

Notice énergétique et environnementale

« La meilleure énergie est celle que l'on ne consomme pas »

Centre Talmont Saint-Hilaire (85) Construction d'un Pôle Aquatique



Maître d'ouvrage :

LES FRANGINES

La Vieille Biée, Route des Sables
85440 TALMONT-SAINT-HILAIRE

Maître d'œuvre :

PAD ARCHITECTES

4 Rue de la Passerelle
85100 LES SABLES-D'OLONNE

Référence : 24-023 – Notice environnementale C - Centre Talmont Saint-Hilaire

Objet : Notice énergétique et environnementale

Sommaire

I-	<i>Préambule.....</i>	<i>3</i>
II-	<i>Présentation du site.....</i>	<i>4</i>
	a) Désignation de l'opération – Evolution du site	4
	b) Intervenants.....	4
	c) Adresse de l'opération.....	4
III-	<i>Consommations énergétiques</i>	<i>5</i>
IV-	<i>Projet d'amélioration énergétique et environnementale.....</i>	<i>6</i>
	a) Enveloppe thermique – Conception bioclimatique	6
	b) Chauffage, rafraîchissement et ventilation	8
	c) Eclairage à technologie LED	10
	d) Plomberie – Production Eau Chaude Sanitaire (ECS).....	10
	e) Solaire Photovoltaïque (PV)	11
	f) Supervision – Gestion Technique du Bâtiment (GTB)	12
	g) Récupération d'eau de pluie	12
V-	<i>Conclusion</i>	<i>13</i>
	a) Moyens mis en œuvre	13
	b) Impacts énergétiques	14

I- Préambule

Le projet d'extension du bâtiment de l'Aquarium de Vendée aura un impact non négligeable sur la consommation énergétique du site.

Dans un souci de limitation des impacts environnementaux, la démarche mise en œuvre par ACM Ingénierie consiste en une analyse précise de tous les facteurs déterminants du **développement durable** : aspects sociaux, économiques et environnementaux. Dans ce cadre, les **énergies renouvelables** seront privilégiées.

« La meilleure énergie est celle que l'on ne consomme pas »

La présente notice permet d'orienter le projet vers un bâtiment à **plus faible impact énergétique et environnemental**, à travers des préconisations techniques d'amélioration et/ou remplacement des équipements tels que l'isolation thermique, le chauffage/rafraîchissement, la ventilation, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage, le solaire photovoltaïque, etc. Les impacts énergétiques liés spécifiquement à l'activité de l'aquarium ne seront pas étudiés.

II- Présentation du site

a) Désignation de l'opération – Evolution du site

Le projet consiste à l'extension d'un aquarium pour le développement de nouvelles activités (sport, restauration, commerce, bureaux) pour une surface future de **4680 m²** au lieu de 2250 m² actuellement.

Cette augmentation de surface se fera d'une part par la **création d'un bâtiment supplémentaire** d'un niveau sur pilotis et d'autre part par la **surélévation du bâtiment existant**. Cette surélévation aura une nouvelle enveloppe avec un plancher créé au-dessus de l'aquarium. Les nouvelles façades de l'aquarium auront un habillage en bardage filant ajouré.

b) Intervenants

Maître d'ouvrage :

LES FRANGINES

9238 La Vieille Biée, Route des Sables
85440 TALMONT-SAINT-HILAIRE

Maître d'œuvre :

PAD ARCHITECTES

4 Rue de la Passerelle
85100 LES SABLES-D'OLONNE



Bureau d'Etudes Fluides :

ACM Ingénierie

60, rue du Drouillard
ZAC La Montagne Plus
44620 LA MONTAGNE



c) Adresse de l'opération

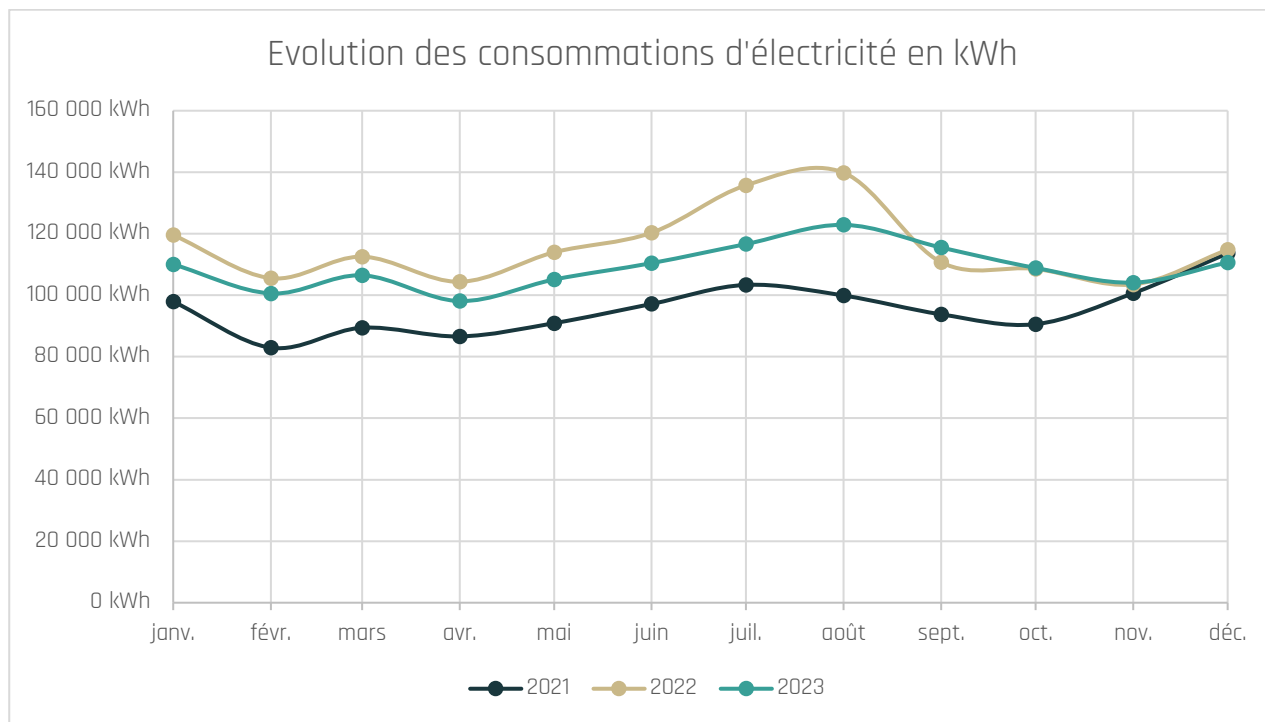
Aquarium de Vendée

Avenue de la Mine
85440 TALMONT-SAINT-HILAIRE

III- Consommations énergétiques

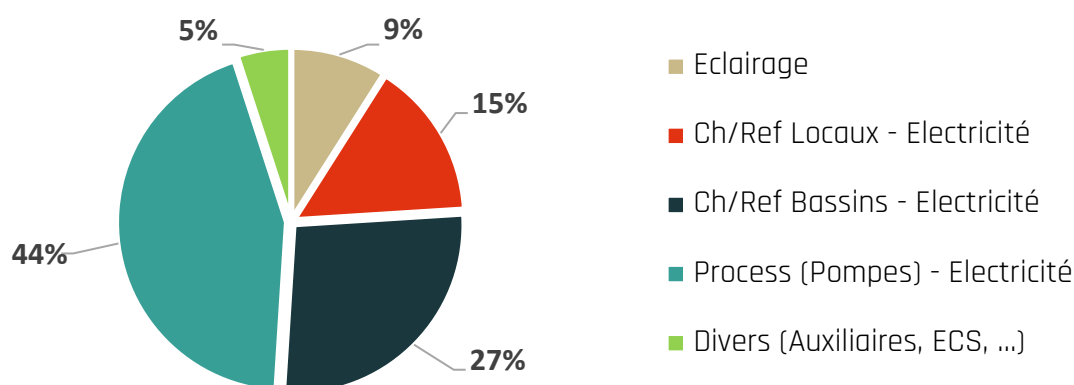
Les consommations énergétiques actuelles sont les suivantes en énergie finale (moyenne des trois dernières années) :

- Electricité : 1 282 000 kWh_{EF}/an



Il n'est pas possible d'obtenir la répartition des consommations sur ce site, néanmoins, à titre de comparaison, l'ADEME a déterminé la répartition suivante sur l'aquarium de la Guadeloupe. Cet aquarium est environ 3 fois plus petit et dans un contexte climatique différent, la répartition n'est donc pas directement transposable :

- Pompes → 44%
- Chauffage/Refroidissement des bassins → 27%
- Chauffage/Climatisation → 15%
- Eclairage → 9%



(Source : ADEME - Solaire photovoltaïque en autoconsommation à l'Aquarium - Réf. 011371 - 2020)

iv- Projet d'amélioration énergétique et environnementale

a) Enveloppe thermique – Conception bioclimatique

⬡ Existant

Le bâtiment actuel est constitué d'une structure poteaux/poutres en bois associée à un **bardage bois** en façade. La toiture est principalement à **joint debout**.

⬡ Projet

Pour ce projet, les réglementations thermiques et environnementales applicables sont les suivantes :

- RE2020 pour les parties de l'extension attribuées aux bureaux
- RT2012 pour les parties de l'extension attribuées aux autres usages (sport, restauration, commerce, ...)
- RT Existant par élément pour les modifications à la marge de la partie Aquarium existante

Toutefois, afin de limiter l'impact sur les consommations, c'est l'ensemble de l'extension qui va se voir **appliquer un niveau d'exigence correspondant à celui de la RE2020**. Étant donné que la RE2020 vise une sobriété énergétique accrue, cela entraînera de facto une réduction des besoins énergétiques avoisinant les 20% par rapport à l'exigence de la RT2012.

À cette fin, les parois et la toiture du projet seront ainsi optimisées :

- Structure porteuse poteaux/poutres béton avec **plancher béton isolé sous plancher**
- Élévation en **mur à ossature bois avec isolation biosourcée** (chanvre ou techniquement équivalent)
- Toiture **bac acier isolé avec végétalisation** semi-intensive
- Menuiseries aluminium **double-vitrage à rupteur de pont thermique**.
- **Traitement des ponts thermiques structurels**



Vue depuis l'accès principal

De plus, un **test de perméabilité** sera effectué afin de vérifier que les infiltrations d'air soient minimales et ainsi **éviter des surconsommations** de chauffage et de climatisation.

La **conception bioclimatique** du bâtiment sera privilégiée avec notamment les éléments ci-après.

Protection solaire immobile :

Mise en œuvre d'une **résille en bois** et de **brise-soleils verticaux** sur la façade principale. En période estivale, les besoins en rafraîchissement seront diminués car le soleil est haut et les rayons seront filtrés par la structure. En période hivernale, le soleil étant bas, les rayons passeront sous la résille pour apporter leur chaleur au bâtiment.

Surface vitrée importante :

La mise en œuvre d'apport de lumière naturelle des surfaces vitrées importantes sur la façade principale :

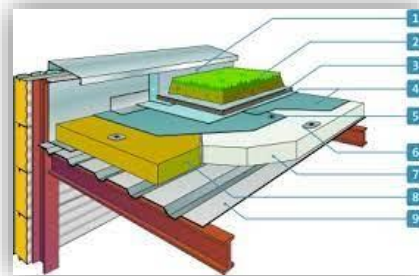
- Double vitrage - Transmission thermique $U_g \leq 1,1 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ qui permet de **diminuer les déperditions** et donc les besoins de chauffage en période hivernale.
- Transmission lumineuse $TL \geq 45\%$ - **Favoriser l'apport de lumière naturelle** afin d'éviter l'éclairage artificiel.
- Facteur solaire $g \leq 0,33$ - **Diminuer les surchauffes** et donc les besoins de rafraîchissement en période estivale.
- **Couche de contrôle solaire** en face 2 afin de diminuer g au maximum.

Toiture végétalisée :

Également, une **toiture végétalisée** sera créée en toiture du bâtiment sur pilotis. Elle permettra d'éviter les surchauffes et ainsi les consommations de rafraîchissement.



Toiture végétalisée - Photographie



Toiture végétalisée - Principe

SAS Thermique :

L'entrée de l'extension sera équipée d'un **SAS thermique** évitant les courants d'air chaud en été et les courants d'air frais en hiver. Cet équipement permet de limiter les échanges thermiques entre l'intérieur et l'extérieur tout en optimisant le **confort des occupants**, notamment à l'accueil.



SAS Thermique - Exemples

b) Chauffage, rafraîchissement et ventilation

⬡ Existant



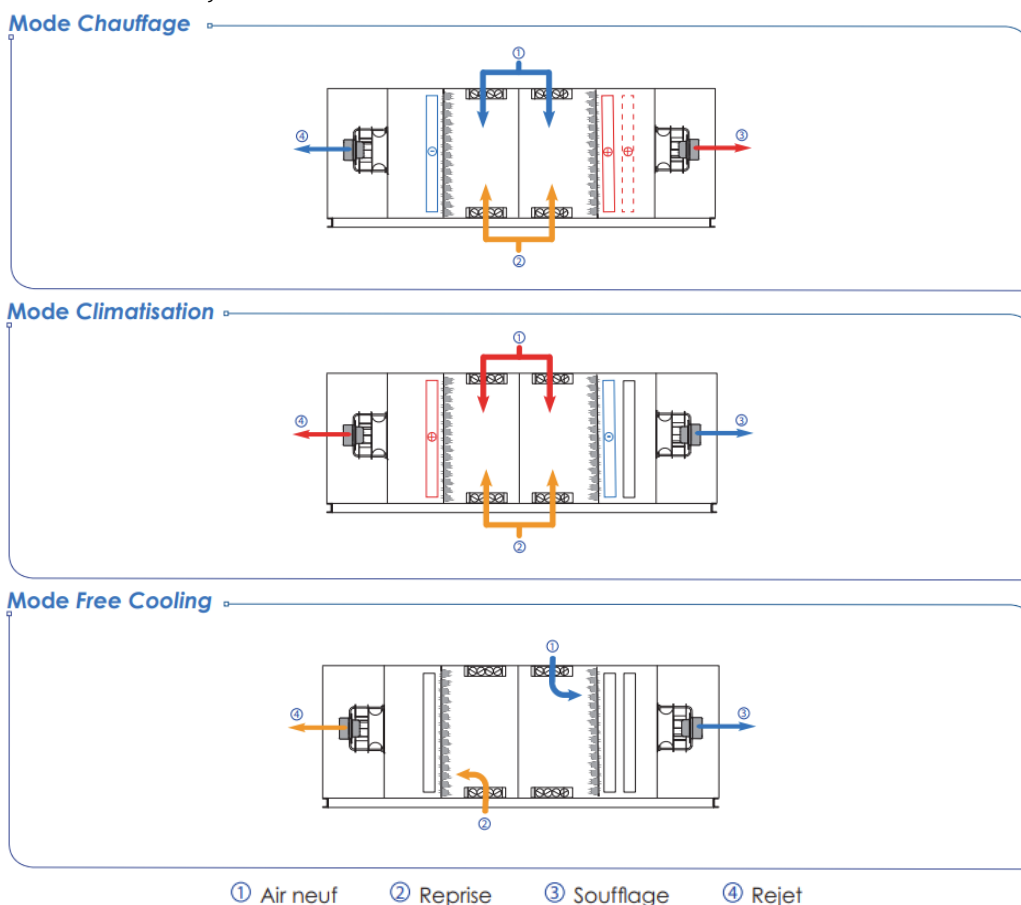
Les locaux existants (salles d'exposition, hall d'accueil, espace commercial, circulations, ...) sont chauffés et rafraîchis par des **roof-tops électriques réversibles**. Ils permettent le renouvellement d'air du local. Les machines sont équipées de **pompes à chaleur air/air**. La circulation de l'air se fait via des **gaines métalliques**.



Gaine existante dans l'aquarium

⬡ Projet

Les roof-tops actuels seront remplacés par des roof-tops **4 volets à haut rendement** ($COP \geq 6$). Ces roof-tops permettront le renouvellement d'air nécessaire aux ERP tout en **limitant les consommations énergétiques** pour le chauffage et le refroidissement. De plus, les machines fonctionneront au R-32 ou au R-290, **gaz avec un pouvoir de réchauffement climatique (GWP) faible** (respectivement 675 et 3).



Les nouveaux locaux (sport, commerce, restaurant, bureaux) seront chauffés et refroidis par une **pompe à chaleur eau/eau haut rendement** ($COP \geq 6$). Elle fonctionnera au R-290 ou au R-1234ZE, **gaz** avec un **pouvoir de réchauffement climatique (GWP) faible** (respectivement 3 et 7).

Le projet fera usage de la thalassothermie pour chauffer et refroidir le bâtiment. A l'image du projet en cours de développement aux Sables d'Olonne, le choix d'une PAC eau/eau permet de **profiter des capacités calorifiques de l'eau de mer**.

Pour ce faire, la PAC va venir puiser des calories dans la réserve d'eau de mer nécessaire au projet, présente sur site et alimentée en continu. Le projet profite donc d'installation déjà présente, limitant l'impact de nouvelles installations. Une **boucle préalable** avec un échangeur sera mise en place, **protégeant l'eau de mer et limitant ainsi les risques de pollution**.

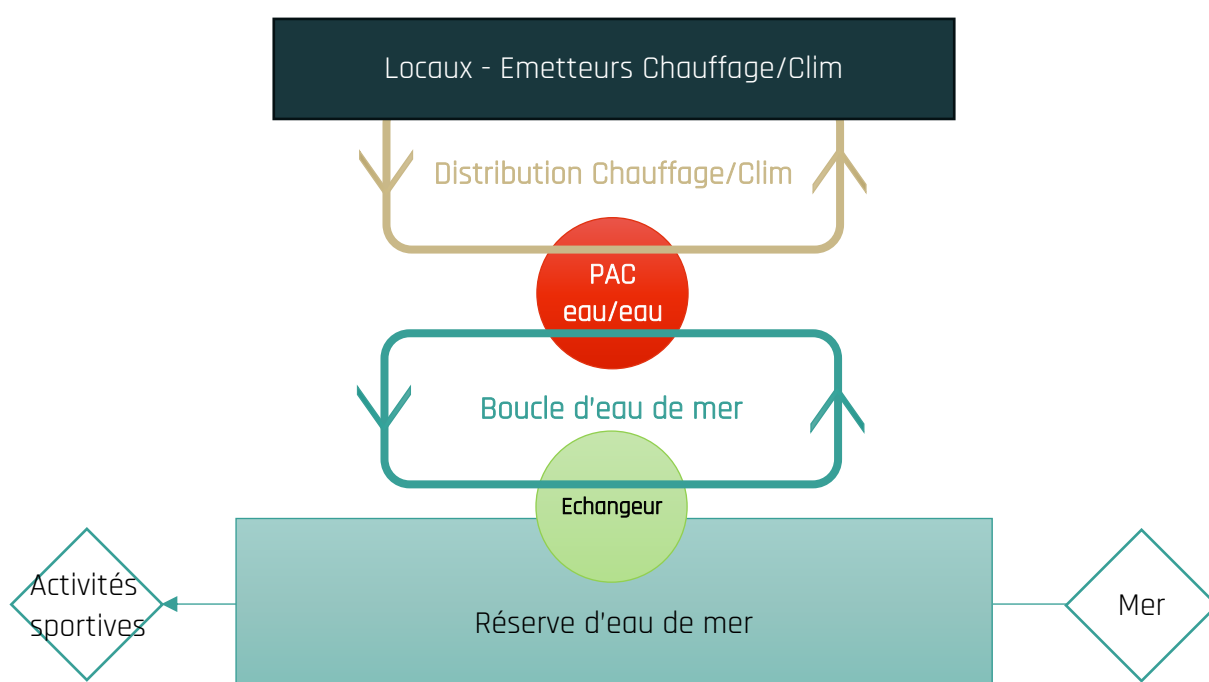


Schéma de principe fonctionnement PAC eau/eau sur boucle d'eau de mer

Les unités intérieures seront composées de **cassettes 4 voies** et **gainables** permettant une diffusion répartie, confortable (soufflage d'air horizontal) et silencieuse.

Les locaux sociaux seront ventilés par une **centrale de traitement d'air (CTA) double-flux** avec échangeur de **récupération des calories** de l'air extrait pour préchauffer l'air neuf.



CTA double-flux - Exemple



CTA double-flux - Exemple

c) Eclairage à technologie LED

⬡ Existant

L'éclairage existant est en grande partie spécifique aux contraintes liées à l'aquarium.

Dans la partie Accueil/Boutique, les éclairages sont de type projecteurs décoratifs **iodure**. Ces luminaires sont **fortement consommateurs** en énergie électrique. Ils ne concernent toutefois qu'une faible surface.

⬡ Projet

Les locaux existants comme les neufs seront éclairés par des éclairages à **technologie LED** permettant **de limiter les consommations** sur le poste éclairage.

Dans les locaux neufs, **l'éclairage naturel** sera optimisé afin d'éviter au maximum l'allumage de l'éclairage artificiel.

Les luminaires auront une durée de vie de 50 000 heures (environ 10 ans sans maintenance).

En extérieur, l'ensemble des éclairages seront sur mât **100% solaires et complètement autonomes**.



d) Plomberie – Production Eau Chaude Sanitaire (ECS)

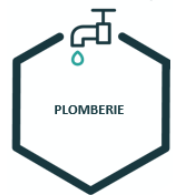
⬡ Existant

La production d'eau chaude sanitaire (ECS) des sanitaires et des locaux sociaux est assurée par des chauffe-eau électriques de petite capacité. Ce système est adapté pour ce profil de consommations.

⬡ Projet

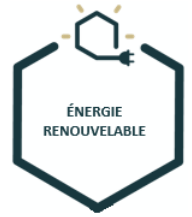
Les appareils sanitaires seront équipés de robinetteries à **détection infrarouge** et de **mousseurs**. Les réservoirs de chasse seront à double-débit. Ces équipements permettront de **diminuer les consommations d'eau**.

La production ECS des nouveaux locaux sera réalisée par des **PAC eau/eau**. Plus précisément grâce à des **boosters** qui permettent profiter également des calories récupérées dans les locaux lorsque ceux-ci sont refroidis. Ce choix contribue ainsi à **réduire les consommations électriques** pour assurer les nouveaux besoins.



e) Solaire Photovoltaïque (PV)

La toiture prévue au-dessus du bâtiment existant ainsi qu'une ombrière sur le parking en silo accueilleront une production d'électricité d'une puissance totale de **1,2 MW_c** de **panneaux solaires photovoltaïques**.



Les modules polycristallins ou monocristallins permettront d'amortir une partie des besoins du bâtiment.



Toiture multicouche - Exemple



Ombrières photovoltaïques - Exemple

La durée de vie des panneaux avoisinera les 25 ans et l'impact écologique lié à fabrication sera amorti en trois ans.



Estimation de la production

La **production annuelle** sera d'environ **1 200 000 kWh/an** d'électricité photovoltaïque. Cela représente l'équivalent de 90% de la consommation annuelle actuelle du site (Aquarium).

Cependant, la **production instantanée** pourra dépasser les besoins, elle sera alors **autoconsommée** et l'excédent sera **revendu**.

Ceci permettra de **diminuer l'impact environnemental** du site en réduisant les émissions de gaz à effet de serre liées aux consommations énergétiques.

f) Supervision – Gestion Technique du Bâtiment (GTB)

L'ensemble des installations sera géré par un **système de supervision** avec :

- Programmation horaire, ralenti et coupure des équipements techniques hors périodes d'occupation.
- Gestions de consommations d'eau.
- Gestions de la production d'électricité photovoltaïque.
- Relevé des compteurs et suivi des consommations.
- Consignes de température, niveau d'éclairement.

La **gestion technique du bâtiment (GTB)** permettra le **suivi, délestage** et **l'optimisation** du fonctionnement des équipements techniques. Elle permettra de **diminuer les consommations énergétiques**.

La GTB permettra de se mettre en conformité vis-à-vis du décret n°2023-259 du 7 avril 2023 relatif aux systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments tertiaires (**décret BACS**) avant le 1^{er} janvier 2027 (puissance nominale de chauffage supérieure à 70 kW).

Des **compteurs d'énergie** seront installés sur chaque poste de consommation afin de pointer d'éventuelles dérives de fonctionnement. Ils permettront de se mettre en conformité vis-à-vis **décret Eco Energie Tertiaire** (bâtiment tertiaire d'une surface supérieure à 1000 m²).

g) Récupération d'eau de pluie

Devant l'augmentation des besoins en eau liée au projet, des **cuves de récupération d'eau de pluie** seront mises en place. Cette eau sera notamment **réutilisée pour les sanitaires du bâtiment**.

v- Conclusion

a) Moyens mis en œuvre

Le projet propose donc les investissements sur les postes suivants :

- Conception bioclimatique (protection solaire, surface vitrée, toiture végétalisée, matériaux biosourcés...) en concordance avec la RE2020.
- Test de perméabilité.
- Traitement d'air par roof-tops avec pompes à chaleur (PAC) air/air intégrées.
- Pompe à chaleur eau/eau sur boucle d'eau de mer (Thalassothermie).
- Solution de pompes à chaleur très haut rendement avec fluide frigorigène à faible impact environnemental.
- Ventilation double-flux à récupération de calories des locaux sociaux.
- Eclairage à technologie LED.
- Production d'électricité par panneaux solaires photovoltaïques.
- Compteurs d'énergie et gestion technique du bâtiment (GTB).
- Récupération des eaux de pluies.

Il est à noter que, malgré des exigences thermiques réglementaires différentes (RE2020 sur les bureaux et RT2012 sur le reste de l'extension), **le projet se conformera dans son ensemble aux normes constructives de la RE2020.**

Grâce à l'ensemble de ces investissements, **le projet limite son impact environnemental**, tant du point de vue de la **sobriété des consommations** (énergie, eau) que des **faibles émissions de gaz à effets de serre**.

De plus, **l'optimisation de la conception** permet d'envisager la mise en place de systèmes répondant à plusieurs besoins ou usages à la fois renforçant ainsi les **économies sur les matériaux** utilisés.

b) Impacts énergétiques

A l'échelle du site et du projet, les consommations annuelles projetées sont les suivantes :

- Partie Aquarium : entre 1 300 000 et 1 400 000 kWh/an
 - Partie Vague : entre 970 000 et 1 080 000 kWh/an
 - Restaurant : entre 270 000 et 320 000 kWh/an
 - Commun : entre 30 000 et 50 000 kWh/an
- Soit au total pour ces activités : entre 2 570 000 et 2 850 000 kWh/an

La production photovoltaïque est estimée à 1 200 000 kWh/an soit une couverture comprise entre 42% et 47% des consommations projetées.

