVELOPPE BIOCLIMATIQUE D'USAGE

Réflexion CFD (Computational Fluid Dynamic) – Ventilation

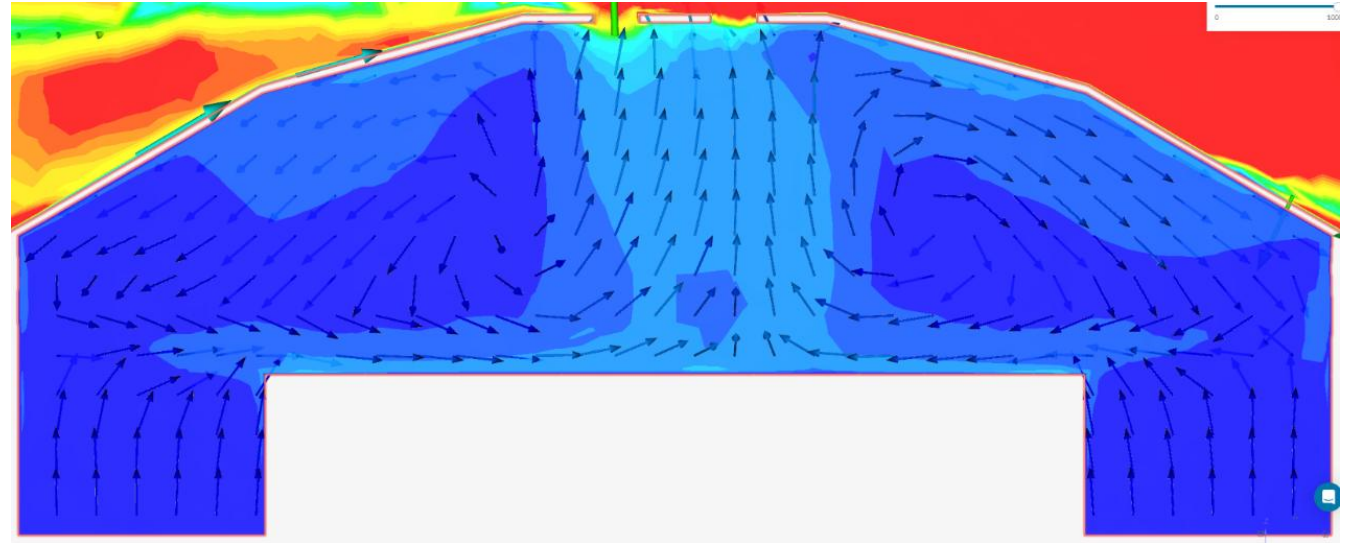
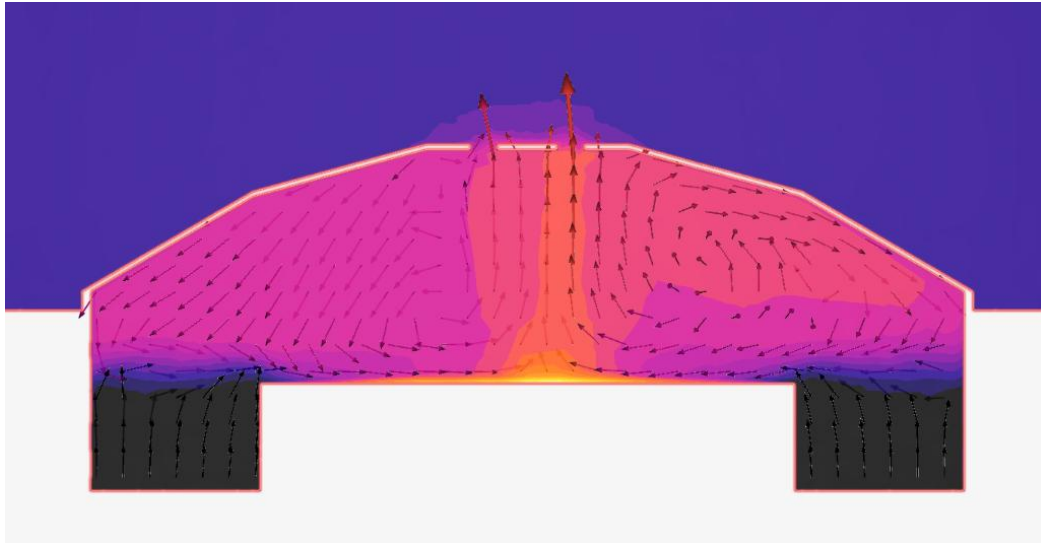


- Tirage thermique via convection naturelle
- Ouvrants en toiture face aux vents
- Ouvrants en toiture dos au vents (tirage dépressionnaire)
- Entrée d'air neuf en partie basse + ouvrants en partie haute
- Insufflation mécanisée et ouverture en partie haute

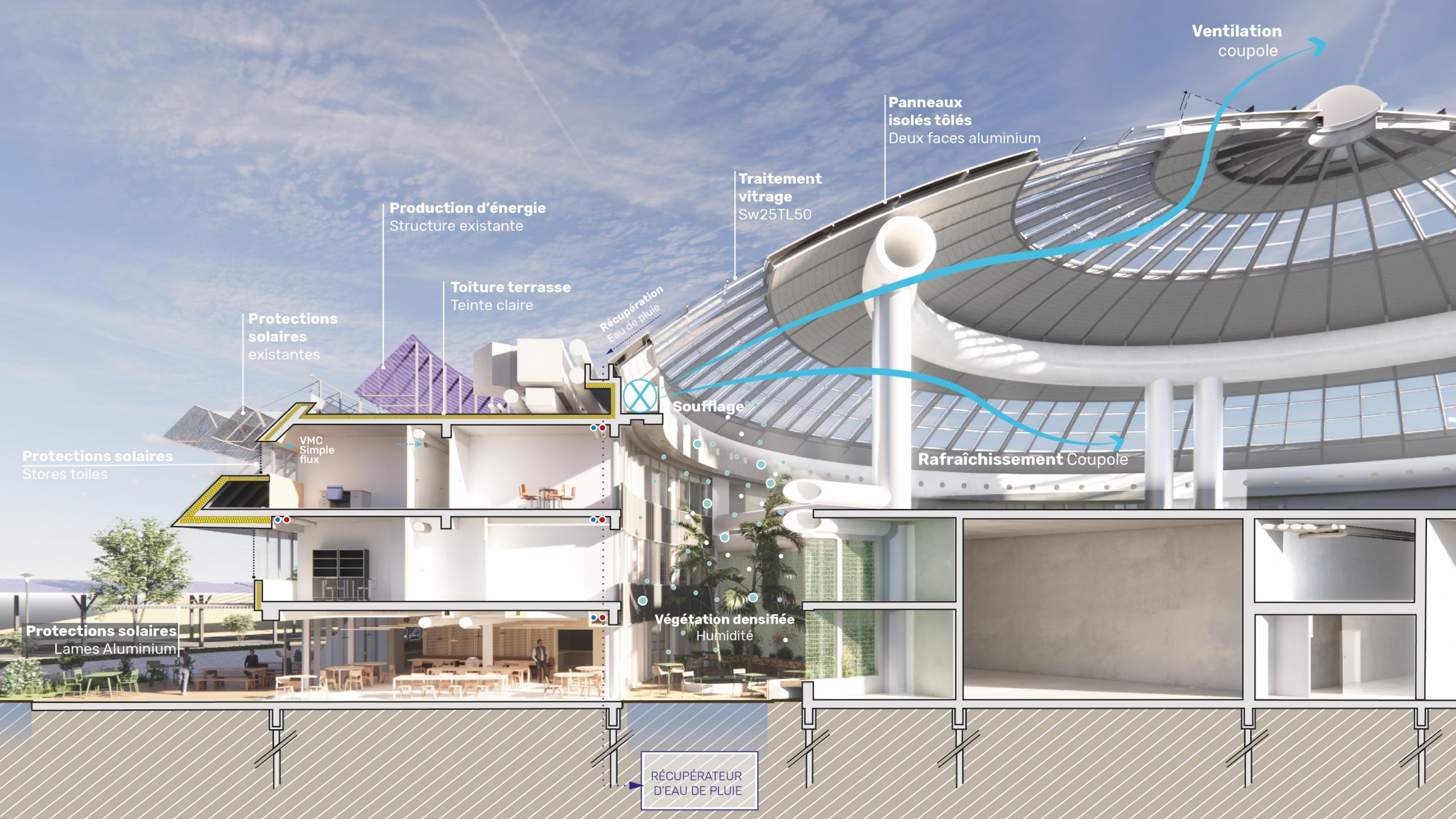


UNE ENVELOPPE BIOCLIMATIQUE D'USAGE

Réflexion CFD (Computational Fluid Dynamic) – Ventilation Naturelle



Test d'un soufflage en partie basse de 50 000 m³/h (4 x 12 500 m³/h) – **Avec vent 17 km/h**



Ventilation
coupole

Panneaux
isolés tôleés
Deux faces aluminium

Traitement
vitrage
Sw25TL50

Production d'énergie
Structure existante

Toiture terrasse
Teinte claire

Protections
solaires
existantes

Récupération
Eau de pluie

Soufflage

Rafrâchissement Coupole

Protections solaires
Stores toiles

VMC
Simple
flux

Protections solaires
Lames Aluminium

Végétation densifiée
Humidité

RÉCUPÉRATEUR
D'EAU DE PLUIE



Espace Scientifique
Technologique d'Echanges
et de Recherche
E.S.T.E.R



BÂTIMENT À BASSE CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Simulation énergétique dynamique

- Fichier météorologique prévision 2040,
- Prise en compte de l'albédo,
- Analyse des températures intérieures et du confort des occupants,
- Calcul des consommations énergétiques par postes d'usage.



Maitrise des consommations énergétiques

- Production photovoltaïque autoconsommée,
- Respect du Décret Tertiaire à l'horizon 2050,
- Bâtiment conforme aux exigences du label BBC Effinergie Rénovation.



50%

Gain de consommations énergétiques tout usages en énergie finale (données qui ne prennent pas en compte la production photovoltaïques)

24 kWhep/m².an

Respect des exigences programmatique de chauffage de l'enveloppe

80 kWhep/m².an

Respect des exigences programmatique de consommations énergétiques (données qui ne prennent pas en compte la production photovoltaïques)

