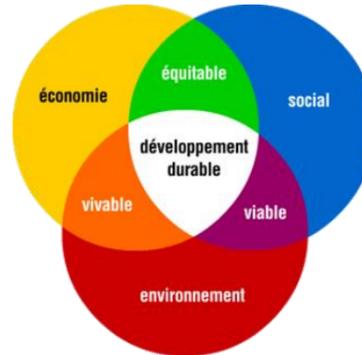


## STRATEGIE GLOBALE

Une rénovation alliant optimisation énergétique et technique dans le respect du lieu et la prise en compte de l'impact environnemental des solutions proposées

Le **Centre Culturel Marcel Hicter - La Marlagne** est un lieu de rencontre et d'hébergement. Il sert à la formation, la création et l'immersion au sein d'un cadre magnifique. Il s'agit donc d'un lieu qui joue un rôle social indéniable. Il est naturel de développer un projet architectural et technique qui lui permette d'être économiquement, socialement et environnementalement adapté.

Ces trois aspects font partie d'un concept global : le **développement durable**.



L'adéquation du projet vis-à-vis des exigences du plan de relance ne constitue pas un objectif en soi car notre proposition ira bien **au-delà de l'objectif des 30%**. Cependant, nous vérifierons théoriquement que nous remplissons l'objectif.

La démarche énergétique et environnementale s'inscrit pour nous dans une démarche globale de réconciliation avec notre environnement. Il nous apparaît dès lors essentiels d'offrir un accompagnement par **des critères provenant d'un outil simple et adapté**.

⇒ Utilisation du **GRO** pour l'approche

### La démarche:

Le projet que nous vous proposons valorise l'expérience commune accumulée par les membres de notre équipe intégrée de conception (architectes et bureaux d'études), tous habitués aux démarches de construction durable (conception passive, certification BREEAM, lauréat Be. Exemplary,...), combinant :

- Confort et fonctionnalité élevés
- Techniquement efficace et mise en œuvre aisée
- Durable et énergétiquement rationnel
- Caractérisé par des coûts de construction, d'exploitation et d'entretien maîtrisés



### Audit énergétique :

L'audit réalisé ainsi que le travail de fin d'étude mis à disposition permettent de comprendre assez bien le fonctionnement technique du bâtiment. Il est essentiel pour nous de clarifier certaines hypothèses prise en compte dans l'audit et la manière dont sont mesuré les gains énergétiques.

La mise en conformité nécessite également une compréhension plus fine de l'état de l'existant.

### Audit de réemploi :

La mission débutera par un « **audit technique et architectural de réemploi** » de type « Quicksan » qui permettra la pertinence par ordre de priorité du maintien (et si pertinent, modification de l'existant), le réemploi ou l'abandon, et la meilleure valorisation des éléments présents sur site.

Les conclusions de l'analyse nourrissent la catégorisation suivante des filières données aux matériaux présents (exprimée en %) dans l'ordre de priorité suivant : Maintien (mise en conformité / adaptation / amélioration) > Réemploi hors site > Recyclage > Déchets



Des **analyses de cycle de vie des matériaux** mis en œuvre alimenteront la grille de lecture aboutissant au choix de conception. **TOTEM** ([www.totem-building.com](http://www.totem-building.com)) sera l'outil de prédilection pour ces études mais pourra être également compléter d'autres logiciels.

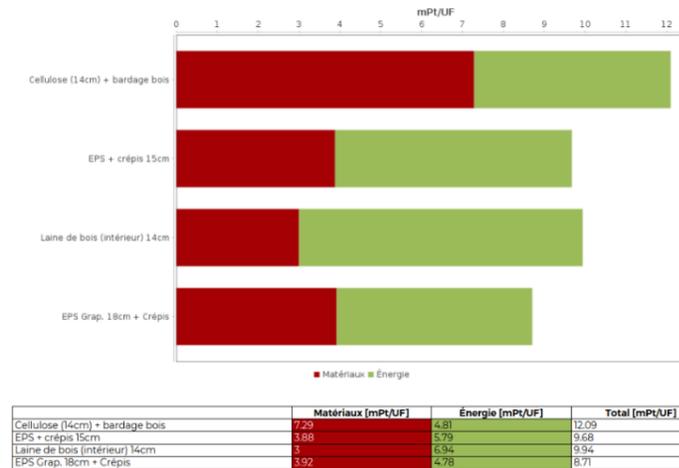


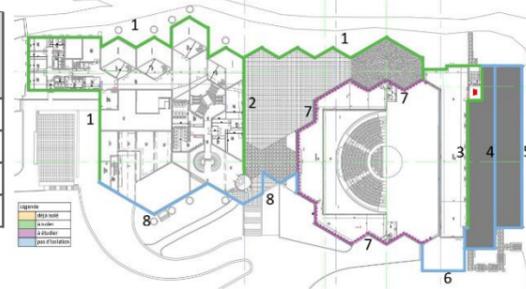
Illustration d'optimisations environnementales par analyse de cycle de vie par le logiciel TOTEM. Comparaison (mpt/m²) de solutions d'isolation par l'extérieur et intérieur d'un mur existant. La solution **EPS graphité 18cm** pourrait être une solution **environnementalement et économiquement** avantageuse et en accord avec le **planning**.

## Amélioration de la performance énergétique du bâtiment

### 2. Minimiser la demande en énergie

#### 1.1 Isolation thermique par l'extérieur avec analyse des nœuds constructifs au regard de la PEB :

Paroi	Valeur U des parois proposées pour le projet	Valeur U maximale réglementaire pour un bâtiment neuf (2023)
Murs extérieurs	$\leq 0,18 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	0,24 W/m <sup>2</sup> .K
Toitures plates	$\leq 0,13 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	0,24 W/m <sup>2</sup> .K
Fenêtres	$U_{w \text{ moyen}} \leq 1,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	$U_{w \text{ max}} = 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Portes	$U_d \leq 1,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	$U_{w \text{ max}} = 2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$



#### 1.3 Etanchéité à l'air

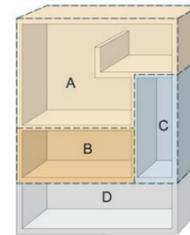
Les ambitions en termes d'**étanchéité à l'air** nous semblent très faibles dans l'audit énergétique

Un premier test « **blower door** » demandé à l'entrepreneur et réalisé en phase chantier permettra, à l'aide d'une recherche de fuite, de **minimiser les pertes non désirées et de laisser la possibilité** d'agir en conséquence.

Un résultat de l'ordre de  $\leq 1,5 \text{ vol/h}$  nous semble un objectif minimal

#### 1.2 Ventilation

L'audit énergétique ne nous permet pas de comprendre si toutes les pertes par ventilation engendrée par les futurs nouveaux GP/GE du bâtiment sont prises en compte et quel est le scénario de base considéré dans l'étude.



Les groupes de ventilation seront tous munis de récupération de chaleur supérieur à 80% et d'un by pass complet. L'intérêt du recyclage et la consommation des ventilateurs (SFP) seront également des paramètres étudiés en détail. Le positionnement des groupes et des prises et rejet d'air sera également réfléchi afin de limiter l'impact architectural.

### 1. Energies renouvelables

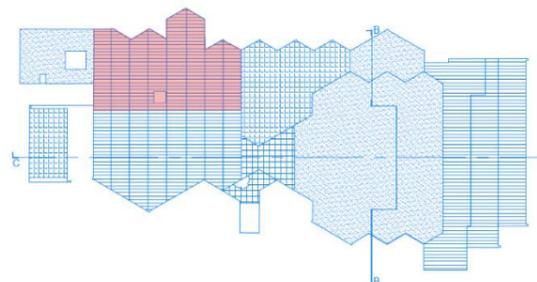
La puissance de l'installation **photovoltaïque** sera optimisée pour parvenir à atteindre une autoconsommation maximale en respectant le budget alloué.

La **géothermie** ne nous semble pas adaptée sur le site en raison de l'absence de besoin de froid et de l'importance des besoins en eau chaude sanitaires qui ne permettront pas la régénération suffisante du sol. Tout comme une **chaufferie bois**, elle est peu compatible avec le budget actuel

La consommation élevée en **eau** du bâtiment est estimée à 7093 m<sup>3</sup>/an, il nous semble essentiel de traiter cette question dans un souci **circulaire, d'adaptabilité au changement climatique** et de **préservation** de la ressource et des écosystème aquatiques.

L'audit énergétique mentionne une récupération des eaux de 960 m<sup>2</sup> de toiture dans une citerne de très faible capacité. Nous voulons réétudier cette récolte et son adéquation avec les besoins en eau du bâtiment.

La rénovation des installations de **distribution d'eau** sera développée parallèlement à l'étude des systèmes de récupération d'eau de pluie.



Nous voulons proposer un objectif « **zéro rejet d'eau pluviale à l'égout** » pour les trop plein des dispositifs (citernes) ajoutés sur le site en infiltrant les eaux et favorisant la recharge de la nappe aquifère.

A noter que ces travaux peuvent être étudiés, maturés et entrepris hors du cadre du PRR.

### Réception et commissioning

L'ensemble de cette installation permettra de pouvoir très facilement faire un commissioning complet permettant d'optimiser énergétiquement le bâtiment.

## INTENTIONS ARCHITECTURALES

### Isolation de façade & châssis

Les matériaux présentent le même aspect extérieur. Nous proposons donc de rénover avec un système « ITE » (Isolation Thermique par l'Extérieur) avec finition plaquettes aspect brique de chez Cantillana. De manière analogue, les châssis/vitrage seront remplacés par des matériaux similaires mais aux propriétés accrues.

### Intégration des techniques

L'intégration des techniques fera l'objet d'une attention particulière afin de ne pas dénaturer les espaces, notamment dans le réfectoire, avec les possibilités de gaines perforées de différentes formes et coloris. Les autres éléments seront coordonnés, autant dans les logements que dans les bureaux et zones connexes en phase étude.



## ORIENTATIONS TECHNIQUES

### La « conciergerie » (zone A)

La **conciergerie** possède un mode d'occupation **continue**. L'indépendance par rapport au reste du bâtiment en termes de ventilation et d'énergie semble préférable. Les travaux d'isolation et d'étanchéité nécessite une ventilation adaptée et se prête bien à l'intégration d'une **pompe à chaleur air/eau double service** (ECS et chauffage) en conservant les radiateurs existants. Un **groupe double flux avec >80% de récupération d'énergie d'environ 250m³/h** sera la meilleure option énergétique. Nous proposons que la conciergerie puisse avoir le standard **passif** environ en fera une conciergerie « **zéro énergie** ».

### La « cuisine » (zone B)

Sur base des données disponibles (**49.358 repas** en 2022), la cuisine présente une utilisation assez intensive. Si dans le contexte actuel, son impact énergétique se « **fond** » dans la consommation du bâtiment, elle doit être revue d'un point de vue de sa consommation et de son influence sur le confort thermique (dégagement thermique et déséquilibre de la ventilation).

La solution idéale est de disposer de **hottes à induction sectionnelles** dont chaque section est à débit adaptatif en fonction de l'activité, ce qui garantit de n'extraire que le débit strictement nécessaire. Si on traite les graisses par UV dur ou bactéries (hydrolyse) on peut alors utiliser différents **récupérateurs** et disposer d'air de compensation plus chaud que l'ambiance. Ce dernier étant délivré et géré par la hotte elle-même, ce qui fait qu'il n'est pas nécessaire de prévoir une surpuissance ou un débit de compensation. D'un point de vue énergétique, la consommation est annulée et le temps de retour de ce type de changement est extrêmement court.

Ceci permettra certainement de revoir le lien physique entre la cuisine et le réfectoire.

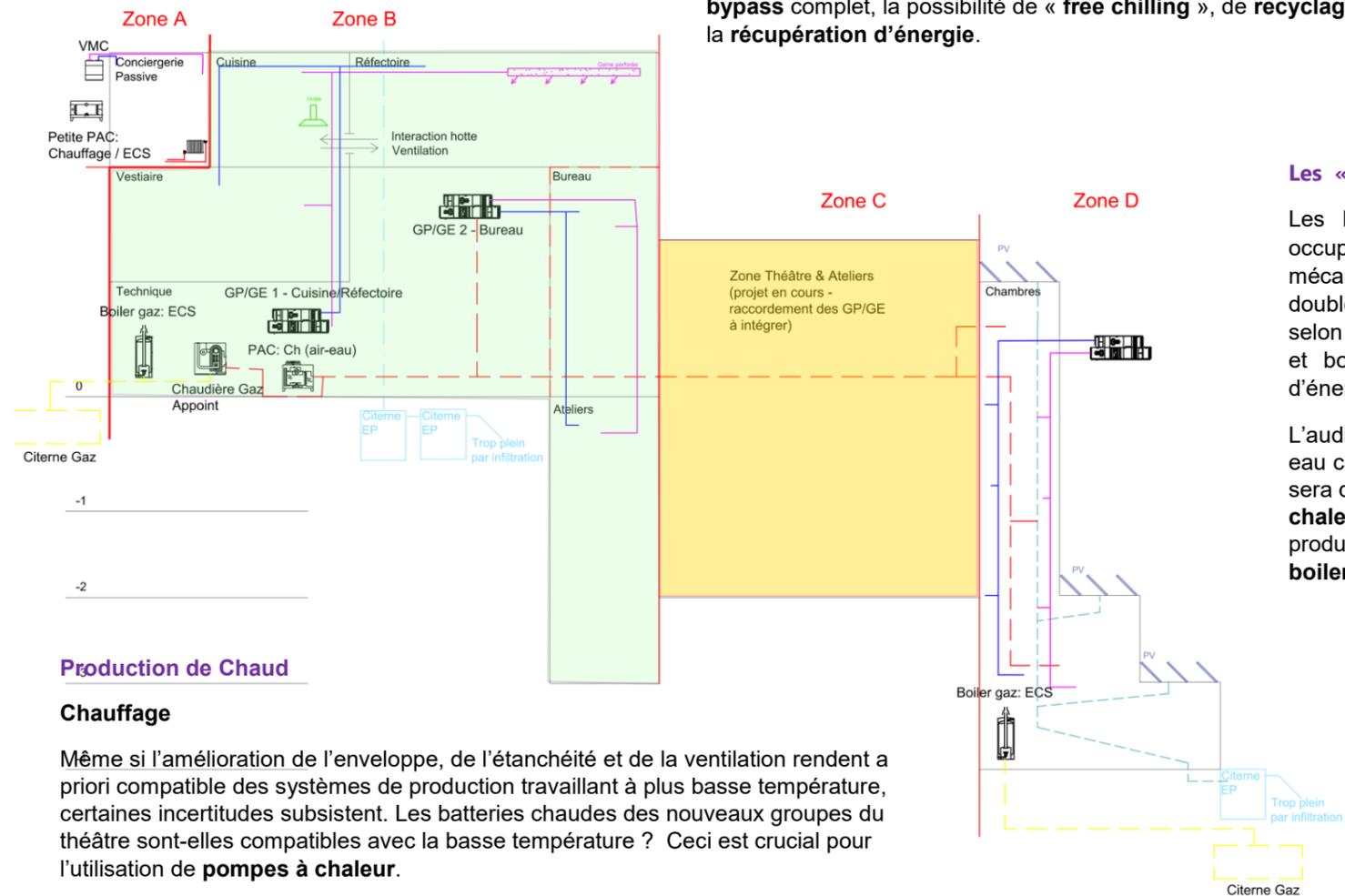
### Le « Réfectoire » (zone B)

L'espace **réfectoire et la cuisine** doit être réfléchi dans son ensemble et tirer parti des infrastructures existantes. Le restaurant, munis de 500 places et d'environ 1200m² et présentant un volume d'environ 6000m³, possède déjà son groupe de ventilation double flux a recyclage de 34.560 m³/h sans récupération de chaleur dont le dimensionnement semble intégrer une compensation des hottes des cuisines.

Tout en diminuant les besoins énergétiques, la ventilation peut permettre d'apporter un confort accru autant en été qu'en hiver. Certains systèmes de pulsion à forte induction sont très adaptés à ce type d'espace avec une taux de renouvellement d'air faible (max 2 vol/h soit 12.000 m³/h – correspondant aux besoins hygiéniques) et des conditions de pulsion très flexibles.

**Résultat** : faible consommation, un impact acoustique très limité, un équipement compact et à faible impact environnemental et confort homogénéisé dans tout l'espace.

L'interaction avec la cuisine devra être étudié plus en profondeur en analysant les rejets des hottes. Le groupe de ventilation intégrera un **bypass** complet, la possibilité de « **free chilling** », de **recyclage** et la **récupération d'énergie**.



### Production de Chaud

#### Chauffage

Même si l'amélioration de l'enveloppe, de l'étanchéité et de la ventilation rendent a priori compatible des systèmes de production travaillant à plus basse température, certaines incertitudes subsistent. Les batteries chaudes des nouveaux groupes du théâtre sont-elles compatibles avec la basse température ? Ceci est crucial pour l'utilisation de  **pompes à chaleur**.

La **décentralisation** de la production permettra une adaptabilité plus grande au bâtiment.

#### Eau chaude sanitaire

Les consommateurs sont la conciergerie, la cuisine et les logements. Un premier estimatif sur base des occupations et point de puisage indiquent que la **cuisine correspondrait à 60-70%** des besoins totaux, calcul qui s'agira de valider.

De modification ponctuelles de certains équipements fortement consommateurs seront envisagés ainsi que la **suppression de certains points de puisage** également (Ex : éviers loges)

### Les « logements » (zone D)

Les logements et les loges se caractérisent par une occupation plus **intermittente**. Nous proposons de ventiler mécaniquement ces locaux via un groupe de ventilation double flux d'environ 2500 m³/h avec une **régulation flexible** selon l'occupation réelle (au minimum par étage – sonde CO2 et boîtes VAV) et avec un rendement de récupération d'énergie >80%.

L'audit pointe l'intérêt de rendre autonome en chauffage et en eau chaude sanitaire cette partie du bâtiment. La production sera décentralisée. Elle sera étudiée en détail. Une **pompe à chaleur air/eau** pourrait assurer le chauffage tandis que la production d'eau chaude sanitaire pourrait se faire via un **boiler gaz propane** pour les 12 douches.

