

A7 - NOTE ENVIRONNEMENTALE



A7 NOTE ENVIRONNEMENTALE

Préambule

Dans le cadre de la construction d'un centre aquatique métropolitain à Wattrelos (59), notre équipe de maîtrise d'œuvre a intégré dès la phase concours une démarche de Développement Durable.

Il s'agit d'une volonté intrinsèque de la Maîtrise d'Ouvrage, qui préconise de se référer au Référentiel Certivea – QEB - Équipements Sportifs – Piscine de 2012 (V1). La certification n'est pas recherchée pour cette opération.

La démarche de Qualité Environnementale du Bâtiment (QEB) est déclinée en 14 cibles. Le profil, définissant les niveaux de performances envisagés, est présenté ci-dessous.

Cibles	B	P	TP
C01			
C02			
C03			
C04			
C05			
C06			
C07			
C08			
C09			
C10			
C11			
C12			
C13			
C14			

En complément de cette note, les dispositions environnementales sont également présentées dans les annexes 7 et 8, respectivement, Cadre de rendu environnemental et Cadre REV3.

Cible 1 : Relation du bâtiment avec son environnement immédiat [TP]

1.1 Aménagement de la parcelle pour l'intégration dans un tissu urbain durable

L'aménagement du plan masse s'intègre au projet de développement urbain durable de la Cité des Sports prévu par la collectivité et présenté au programme.

Le projet sera implanté sur un ancien terrain de baseball, bordé au nord par le bâtiment principal de la Cité des Sports, une salle polyvalente et une salle de concert à l'ouest, et des pavillons d'habitation. À ce titre, il s'inscrit dans la continuité du tissu urbain

préexistant. Le projet bénéficiera ainsi des réseaux et ressources localement disponibles.

Une réflexion a été menée sur les accès à la parcelle afin de faciliter le bon écoulement des différents flux et de limiter les éventuelles nuisances pour les usagers et les riverains. Il est prévu deux accès pour les véhicules de part et d'autre de la parcelle : un à l'est et un à l'ouest. Les visiteurs arriveront principalement par un accès dédié, sous forme de passerelle franchissant une noue paysagère à l'ouest de la parcelle. La position stratégique de la Cité des Sports, à la frontière des communes de Wattrelos et Roubaix, rend le futur équipement facilement accessible et favorise la venue des visiteurs.

Le positionnement de la halle bassins au sud de la parcelle, entièrement vitrée permet une identification immédiate du centre aquatique, notamment depuis la rue Amédée Prouvost.

Optimiser l'accès et gérer les flux

L'ensemble des accès et cheminements dédiés à chaque type de flux sera clairement signalé pour sécuriser les déplacements sur la parcelle, notamment pour les piétons et les cyclistes. Les cheminements piétons seront accessibles aux personnes à mobilité réduite. Le bâtiment, de plain-pied, disposera de circulations intérieures largement dimensionnées, afin d'assurer l'accès au site par le plus grand nombre, et de faciliter la venue des groupes scolaires et des familles.

Les locaux techniques sont regroupés à l'ouest du bâtiment et accessibles pour l'entretien et la maintenance par un accès dédié.

Pour encourager le recours aux modes de déplacements ayant un moindre impact climatique, un vaste espace de stationnement de vélos, couverts et clos, de plus de 100 m², est situé à proximité du hall d'accueil. Il est possible de stationner au moins 2 cars sur la parcelle. Conformément à la réglementation, il est prévu le précâblage d'environ une place sur quatre pour l'installation ultérieure de bornes de recharge pour véhicules électriques. Il sera installé 5 bornes de 3 à 22 kW avec deux points de charge par borne.

Prise en compte de la biodiversité

Le coefficient de biotope par surface (CBS) est un indicateur d'urbanisme, décrivant la proportion des surfaces favorables à la biodiversité (ou surface éco-aménageable) présentes sur l'unité foncière du projet (A) par rapport à la surface totale de l'unité

foncière (B). Il permet ainsi d'apprécier la qualité environnementale d'un terrain.

La surface éco-aménageable est la somme des surfaces favorables à la biodiversité sur la parcelle, pondérées par un ratio tenant compte de leurs qualités environnementales. Une fois la surface éco-aménageable (A) déterminée, il faut la diviser par la surface totale du terrain (B) pour obtenir le CBS, qui devra respecter le taux minimum imposé dans la zone du terrain.

CBS = surface éco-aménageable (A)

(surface de type 1 x coef. 1) + (surface de type 2 x coef. 2) + ...

/ Surface de la parcelle (B)

Le CBS du projet a été calculé selon les modalités décrites dans le cadre de rendu environnemental (Annexe 7). Nous obtenons un CBS de 0.59.

Ainsi, plus de la moitié de la parcelle nouvellement aménagée est favorable au développement de la biodiversité.

Conformément à la demande programme, chaque arbre abattu sera compensé par plantation d'au moins 3 sujets matures d'au moins 3 m de haut.

1.2 Qualité d'ambiance des espaces extérieurs pour les usagers

Îlots de chaleur urbain et végétalisation de la parcelle

En milieu urbain, il est possible d'observer une élévation des températures de l'air et de surface des centres-villes par rapport aux périphéries, particulièrement la nuit. Ce phénomène, voué à s'intensifier en raison des changements climatiques, est appelé « îlot de chaleur urbain ».

Le coefficient d'ICU a été calculé selon les modalités du cadre de rendu environnemental :

Type de surface	Crts	Surface [m²]	Coef. Surf.
Revêtement minéral imperméable	0.00	2 000	0
Revêtement semi-ouvert	0.30	750	225
Espace vert sur dalle (patio)	0.60	40	24
Espace vert en pleine terre – 1 strate végétale herbacée de type prairie	0.70	4 000	2 800
Espace vert en pleine terre – 2	1.00	750	750

strates végétales dont une arborées			
Toiture non-végétalisée – claire	0.00	2660	1064
Toiture non-végétalisée – foncé	0.60	500	0
Toiture végétalisée extensive	0.20	500	300
Noue	1.00	1 500	1 500
Façade non-végétalisée	0.00	2 108	0
Total		14 808	0.45

La végétalisation de la parcelle est un bon moyen de contenir ces hausses de températures. Ainsi, la préservation de la végétation existante a été le fil conducteur de notre groupement pour l'aménagement du site. En complément, de nouvelles plantations sont réalisées aux abords du bâtiment et sur les parkings afférents.

En complément, la toiture des locaux techniques (≈ 500 m²) sera végétalisée.

N.B. : Cette disposition permet de participer à l'atteinte des objectifs fixés par la loi APER.

Ainsi, tous les espaces extérieurs en dehors du bâtiment, du parvis, et des voiries/cheminements sont végétalisés. Les parkings ont été conçus de manière paysagée.

Les essences plantées seront indigènes, résistantes, peu consommatrices en eau, non-allergènes et faciles à entretenir.

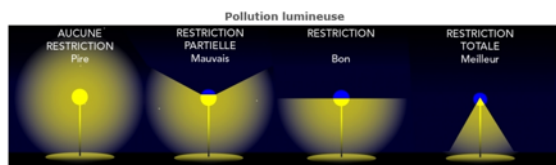
La notice paysagère détaille les essences qui seront prévues pour l'aménagement de la parcelle.

Cette végétalisation permettra de pérenniser les services rendus par la présence de la Nature en ville en les conciliant avec le développement de la commune.

1.3 Impacts du bâtiment sur le voisinage et la biodiversité

La gêne occasionnée par l'ouvrage sur les pavillons alentour, sera limitée par la présence d'espaces verts et d'une noue paysagère au sud de la parcelle.

Les éclairages extérieurs seront conçus de manière à trouver le meilleur compromis possible entre la sécurité du site et des visiteurs, le confort des riverains et la minimisation de la pollution lumineuse pour réduire les impacts sur la biodiversité.



Source : Blanco County Night Sky

Pour œuvrer en ce sens, l'ensemble des éclairages extérieurs seront dirigés vers le sol.

Cible 2 : Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction [TP]

2.1. Choix constructifs pour la durabilité et l'adaptabilité de l'ouvrage

Choisir des produits, systèmes, ou procédés de construction dont les caractéristiques sont vérifiées et compatibles avec l'usage

L'intégralité des produits et procédés de construction définis dans les pièces écrites est compatible avec l'usage du bâtiment et avec l'environnement dans lequel ils seront mis en œuvre. Une attention particulière est portée aux produits prescrits dans les environnements à forte hygrométrie (halle bassins, vestiaires, etc.).

Tous les produits et procédés de construction disposeront d'un avis technique (éventuellement expérimental) en cours de validité.

Adapter les choix constructifs à la durée de vie de l'ouvrage

Les principaux matériaux et équipements proposés, seront sélectionnés par la mise en perspective de leur durabilité avec la durée de vie souhaitée du bâtiment de 30 ans (avant rénovation lourde) et avec leur facilité d'entretien et de maintenance.

Nous avons souhaité privilégier le béton associé à un bardage métallique pour l'enveloppe du bâtiment pour leur pérennité.

Le tableau ci-dessous résume les principaux choix constructifs retenus pour l'opération (données non-contractuelles) :

	Matériaux	Entretien	Durée de vie
Fondations et infrastructure	Fondations profondes par pieux forés à la tarière creuse	Aucun	100 ans
Superstructure	Structure en béton armé (dalles, voiles, prémurs)	Aucun	100 ans
Superstructure <i>Halle bassins</i>	Charpente bois traditionnelle	Traitement préventif tous les 10 ans environ	100 ans
Façade <i>Accueil, Vestiaires et Sanitaires</i>	Prémurs isolés	Aucun	100 ans
	Parement matricé	Traitement anti-mousse tous les 10 ans	30 ans
Façade <i>Locaux techniques (Nord-Est)</i>	Prémurs simples	Aucun	100 ans
	Peinture en résine élastomère en phase solvants de type pliolite	Nettoyage haute pression et traitement anti-mousse	15 ans
Façade <i>Halle Bassins (attique)</i>	Bardage simple peau avec isolant biosourcés	Nettoyage haute pression	50 ans
Autres façades	Peinture en résine élastomère en phase solvants de type pliolite	Nettoyage haute pression et traitement anti-mousse	15 ans
Toiture terrasse <i>Halle bassins</i>	Bac acier avec ondes perforées pour assurer le confort acoustique Pare-vapeur Isolation en verre cellulaire Revêtement d'étanchéité bitumineuse pour finition	1 à 2 entretiens annuels pour retirer les déchets et les végétaux	20 ans pour l'étanchéité 50 ans pour le reste 30 ans pour les panneaux photovoltaïques
Toiture terrasse Autres	Panneaux photovoltaïques / végétalisation Pare-vapeur Isolation en polyuréthane Revêtement d'étanchéité bitumineuse		
Menuiseries extérieures	Aluminium à rupture de ponts thermiques Double vitrage thermique avec gaz argon, contrôle solaire et feuilleté	Lavage à l'eau claire avec peu de détergent	30 ans
	Stores intérieurs en toile occultante dans les bureaux administratifs		20 ans
Revêtements de sols	Carrelage	Lavage à l'eau claire avec peu de détergent	30 ans pour le carrelage
Revêtements muraux	Faïence dans les zones humides Peinture dans les autres espaces	Lavage à l'eau claire avec peu de détergent	30 ans pour la faïence 15 ans pour la peinture

Réfléchir à l'adaptabilité de l'ouvrage dans le temps en fonction de sa durée de vie prévisionnelle et de ses usages

L'adaptabilité de l'ouvrage est limitée étant donné la spécificité d'usage d'un centre aquatique. Il n'a pas vocation à changer d'usage. Toutes les zones (administratives, vestiaires, techniques, etc.) créées pour le projet dépendent directement de l'activité du centre aquatique.

Les cloisons de la zone administratives sont légères afin de permettre l'évolutivité des bureaux.

Nous avons introduit dans notre réflexion la mutabilité des locaux technique pour un raccordement ultérieur à un réseau de chaleur urbain (dispositions détaillées au chapitre §4.3. Réduction des émissions de polluants dans l'atmosphère).

2.2. Choix constructifs pour la facilité d'entretien et la maintenance de l'ouvrage

Assurer la facilité d'accès pour l'entretien et la maintenance du bâti

Les principaux locaux techniques sont facilement accessibles de plain-pied, regroupés à l'ouest du bâtiment. L'accès nord de la parcelle permet de faciliter le passage et les interventions des véhicules d'entretien et de maintenance.

Les locaux sont dimensionnés de sorte à faciliter les interventions de maintenance. Le nettoyage des vitrages pourra se faire à partir de l'intérieur et de l'extérieur.

Une liste des produits et/ou procédés nécessaires à l'entretien des matériaux de construction sera réalisée par les entreprises.

Choisir des produits d'entretien, systèmes, et procédés de construction facile à entretenir en limitant les impacts environnementaux de l'entretien

Les revêtements de sol et muraux pourront être facilement lavés à l'eau claire avec une petite quantité de détergent. Ils sont donc simples à entretenir et leur impact environnemental et sanitaire en phase utilisation est limité.

Pour poursuivre cette démarche de réduction de l'impact environnemental, les produits d'entretien utilisés pourront être écolabellisés.

NOTA : L'ensemble des dispositions retenues pour faciliter l'entretien et la maintenance de l'ouvrage sont présentées dans le chapitre : « Cible 7 –

Maintenance - Pérennité des performances environnementales [TP] ».

2.3. Choix des produits de construction afin de limiter les impacts environnementaux de l'ouvrage

À performance technique équivalente, nous avons privilégié et privilégierons des matériaux présentant un faible impact environnemental.

Nous avons veillé au respect des objectifs programmatiques suivants :

Typologie de matériaux	Objectifs programmatiques
Bétons en infrastructure	≥ 40 % de granulats recyclés
Bétons en superstructure	≥ 15 % de granulats recyclés
Bétons	≥ 25 % de bétons bas carbone
Biosourcés	18 kg/m ²

Les produits, équipements et matériaux de construction de l'ouvrage présenteront ainsi un impact climatique inférieur à 900 kg éq. CO₂/m² (hors bassins et process spécifiques).

Lorsque des matériaux biosourcés sont utilisés pour la construction d'un bâtiment, ces derniers permettent un stockage de carbone pendant toute sa durée de vie. C'est pourquoi nous avons maximisé leur incorporation dans notre opération, à travers la mise en œuvre :

- D'une charpente bois ;
- D'une passerelle et d'un sol du patio en lames composites ;
- D'un plafond en panneaux acoustiques bois pour le hall d'accueil ;
- De menuiseries intérieures bois (portes, huisseries...) ;
- De plinthe en bois ;
- De divers éléments d'aménagement intérieur en bois.

Un calcul a été réalisé conformément à la méthodologie de l'arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label "Bâtiment Biosourcé".

L'ensemble des dispositions listé ci-dessus, permet à notre conception d'atteindre l'objectifs programmatique de 18 kg/m² SDP de matériaux biosourcé, soit plus de 53 t. La surface de plancher considérée à ce stade pour le calcul, est de 2 935 m².



Les essences de bois choisies sont issues de forêts gérées durablement (certifiées FSC ou PEFC), sans traitement préventif, pour la classe de risque concernée ou traitées par un produit certifié CTB P+.

2.4. Choix des produits de construction afin de limiter les impacts sanitaires de l'ouvrage



La totalité des produits constituant les surfaces sols/murs/plafond en contact avec l'air intérieur respectent les exigences de l'Arrêté du 30 avril 2009. Tous les produits en contact avec l'air intérieur choisis respecteront à minima le seuil d'émission suivant : classe A+ pour les COV et pour le formaldéhyde.

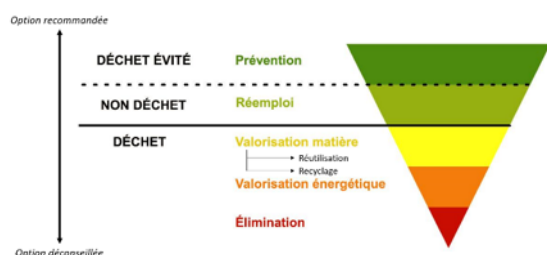
Les données environnementales et sanitaires des matériaux en contact avec l'air intérieur seront connues pour au moins 80% d'entre eux. Elle données seront vérifiées et fournies par la collecte des FDES.



Cible 3 : Chantier à faible impact environnemental [TP]

3.1 Optimisation de la gestion des déchets de chantier

L'un des aspects majeurs du chantier à faible impact environnemental réside dans la gestion des déchets qui en sont issus. C'est pourquoi, les choix techniques, architecturaux et organisationnels retenus dans notre projet prendront en compte la pyramide de hiérarchisation des modes de traitement de déchets, issue de la Directive 2008/98/CE.



Les déchets présents sur le chantier seront identifiés par les entreprises au sein d'un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED). Le taux de valorisation des déchets (matière et énergétique) sera à minima de 85 % par rapport à la masse totale de déchets de chantier générés, dont a minima 30 % de valorisation matière (réutilisation et recyclage).

3.2 & 3.3 Limitation des nuisances, des pollutions et des consommations de ressources sur le chantier

Une démarche de chantier à faible impact environnemental sera mise en œuvre et à ce titre une Charte Chantier, précisant les actions à mettre en place ainsi que les objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre, sera rédigée et annexée au dossier.

Les principaux objectifs de cette Charte seront de gérer les nuisances provoquées par les différentes activités liées aux chantiers, et de mieux identifier les enjeux environnementaux qui y sont associés, afin de mettre en place des solutions tant techniques qu'organisationnelles pour y répondre. Cette charte garantira, à minima, le respect des objectifs généraux suivants :

Objectifs	Exemple de moyens pouvant être mis en œuvre
Maîtrise des déchets	- Tri des déchets selon signalétique et consignes - Utilisation systématique de BSD - Bennes couvertes pour éviter les vols et les envols
Maîtrise de l'image du chantier	- Nettoyage régulier du chantier et de ses abords - Lavage des roues des engins - Préservation de l'espace de stationnement existant pour la pérennité des activités de la Cité des sports
Maîtrise des nuisances sonores	- Utilisation du téléphone / de talkies-walkies - Respect des plages horaires pour les tâches bruyantes - Information des riverains et traitement rapide des plaintes
Maîtrise de la qualité de l'air	- Humidification des matériaux et voies de circulation par temps sec - Entretien du matériel et des véhicules - Coupure des moteurs en cas d'arrêt prolongé

Prévention des pollutions de l'eau et du sol	- Identification, manipulation et stockage des produits dangereux sur bacs de rétention - Limitation de la consommation des huiles de décoffrage (la méthodologie de mise en œuvre des huiles de décoffrage sera intégrée dans les procédures « qualité » de l'entreprise) - Utilisation d'huile à base végétale présentant un degré de biodégradabilité important (de l'ordre de 95 % sous 30 jours) - Utilisation de kit antipollution en cas de rejet accidentel
Maîtrise de la consommation des ressources	- Traque des fuites d'eau - Limitation de la vitesse des engins - Extinction des lumières et des équipements en l'absence de personnel
Protection de la biodiversité	- Aucun stockage de matériels proche des espaces verts - Attention particulière portée aux racines et aux branches

Des campagnes de communication et d'explications pourront être dispensées sous différentes formes, pour maîtriser l'impact du chantier sur les riverains, notamment au niveau des habitations bordant la parcelle.

Cible 4 : Gestion de l'énergie [TP]

Les caractéristiques énergétiques de notre offre font écho aux objectifs performanciers du programme.

Nous nous sommes attachés dans un premier temps à maîtriser les consommations énergétiques en réduisant les déperditions liées à l'enveloppe.

Dans un second temps, nous avons mis en place des systèmes énergétiques performants et ayant recours à des énergies non ou moins carbonées.

Rappel des objectifs adossés à la réglementation

Réglementation thermique et environnementale

Les parties dédiées à l'administration du futur équipement, dont l'usage sera assimilable à un usage de « bureaux », seront soumises à la réglementation environnementale en vigueur.

À ce titre, une Analyse de Cycle de Vie (ACV) sera réalisée, afin d'apprécier l'impact climatique du projet.

Les objectifs programmatiques suivants seront respectés :

*RE 2025 -10 % sur l'ensemble du projet (énergie)
avec un BBIO -20 %*

Loi APER

L'emprise au sol du bâtiment étant supérieure à 500 m², le projet est soumis aux obligations de solarisation et de végétalisation introduites par la loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (APER), adoptée en 2023.

A minima 30% de la surface de toiture sera couverte par un système de production d'énergie renouvelable et/ou végétalisée.

Si le PC était déposé à une date postérieure au 1^{er} juillet 2026, le taux de couverture à respecter serait de 40 %.

Décret tertiaire

La surface d'exploitation du futur bâtiment étant supérieur à 1 000 m², la conception du projet respectera les exigences en termes de consommation énergétique du décret dit « tertiaire » du 5 octobre 2022.

4.1. Réduction de la demande énergétique par la conception architecturale

Le centre aquatique est conçu de manière à optimiser les apports solaires en hiver grâce à l'importance des surfaces vitrées au sud et à l'ouest sur la halle bassins. Les façades orientées au nord sont quant à elles fermées et isolées.

Une attention particulière a été portée aux surfaces vitrées, qui sont significativement plus importantes au Sud. Elles représentent plus de 60% de l'ensemble des surfaces vitrées.

S_vitrées	N-O	S-E	N-E	S-O	Z*	Total
En m ²	140	140	60	240	25	605
En %	23	23	10	40	4	100 %

*Zénithales

Pour le confort d'été, une casquette faisant office de brise-soleil longe les façades sud-est et sud-ouest. Elle permettra également aux visiteurs, de s'abriter devant le hall en cas de pluie.

Durant l'hiver la chaleur résultant de l'ensoleillement est conservée à l'intérieur du bâtiment grâce à l'inertie du béton utilisé pour la structure et les planchers. En complément, une isolation performante sera mise en œuvre avec un traitement de l'ensemble des ponts thermiques :

- Prémurs pré-isolés matricés dans la zone vestiaires ;

- Isolation par l'extérieure (ITE) au niveau du patio de la zone administrative ;
- Isolation par l'intérieur au niveau des locaux techniques, participant au confort acoustique ;
- Isolation par l'extérieure au niveau du local à vélo.

Les isolants mis en œuvre respecteront à minima les valeurs de résistances thermiques suivantes :

Localisation	Résistance thermique indicative isolant
Toiture halle bassins	$R \geq 4.85 \text{ m}^2.\text{K/W}$
Toitures annexes	$R \geq 6 \text{ m}^2.\text{K/W}$
Retour toiture	$R \geq 5 \text{ m}^2.\text{K/W}$
Isolation murs périphériques	$R \geq 5 \text{ m}^2.\text{K/W}$
Isolation sous chape	$R \geq 3 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Les baies du bâtiment seront très performantes. Elles permettront de réduire grandement les déperditions tout en assurant de bons apports en chaleur et éclairage. Elles respecteront les coefficients suivants :

- $U_p < 0.2 \text{ W/m}^2.\text{K}$
- $U_w < 1.4 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Les pertes de chaleur au niveau des ponts thermiques seront inférieures à 5 % des pertes de chaleur totales des bâtiments.

En hiver, les besoins en éclairage artificiel seront limités par l'apport important de lumière naturelle dans la halle bassins : apport par verrières dans les zones les plus sombres. L'attention portée sur l'eau des bassins et le choix de revêtements muraux augmentent la réflexion lumineuse.

Une attention particulière a été portée à l'étanchéité du bâtiment pour réduire les besoins en chauffage. L'étanchéité à l'air dépend surtout de la qualité des matériaux et de la qualité de leur mise en œuvre.

Notre conception respectera la valeur suivante :
 $Q_4 = 1.5 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$

Cette valeur sera vérifiée à minima par une mesure à réception du bâtiment.

4.2. Réduction de la consommation d'énergie primaire

En complément de cette conception économe en énergie, nous avons opté pour des systèmes reconnus parmi les plus performants d'aujourd'hui.

Nous avons retenu les systèmes suivants en adéquation avec les objectifs programmatiques de consommations :

- Consommation énergie $< 1\,400 \text{ kWh/m}^2$.
Plan d'eau pour la chaleur
- Consommation énergie $< 1\,100 \text{ kWh/m}^2$.
Plan d'eau pour l'électricité

Les consommations en énergie primaire du projet seront évaluées par la réalisation d'une Simulation Énergétique Dynamique (SED).

Une première estimation des consommations énergétiques attendues par postes est présentée dans l'onglet « Consommation énergie » du Cadre de rendu environnemental annexé au dossier.

Chauffage – production :

- Chaudière gaz à condensation ;
- Mutabilité des équipements de production de chaleur pour raccordement ultérieur à un éventuel réseau de chaleur.

Chauffage – diffusion

- *Administration, hall d'accueil et locaux nobles de l'exploitant* : Radiateurs à eau chaude
- *Zones vestiaires* : Planchers chauffants type dalles actives et par traitement d'air depuis la CTA VESTIAIRES
- *Zone douches* : Traitement d'air depuis la CTA VESTIAIRES
- *Halle bassins* : Traitement d'air depuis la CTA HALLE BASSINS

Rafrachissement

Prévu uniquement pour les locaux dont l'usage le contraint, à savoir le local informatique : système monosplit à détente directe et à condensation par air (fluide frigorigène R32 / GWP 675 (nettement inférieur au R410A)).

ECS – production

- Production d'eau chaude semi-instantanée avec stockage eau primaire

Ventilation

Double flux pour la majorité de l'établissement : rendement 80% + récupération de chaleur de l'air extrait pour le préchauffage de l'air neuf.

Trois Centrales de Traitement d'Air :

- CTA Halle bassins
- CTA Vestiaires
- CTA Administration

Les locaux de stockage de produits, bacs tampons et locaux techniques seront ventilé en simple flux spécifique par extraction d'air.

Déshumidification

- *Halle bassins* : déshumidification par centrale de traitement d'air double flux (section modulation d'air neuf & section thermodynamique).

Eclairage des locaux

Eclairage LED, durée de vie importante et commande selon la typologie des locaux :

- Commande locale aux accès pour les locaux individuels, les locaux du personnel et les locaux techniques (confort pour l'exploitant lors des interventions) ;
- Commandes centralisées sur tableaux de commande pour les espaces ouverts au public ;
- Détection de présence pour les vestiaires, sanitaires, locaux d'occupation occasionnelle et circulations ;
- Sondes de luminosité pour les locaux disposant un apport important de lumière naturelle.

Production d'électricité

Afin d'ancrer le projet dans une démarche concrète d'atténuation des changements climatiques, nous mettrons en œuvre des panneaux photovoltaïques en toitures, dont la production sera majoritairement destinée à l'autoconsommation.

Ce sont au minimum 500 m² de panneaux photovoltaïques qui seront installés.

Ils participeront à atteindre l'objectif de 5 % des consommations énergétiques du bâtiment couvertes par des énergies renouvelables ou fatales (annuellement, en tenant compte des effets de saisonnalité des bâtiments).

Récupération d'énergie

- Récupération de chaleur sur eaux grises des douches ;
- Récupération de chaleur sur la partie récupérée des eaux de renouvellement réglementaire de bassins ;

- Récupération de calories sur l'air extrait pour le préchauffage de l'air neuf (ventilation double flux) ;
- Récupération de calories sur l'unité thermodynamique pour le préchauffage de la halle bassins et des bassins.

Ainsi, 38 % des consommations énergétiques totales de l'ouvrage seront couvertes par des énergies renouvelables ou de récupération (> 35% d'objectif programme).

4.3. Réduction des émissions de polluants dans l'atmosphère

Pour réduire le recours aux énergies fossiles et carbonées, l'ensemble de la sous-station et des réseaux de chauffage ont été pensés de manière à faciliter un raccordement ultérieur a un réseau de chaleur (RCU) :

- Equilibrage des chaudières par boucle de Tickelman (RCU) ;
- Dimensionnement des circulateurs avec prises en compte des PDC de l'échangeur RCU ;
- Collecteur de chauffage dimensionné pour assurer le mélange → simplification d'un futur raccordement au RCU (limitation les interventions sur les travaux initial).

Une analyse des émissions de polluants dans l'atmosphère sera réalisée lors de la suite des études.

Cible 5 : Gestion de l'eau [TP]

Le tableau suivant synthétise les consommations d'eau par poste pour une fréquentation annuelle de 130 000 personnes :

	BASE	BASE + OPTION Pentaglisse
Total des besoins en eau	10 187 m ³	10 242 m ³
Eau récupérée et recyclée	795 m ³	795 m ³
Consommation Eau finale (compteur réseau)	9 392 m ³	9 447 m ³
Consommation Eau finale (compteur réseau)	72.2 L/baigneur	72.7 L/baigneur

Ainsi, dans les deux cas (BASE ou BASE + OPTION PENTAGLISS), la consommation finale en eau est inférieure à 80 L/baigneur, avec un gain d'environ 10 % sur l'objectif.

Le détail des premières consommations en eau proposé par notre groupement est détaillé dans l'Annexe 7 – Cadre de rendu environnemental.

La réglementation sanitaire impose un apport minimum d'eau neuve de 30 L/baigneur et une vidange annuelle des bassins.

Pour un centre aquatique, le choix des filtres est essentiel. Or, le filtre à perlite compte parmi les solutions de filtration, les plus économes en consommation et en exploitation. Ce choix permettra de respecter une consommation d'eau potable pour l'ensemble des usages (y compris vidange) d'environ 72.2 L/ baigneur < 80 L/baigneur comme attendu au programme (cf. tableau de synthèse des consommations d'eau ci-dessus).

5.1 Réduction de la consommation d'eau potable

Le manque d'eau affecte d'ores et déjà de nombreux écosystèmes et populations humaines. Pour réduire les consommations d'eau potable et préserver cette ressource, l'ensemble des équipements sanitaires sera équipé de solutions hydro-économes :

- Chasses d'eau 3/6 L pour les WC ;
- Robinetteries temporisées avec aérateurs pour les lavabos et les douches.

En complément, le débit de fuite de renouvellement d'eau des bassins (bassin sportif et bassin d'apprentissage & pataugeoire) sera dirigé dans une bache de stockage pour en récupérer la chaleur et ainsi préchauffer l'eau neuve. L'eau refroidie est ensuite réutilisée pour :

- L'alimentation des chasses d'eau des WC et des urinoirs. Cette récupération permettra de couvrir 100 % des consommations de l'ensemble des sanitaires de l'établissement ;
- Le nettoyage des plages ;
- L'excédent sera mis à disposition des services de la collectivité, notamment pour le nettoyage des voiries.

Les apports d'eau neuve seront réglés en fonction de la fréquentation et indirectement de la qualité de l'eau des bassins.

Ces apports dépendent des facteurs suivants :

- Compensation d'eau due à la sortie du bassin des baigneurs et à l'évaporation ;
- Compensation d'eau due à l'alimentation du pédiluve ;
- Complément par chasse ou réalisation d'un débit de fuite.

La majeure partie de l'eau de vidange des bassins sera réutilisée pour, en fin de cycle, répondre aux besoins des sanitaires avant de rejoindre le réseau.

5.2 Gestion des eaux pluviales à la parcelle

Bien que le projet de construction d'un centre aquatique vienne dégrader le coefficient d'imperméabilisation de la parcelle, le groupement a mis en œuvre des mesures pour limiter le déploiement de surfaces imperméables et encourager l'infiltration.

La parcelle étant vaste, et une partie de la zone végétalisée ayant été conservée au sud, les surfaces imperméables (emprise du bâtiment, voirie, accès, etc.) représentent moins de la moitié de la surface totale de la parcelle.

Le coefficient d'imperméabilisation de la parcelle après travaux sera environ de 56 % inférieur à l'objectif maximum de 65 % (cf. Annexe 7).

Cet aspect a été pris en compte dès la conception du plan de masse.

- Une partie des toitures terrasses seront végétalisées ;
- Des noues paysagères seront présentes en bordure sud de la parcelle ;
- Sélection majoritaire de pavés drainants pour les places de stationnement.

Un bassin de récupération des eaux de toiture sera mis en œuvre (à hauteur de 0.2m³/10m² de toiture). L'eau ainsi récupérée servira à l'arrosage des espaces verts et sera mise à disposition des services de la collectivité.

5.3 Gestion des eaux usées

Le débit de fuite de renouvellement d'eau des bassins est dirigé dans une bache tampon.

Les différents circuits d'eau potable et d'eau non-potable (eau réutilisée) du site sont séparés en fonction des usages et clairement identifiés par une signalétique appropriée afin d'éviter toute confusion.

Les eaux usées des sanitaires seront rejetées dans les réseaux d'assainissement de la collectivité.

Cible 6 : Gestion des déchets d'activités [B]

6.1. Optimisation de la valorisation des déchets d'activité

Les déchets issus d'un centre aquatique sont essentiellement des déchets ménagers et recyclables issus de l'administration et des encas des baigneurs. Un tri sélectif avec poubelles différenciées sera mis en place.

6.2. Qualité du système de gestion des déchets d'activité

Le local déchet est prévu au rez-de-chaussée, et est idéalement situé à proximité du hall de distribution, des locaux administratifs. Il est accessible rapidement depuis l'extérieur par le parking à vélos.

Ce local est suffisamment dimensionné ($\approx 9.6 \text{ m}^2$) pour accueillir les conteneurs nécessaires au tri sélectif. Le revêtement de sol de ce local sera de type carrelage, afin qu'il soit facilement lessivable. Il disposera d'une arrivée d'eau et d'un siphon de sol permettant de simplifier son entretien.

Cible 7 : Maintenance - Pérennité des performances environnementales [TP]

7.1. Optimiser la conception de l'ouvrage pour un entretien et une maintenance simplifiée des systèmes

Les accès aux locaux techniques, traitements de l'eau, traitements de l'air et aux galeries techniques se feront depuis l'extérieur, via un accès avec des portes doubles suffisamment dimensionnées, pour faciliter les interventions.

Les locaux et galeries techniques seront également suffisamment dimensionnés pour permettre d'assurer la surveillance des installations techniques et d'intervenir pour l'entretien et la maintenance.

Les conditions d'intervention, d'entretien, de maintenance et de renouvellement des équipements techniques seront les principaux critères de sélection. Les installations techniques de ventilation et de traitement d'eau seront de marques répandues et reconnues. Les terminaux de chauffage et de ventilation seront tous accessibles soit au sol soit à hauteur d'homme.

Les éclairages seront tous à LED avec des durées de vie importantes afin de réduire les besoins de maintenance pour le relamping.

En cas de nécessité de remplacement, aucun luminaire ne sera positionné au-dessus des bassins et par conséquent, tous les luminaires seront accessibles à hauteur d'homme ou grâce à une gazelle.

Tous les revêtements muraux, les sols, les plafonds, les appareils sanitaires, les équipements immobiliers seront accessibles au nettoyage et permettront un entretien journalier et/ou hebdomadaire aisé. Nous privilégierons des revêtements nécessitant peu ou pas d'entretien et ayant recours à un nettoyage à l'eau claire avec pas ou peu de détergent.

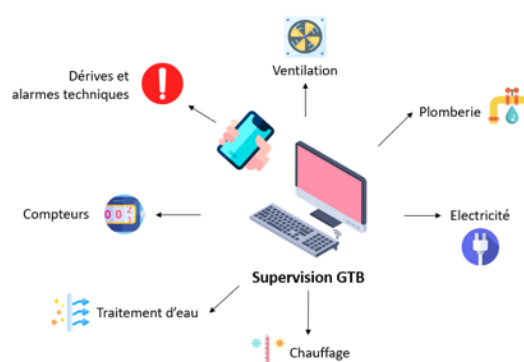
7.2. Conception de l'ouvrage pour le suivi et le contrôle des consommations, des performances des systèmes

Pour répondre au niveau TP de cette cible, nous avons prévu la mise en place de comptages et sous-comptages sur deux niveaux.

Concernant le traitement d'eau, il est prévu une pompe de secours pour assurer l'ouverture des bassins en cas de défaillance de l'une d'elles. Nous avons optimisé la maintenance du nombre de pompes en proposant une unique pompe de secours pour les deux filtrations de l'établissement.

7.3. Conception de l'ouvrage pour le suivi et le contrôle des conditions de confort

Afin de maîtriser au mieux les consommations au quotidien, la majorité des équipements techniques sera raccordée à une GTB de classe A (régulation et GTB à fort rendement énergétique) selon la norme ISO NF EN 52120-1. Elle permettra le suivi des comptages et l'archivage des données pour les systèmes techniques (compteurs, traitement d'eau, ventilation, alarmes techniques...).



La GTB permettra le respect des exigences du décret « BACS », et a fortiori, du décret « tertiaire ».

Il est également prévu le raccordement de compteurs et sous-compteurs (énergie, eau, etc.), pour pouvoir suivre quotidiennement les consommations et détecter d'éventuelles dérives. Le pilotage sera sectorisé en fonction des différents usages du bâtiment.

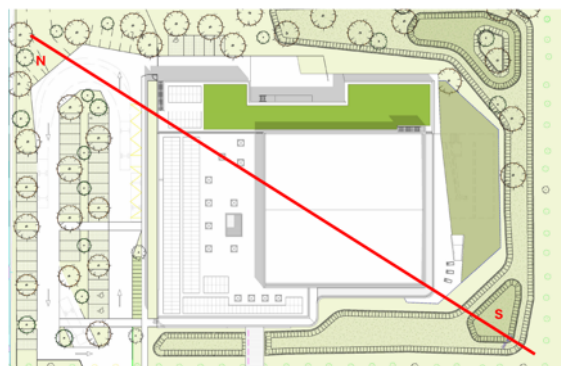
N.B. : Un chapitre est dédié à l'exploitation et à la maintenance au sein de la notice technique.

Cible 8 : Confort hygrothermique [P]

La cible 8 s'attache aux conditions de confort thermique dans les bâtiments en hiver comme en été.

8.1. Dispositions architecturales visant à optimiser le confort hygrothermique en hiver et en été

Comme décrit dans la cible 1, le bâtiment est orienté selon un axe nord-sud permettant à la halle bassins de bénéficier du soleil toute l'année.



À l'inverse, les risques de surchauffe des bureaux sont réduits grâce à leur positionnement au centre du bâtiment.

8.2. Création de conditions de confort hygrothermique en hiver

La mise en place de système de pilotage des installations de chauffage permet de garantir des conditions de confort thermique d'hiver optimum.

Les phénomènes de stratification sont traités grâce à la déshumidification.

Les CTA de la halle bassins assurent le maintien de l'hygrométrie nominale indépendamment. Elles sont dimensionnées pour assurer le confort en inoccupation comme en occupation maximale (FMI).

Afin de réduire l'inconfort lié au contact de l'air sur la peau des usagers, les vitesses de soufflage de la ventilation seront limitées à 0.15 m/s pour les espaces pieds nus et à 0.20 m/s pour les espaces pieds chaussés.

8.3. & 8.4. Création de conditions de confort hygrothermique en été dans les locaux

Concernant le confort d'été, la maîtrise des températures intérieures sans avoir recours à un système de climatisation est une priorité pour notre projet.

Pour maîtriser le confort d'été dans les locaux, plusieurs dispositions ont été d'ores et déjà prises :

- Choix de vitrages présentant un facteur solaire faible ;
- Risque de surchauffe réduit dans les bureaux via des apports lumineux par le patio et la halle bassins ;

- Casquette horizontale protectrice le long de la façade sud.

Une simulation thermique dynamique (STD) sera réalisée afin de confirmer le confort du bâtiment.

Les seuils respectés seront les suivants :

Scénario météo	Seuil temp.	Durée de dépassement
BASE Lille/Lesquin RCP 8.5 2020	28°C	< 2% du temps annuel d'occupation
CANICULAIRE Lille/Lesquin RCP 4.5 2050	28°C	< 3% du temps annuel d'occupation

Cible 9 : Confort acoustique [P]

Les ambitions acoustiques de l'opération sont basées sur la réglementation et sur le référentiel HQE Equipements Sportifs – Piscines, avec la recherche d'un niveau Performant sur la cible Acoustique.

Le présent chapitre acoustique définit l'ensemble des objectifs acoustiques du projet et les grands principes favorables au respect de la réglementation acoustique en vigueur et au confort acoustique des futurs occupants.

Ainsi, nos préconisations techniques viseront à optimiser le confort acoustique pour l'ensemble des locaux du projet, selon leur destination, leur configuration et leur volume, pour ce qui concerne notamment les critères suivants :

- L'isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur ;
- L'isolement acoustique vis-à-vis des bruits aériens à l'intérieur ;
- Les niveaux de bruits de choc à l'intérieur des locaux ;
- Les durées de réverbération des locaux ;
- Le niveau de bruit engendré par les équipements techniques à l'intérieur des locaux ;
- Le niveau de bruit engendré par l'activité du site à l'extérieur.

Sur ce projet, les principaux points de sensibilité acoustiques sont :

L'isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur :

- Sur la base des objectifs définis par le programme, sur la base des objectifs définis, les menuiseries extérieures,

verrières, lucarnes et bloc-portes donnant sur l'extérieur auront un indice d'affaiblissement $Rw+CTr \geq 25$ dB.

L'isolement acoustique vis-à-vis des bruits aériens à l'intérieur :

- Les espaces dit « agressifs » acoustiquement sont séparés des espaces sensibles ;
- Il sera mis en place des cloisons maçonnée en générale et des cloisons légère pour la partie administration. Ces cloisons seront dimensionnées afin d'assurer la meilleure isolation aux bruits aériens possible.

Les niveaux de bruits de chocs à l'intérieur des locaux :

- Tous les revêtements de sol souples du projet présenteront un indice d'affaiblissement acoustique du niveau du bruit de choc à définir à l'avancement du projet afin d'atténuer la transmission des bruits d'impacts ;
- Les revêtements de sol rigides seront mis en œuvre sur des sous-couches acoustiques résilientes présentant un indice d'affaiblissement du niveau du bruit de choc à définir à l'avancement du projet afin d'atténuer la transmission des bruits d'impacts.

Les durées de réverbération des locaux :

- Afin de satisfaire aux objectifs du programme, il sera proposé des traiter avec des plafonds acoustique l'espace administration ;
- Une solution composée de panneaux muraux acoustique et éléments acoustique flottant sera proposé dans l'espace Halle Bassin, notamment au-dessus des zones pentagloss, bassin d'apprentissage.

Le bruit occasionné par les équipements techniques à l'extérieur/à l'intérieur :

- De façon générale, la distribution des réseaux s'effectuera via les circulations ;
- Des silencieux seront interposés sur l'ensemble des réseaux principaux (air extrait, air soufflé, rejet extérieur, prise d'air neuf) ;
- Le raccordement des réseaux de ventilation aux bouches de reprise ou d'extraction seront de type souple absorbant (Phoniflex ou équivalent) ;

- Une mesure longue durée du niveau de bruit résiduel diurne et nocturne de l'environnement sonore extérieur afin de définir la limite admissible du niveau sonore émis par les équipements ;
- Toutes les mesures nécessaires seront prises pour limiter le niveau de bruit des équipements dans l'environnement (supports anti-vibratiles, silencieux, capotages, ...).

Cible 10 : Confort visuel [P]

10.1. Optimisation de l'éclairage naturel

L'apport de lumière naturelle est un paramètre majeur. Il permet de minimiser les consommations d'électricité liées à l'éclairage artificiel, mais également d'assurer un confort visuel adapté aux activités administratives et sportives.

Cet apport de lumière naturelle ne doit pas pour autant être trop important, au risque d'aboutir à de l'éblouissement.

Les espaces accueillant du public (hall d'accueil, halle bassins, etc.) disposent de larges vues sur les espaces verts attenants et donc également d'éclairage naturel, via une large verrière sur zone d'accueil et à de larges ouvertures au sud.

Un patio végétalisé et des lanterneaux permettent de diffuser une lumière douce et claire dans la zone administrative.

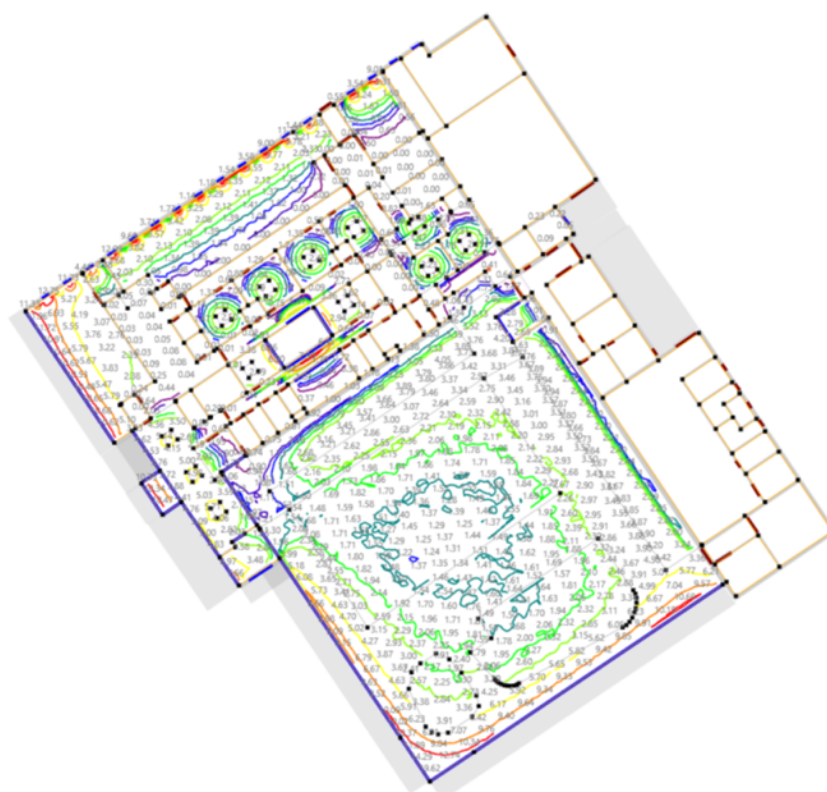
Les exigences de lumière naturelle retenues s'expriment en Facteur de Lumière du Jour (FLJ) minimum, c'est-à-dire la proportion d'éclairement extérieur disponible en un point donné de la pièce (calculé pour un ciel couvert).

Les objectifs d'éclairement définis pour atteindre un niveau Performant sont les suivants :

Localisation	Objectif FLJ
Halle bassins	> 2 % sur 50 % de la surface d'évolution des baigneurs (plages + plan d'eau)
Autres espaces de pratiques sportives	≥ 1,5% sur 70% de la surface dans 70% des espaces
Autres locaux	> 2 % sur 80 % de la zone de traitement des locaux à occupation permanente

Une étude FLJ a été réalisée dès la première phase de conception. Les résultats sont les suivants :

Pièces	Résultat (% de surface)	Surface (m ²)	Exigence
Halle bassins <i>FLJ > 2 % sur 50 % de la surface d'évolution des baigneurs (plages + plan d'eau)</i>			
Plages	56.5	531.7	OK
Pataugeoire	56.5	41.6	OK
Bassin d'apprentissage	56.5	144.3	OK
Bassin sportif	56.5	366.1	OK
Piscine	56.5	1 480	OK
Autres locaux <i>> 2 % sur 80 % de la zone de traitement des locaux à occupation permanente</i>			
Salle modulable	85.7	20.2	OK
Bureau Compta_Tech	100	15.8	OK
Bureau Directeur	100	15.1	OK



Echelles des courbes ISO FLJ	0.7%	1%	1.2%	1.5%	2%	2.5%	5%	7.5%	10%
------------------------------	------	----	------	------	----	------	----	------	-----

L'étude complète est disponible en annexe du présent mémoire.

En complément, des dispositions ont été prises afin d'éviter l'éblouissement dû au soleil dans les locaux, avec notamment, la casquette faisant office de brise-soleil au sud du bâtiment et le positionnement de la banque d'accueil en retrait par rapport aux larges vitrages du hall d'accueil.

10.2. Eclairage artificiel confortable

Une étude d'éclairement sera réalisée pour la halle bassins afin d'assurer une qualité de la lumière émise.

L'éclairage de la halle bassins sera assuré par des luminaires à LED disposés au-dessus des plages avec possibilité d'allumage réduit (50 % des luminaires). L'éclairage des autres locaux est également à LED. L'éclairage à LED est peu énergivore, à une durée de vie élevée.

Les commandes d'éclairage seront différentes en fonctions de la typologie des locaux :

- Locale aux accès pour les locaux individuels, les locaux du personnel... ;
- Par commandes centralisées sur tableaux de commande pour les espaces ouverts au public ;
- Par détection de présence en vestiaires, sanitaires, locaux d'occupation occasionnelle, locaux techniques et circulation ;
- Par sondes de luminosité pour les locaux disposant d'un apport important de lumière naturelle.

L'ensemble des commandes d'éclairage sera asservi à la GTB suivant un programme horaire.

Les sources lumineuses artificielles seront mises en œuvre selon les normes NF EN 15288-1 et NF EN 12193 pour la halle bassins et NF EN 12464 pour les autres locaux.

Pour assurer un éclairage de qualité, les critères suivants seront respectés :

Pour la halle bassins :

- Niveau d'éclairement optimal (en lux) ;
- Conditions d'éblouissement d'éclairage artificiel ;
- Qualité de la lumière émise ($R_a \geq 60$ et Températures de Couleur TC) ;
- Uniformité de l'éclairage en éclairage artificiel ;

- Indice de rendus des couleurs : $R_a \geq 60$

Pour les autres espaces :

- Respect du Facteur d'Uniformité $U = \frac{E_{mini}}{E_{moyen}}$ de la norme NF EN 12464-1 [C]
- Identification des risques d'éblouissement en éclairage artificiel
- Indice de rendus des couleurs : $R_a \geq 80$

Cible 11 & 13 : Confort olfactif & Qualité sanitaire de l'air [P]

11.1 Garantie d'une ventilation efficace

Le centre aquatique sera majoritairement ventilé par ventilation double-flux avec récupération de chaleur sur l'air extrait par des échangeurs à haut rendement (> 80 %).

Les débits d'air seront adaptés à la spécificité des différents espaces (baignade, administration, etc.). Les débits seront réduits de 80% durant la nuit.

Les centrales seront équipées de deux filtres : 1 pour l'air neuf et 1 pour l'air extrait qui protège le ventilateur et l'échangeur des impuretés.

Il est préconisé d'effectuer une vérification de l'état des filtres au moins une fois par mois. Il est conseillé de remplacer les filtres au moins deux fois par an.

Ce suivi très rigoureux de la qualité de filtration de l'air sera surveillé via notamment des alertes sur l'encrassement des filtres paramétrées sur la GTB.

Les CTA disposeront toutes de moteur haut rendement à variation de vitesse, permettant ainsi de réduire les débits en inoccupation.

Afin de réduire les consommations énergétiques et d'éviter les désordres, l'étanchéité des réseaux de ventilation sera à minima de classe B selon la norme NF EN 12237. De même, l'étanchéité des caissons de ventilation sera à minima de classe L2 selon la norme NF EN 1886.

Une procédure de réception de l'installation sera mise en œuvre. Seront réalisés à ce moment, les tests d'étanchéité des réseaux aérauliques, l'équilibrage des antennes principales de ventilation et une campagne de mesures des débits d'air.

11.2 Maîtrise des sources d'odeurs désagréables

La principale pollution interne dans un centre aquatique consiste en la production de chloramines et de trihalométhanes. Ces deux composés sont reconnus comme des puissants irritants respiratoires.

- La finesse de filtration sera à minima de 5 microns (filtration perlite) ;

- La teneur en chlore combiné sur les eaux de baignade inférieure à 0.3 mg/L ;
- La teneur maximale en trihalométhanes sera de 20 µg/L ;
- La teneur en chloramines sera inférieure à 0.3 mg/m³.

La filtration sur filtre à perlite génère une excellente qualité de l'eau nécessitant l'utilisation de moins de chlore pour son traitement. Cela induit une quantité de chloramines limitée dans l'air de la halle bassins et améliore la qualité de l'air pour les baigneurs et le personnel.

Le recours majoritaire à l'ozonation pour le traitement de l'eau permettra de réduire significativement les rejets chlorés.

Cible 12 & 14 : Qualité sanitaire des espaces & Qualité sanitaire de l'eau [P]

12.1 Limitation de l'exposition électromagnétique

La production locale de rayonnement électromagnétique peut venir du local transformateur. Celui-ci sera positionné à distance du public dans la zone technique pour limiter la propagation des rayonnements électromagnétiques.

Concernant les ondes extérieures, aucune antenne-relais ne se trouve à moins de 300 m du projet. L'antenne la plus proche est située à environ 305 m au sud-ouest de l'opération. Toutes les antennes présentes dans 1 km à la ronde, sont à destination de la téléphonie mobile [Source : www.cartoradio.fr par l'ANFR].

12.2 Création des conditions d'hygiène spécifique

Concernant la création de conditions d'hygiène spécifique à l'exploitation d'un centre aquatique, nous avons prévu des revêtements à l'entretien aisé (carrelage, etc.), des arrivées d'eau et des siphons de sol suffisants pour faciliter le nettoyage et l'entretien au quotidien.

Les peintures intérieures des locaux humides seront traitées contre les proliférations fongiques et bactériennes pour des raisons d'hygiène.

12.3 Qualité de conception du réseau intérieur

Le projet fait en sorte de limiter la pollution importée par les baigneurs : implantation des sanitaires et douches, obligeant le passage par celles-ci pour atteindre la halle bassins, pédiluves infranchissables, etc.

La conception des réseaux garantira la limitation de température du réseau d'eau froide (cheminement et isolation).

Les équipements installés disposeront tous d'une attestation de conformité sanitaire.

Une déconnexion totale sera faite entre le réseau d'eau froide et le réseau de récupération d'eau des bassins pour les WC. Une signalétique claire sera mise en place.

12.4 Maîtrise de la température dans le réseau intérieur

La conception des réseaux garantira la limitation de température du réseau d'eau froide (cheminement et isolation).

La production et la distribution d'ECS seront étudiées pour éviter le développement de la légionnelle :

- Bouclage à 60°C ;
- Possibilité de choc thermique ;
- Limitation des zones de tirage ;
- Absence de bras mort ;
- Suivi des paramètres sur la GTB (température, etc.).

Les réseaux d'eau froide et chaude sanitaire seront calorifugés séparément pour éviter un réchauffage de l'eau froide et inversement.

12.5. Maîtrise des traitements

Le système de filtration des eaux de bassins sera un système à filtration lente (filtre à perlites). Ce système permet de maximiser la performance de la filtration des matières organiques et des oligo-éléments et d'assurer une excellente qualité et transparence des eaux de bassins.

La filtration étant très performante, le travail des MNS sera d'autant plus facilité par la clarté de l'eau.

Elle sera couplée à un système de brassage de l'eau dans les bacs tampons (stripping + extraction d'air) permettant une diminution de 30 % des chloramines. Un stripping sera réalisé sur les bâches tampon : au moyen d'un extracteur en PVC spécifique, la trichloramine, plus légère que l'eau, est aspirée par stratification puis rejetée.

La désinfection des eaux de bassins sera assurée par ozonation. Ce système innovant apporte un confort et une qualité de l'eau excellents.

Le coût d'investissement et d'entretien à toutefois tendance à être plus élevé qu'une solution chlore uniquement :

Critère	Ozone	Chlore
<i>Efficacité</i>	Oxydant très puissant, élimine rapidement bactéries, virus, protozoaires résistants	Efficace mais moins rapide, certains parasites sont plus résistants
<i>Qualité de l'eau</i>	Eau plus claire, sans goût ni odeur, élimine les chloramines (moins d'irritations yeux/peau)	Formation de chloramines responsables d'odeurs et d'irritations, eau moins confortable
<i>Sous-produits</i>	Pas de résidus nocifs : l'ozone se transforme en oxygène	Formation de sous-produits indésirables (THM, chloramines)
<i>Rémanence (effet durable)</i>	Pas de rémanence → nécessite un appoint de chlore pour maintenir une désinfection continue dans le bassin	Assure une protection résiduelle permanente dans l'eau
<i>Coût d'investissement</i>	Plus élevé (générateur, séchage, refroidissement, sécurité)	Faible, installation simple
<i>Coût d'exploitation</i>	Plus coûteux (énergie, maintenance spécialisée)	Peu coûteux (produits chimiques simples à stocker/doser)
<i>Complexité technique</i>	Système sophistiqué nécessitant du personnel formé et un suivi rigoureux	Facile à mettre en œuvre, largement maîtrisé
<i>Sécurité</i>	Gaz toxique en cas de fuite (capteurs et ventilation dédiés)	Produits chimiques corrosifs et dangereux à manipuler, mais gestion connue.
<i>Environnement</i>	Respectueux : pas de rejets nocifs, réduction des produits chlorés	Rejets possibles de sous-produits chlorés

Ce système sera complété par une chloration de rémanence.

L'eau utilisée pour l'alimentation de la chaufferie et la production d'ECS, sera traitée par adoucisseur à permutation sodique afin de limiter les dépôts calcaires.

12.6. Maîtrise des conditions de réception de l'installation de traitement d'eau

Une attention particulière sera portée à la conception des bassins pour vérifier leur hydraulicité par un test de coloration.

Tableau de synthèse des dispositions environnementales retenues par cible

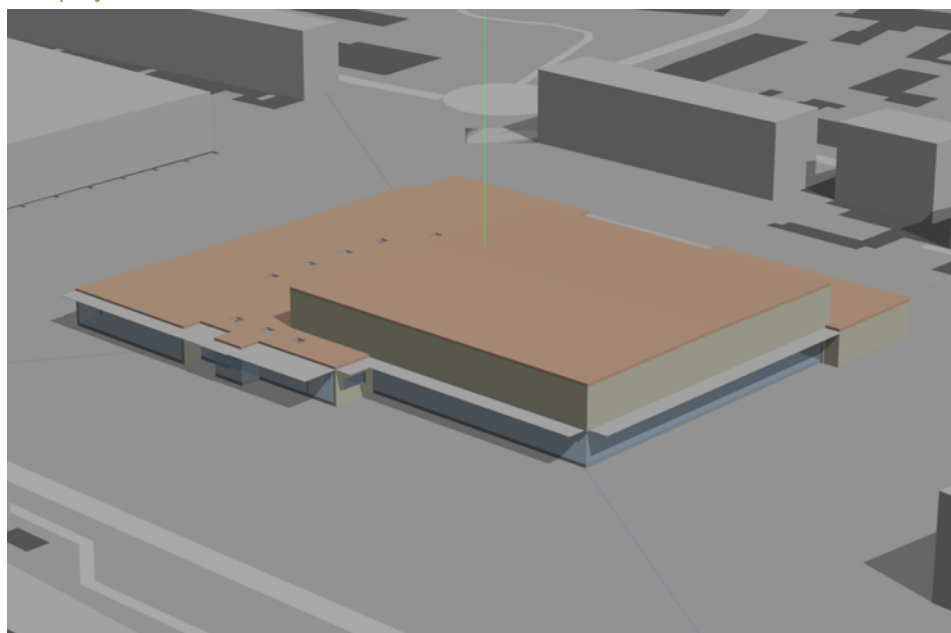
CIBLES	Niveau	DISPOSITIONS ENVIRONNEMENTALES
C01 – Relation du bâtiment avec son environnement immédiat	TP	• Accès à la parcelle prenant en compte l'aménagement urbain préexistant • Accès séparé pour les véhicules et les piétons • Bâtiment de plain-pied disposant de circulation largement dimensionnée • Locaux techniques regroupés • Vaste stationnement vélo clos couvert de plus de 100 m² • Stationnement de 2 cars • Précâblage de 20 % des places de stationnement et mise en œuvre de cinq bornes IRVE • Cbio = 0.32, CBS = 0.60 & Crts = 0.45 • Végétalisation importante (arbre/arbuste, toitures végétalisées, noues paysagères)
C02 – Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction	TP	• Choix de matériaux et produits de construction en adéquation avec la durée de vie souhaité du bâtiment de 30 ans • Mutabilité des systèmes pour un raccordement ultérieur à un réseau de chaleur urbain • Bétons en infrastructure ≥ 40 % de granulats recyclés • Bétons en superstructure ≥ 15 % de granulats recyclés • Bétons ≥ 25 % de bétons bas carbone • Taux incorporation de produits biosourcés ≥ 18 kg/m² (charpente, menuiseries intérieures, bardage, passerelle...) • Impact climatique des PEM ≤ 900 kg éq. CO₂/m² (<i>une ACV sera réalisée</i>) • Revêtements intérieur étiquette A+ • Collecte des FDES pour au moins 80 % des produits en contact avec l'intérieur
C03 – Chantier à faible impact environnemental	TP	• Valorisation minimale de 85 % des déchets, dont a minima 30 % de valorisation matière (réutilisation et recyclage) ; • Rédaction ultérieure d'une charte chantier à faible nuisances
C04 – Gestion de l'énergie	TP	• RE 2025 -10 % sur l'ensemble du projet (énergie) avec un BBIO -20 % • Respect de la Loi APER – 500 m² panneaux photovoltaïques et près de 500m² de toiture végétalisée • Plus de 60 % des surfaces vitrées au sud • Consommation énergie < 1 400 kWh/m². Plan d'eau pour la chaleur • Consommation énergie < 1 100 kWh/m². Plan d'eau pour l'électricité • Systèmes : chaudière gaz à condensation, radiateurs et dalle actives, ventilation double flux, déshumidification dans la halle des bassins, rafraîchissement uniquement dans le local informatique
C05 – Gestion de l'eau	TP	• Consommation eau < 80 L/baigneurs tous usages confondus • Filtration perlite • Récupération de chaleur sur les eaux de renouvellement des bassins pour le préchauffage de l'eau neuve • Eau refroidie réutilisée (alimentation des sanitaires, lavage des filtres, nettoyage des plages, mise à disposition des services de la collectivité...) • Dispositifs hydro-économes • Coefficient d'imperméabilisation de la parcelle = 56 % ≤ 65%

		Bassin de récupération des eaux de toiture à hauteur de 0,2 m³/ 10 m² de toiture
C06 – Gestion des déchets d’activités	B	Local suffisamment dimensionné (≈ 10 m²) pour accueillir les conteneurs nécessaires au tri sélectif
C07 – Maintenance/Pérennité des performances environnementales	TP	- Regroupement des locaux techniques - Large dimensionnement des locaux, accès et circulations - Systèmes de marques reconnues et répandues - Mise en place de comptages et sous-comptages sur deux niveaux - Mise en œuvre d’une GTB de classe A
C08 – Confort hygrothermique	P	- Orientation du bâtiment selon un axe Nord-Sud - Casquette faisant office de brise-soleil au niveau de la façade sud - Phénomène de stratification traité par la déshumidification dans la halle des bassins - Réalisation ultérieure d’une STD (deux scénarios)
C09 – Confort acoustique	P	Respect de la réglementation et des exigences HQE, cf. note dédiée
C10 – Confort visuel	P	- Etude FLJ réalisée (annexée au mémoire) - Eclairage artificiel LED rattaché à la GTB
C11 & C13 – Confort olfactif & Qualité sanitaire de l’air	P	- Ventilation double flux - Procédure de réception de l’installation - Filtration perlite - Teneur maximale en trihalométhanes ≤ 20 µg/L
C12 & C14 – Qualité sanitaire des espaces & Qualité sanitaire de l’eau	P	- Test de coloration - Disposition pour éviter le développement de la légionnelle - Filtration perlite - Stripping au niveau des bacs tampons - Ozonation + chloration de rémanence

Annexe – Etude FLJ

Contexte et méthodologie

Vue générale du projet



Outil de simulation

Le logiciel utilisé dans le cadre de cette présente étude est le module Enelight de la suite logicielle Pleiades dans sa version 6.25.5.4.

Enelight est basé sur le moteur Radiance, avec un algorithme sous-jacent de type lancer de rayon.

Le modèle de ciel utilisé est le modèle Ciel couvert uniforme CIE.

Hypothèses générales

Maillage

Dans tous les locaux étudiés, un maillage rectangulaire d'espacement fixe 50 cm x 50 cm, automatiquement généré par le logiciel, est utilisé.

Modélisation des menuiseries

Les menuiseries suivantes sont utilisées dans la saisie :

Nom menuiserie	Transmission lumineuse vitrage (Tlg)	Pourcentage de clair (%)	Transmission lumineuse globale (Tlw)	Coefficient Uw (W/m².K)	Facteur solaire moyen Sw
Par défaut					
Menuiserie Alu			0.55	1.4	0.4
Autres baies					
Lanterneau			0.55	1.4	0.4

Facteur de pollution

Le facteur de pollution extérieure est négligé.

Facteurs de réflexion par défaut des revêtements intérieurs

Les facteurs de réflexion lumineuse par défaut suivants ont été retenus dans la simulation d'éclairement naturel :

	Etat de surface	Réflexion lumineuse
Sol	Sols	34.9 %
Murs	Parois latérales	60 %
Plafond	Plafond	80 %

Les hypothèses détaillées par pièce précisent les facteurs de réflexion retenus dans chacune d'elles et qui peuvent déroger à ces facteurs de réflexion par défaut.

Espaces et exigences

Identification des locaux étudiés

Tableau synthétique

Les simulations en éclairage naturel sont effectuées dans les locaux suivants, classés par ensembles d'exigences utilisés :

Autres locaux / Autres locaux

Pièces concernées	Surface (m²)
Salle modulable	20.2
Bureau Compta _ Tech	15.8
Bureau Directeur	15.1

Halle bassins / Halle bassins

Pièces concernées	Surface (m²)
Plages	531.7
Pataugeoire	41.6
Bassin d'apprentissage	144.3
Bassin sportif	366.1
Piscine	1480

Exigences du référentiel

Conditions particulières

Comme indiqué dans le référentiel, certaines conditions particulières permettent de réduire les seuils d'exigence. Les exigences décrites ci-après tiennent compte de ces réductions de seuils.

Les seuils de FLJ (hors seuils à 0,7 %) ont été réduits de 0,5% compte tenu :

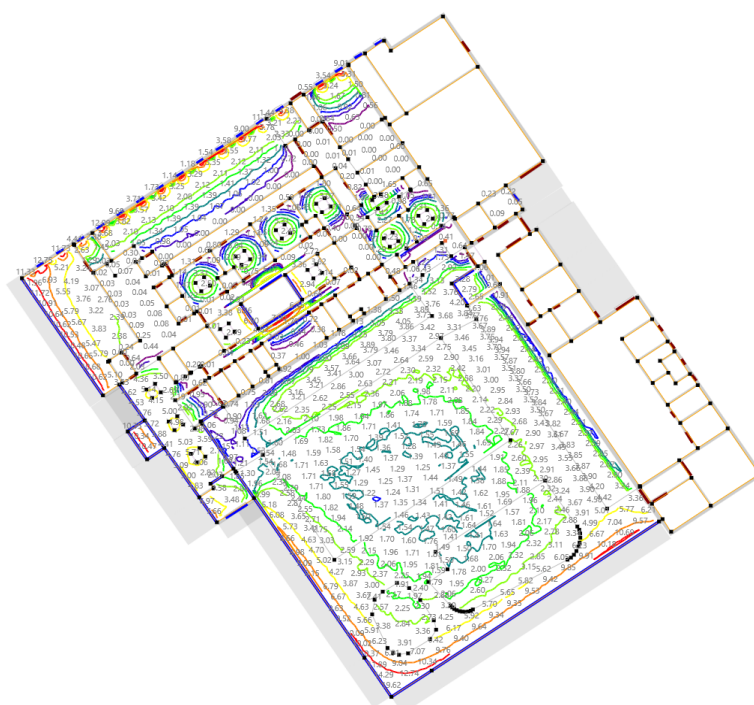
- De la zone climatique H1c, H2c, H2d et H3 de la RT 2012.
- Lorsqu'un travail sur écran est prévu dans le local
- Lorsqu'un local est utilisé de façon intermittente, c'est-à-dire lorsque l'occupation du local est aléatoire (par exemple une salle de réunion).
- Lorsque le local donne sur une façade dont le Facteur de Vue du Ciel en Ciel Couvert, est inférieur à 20 %. (selon le REX 40, à justifier par un calcul du FVC).

Les espaces concernés comportent dans la colonne « niveau d'exigence » la mention « exigence réduite ».

Tableau récapitulatif des exigences

Référentiel	Usage	Espace et niveau d'exigence	Niveau visé	Exigences
Piscine Wattlelos	Autres locaux	Autres locaux	base	Valide
Piscine Wattlelos	Halle bassins	Halle bassins	base	Valide

Résultats détaillés



Détails de l'exigence

Cible	Surface de référence	% locaux	Exigence
% de FLJ >= 2	80 % Par local	80 %	OK
Pièces	Résultat	Surface	Exigence
Salle modulable	85.71	20.2	OK
Bureau Compta _ Tech	100	15.8	OK
Bureau Directeur	100	15.1	OK

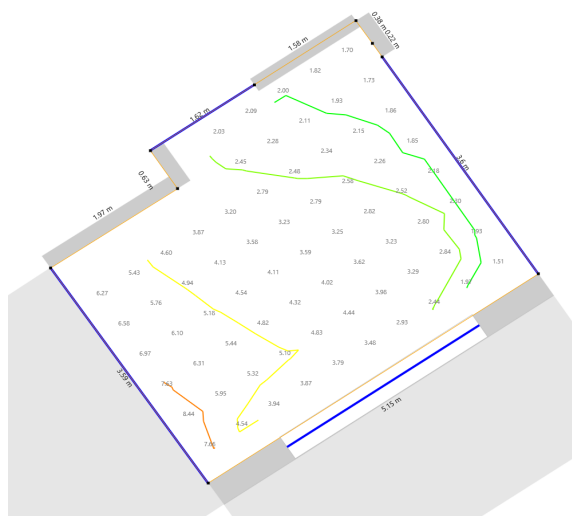
Halle bassins / Halle bassins / base.Valide

Référentiel	Usage	Espace et niveau d'exigence	Niveau visé	Exigences
Piscine Watrelos	Halle bassins	Halle bassins	base	Valide

Détails de l'exigence

Cible	Surface de référence	% locaux	Exigence
% de FLJ >= 2	50 % Par local	100 %	OK
Pièces	Résultat	Surface	Exigence
Plages	56.55	531.7	OK
Pataugeoire	56.55	41.6	OK
Bassin d'apprentissage	56.55	144.3	OK
Bassin sportif	56.55	366.1	OK
Piscine	56.55	1480	OK

Etude des locaux
Salle modulable



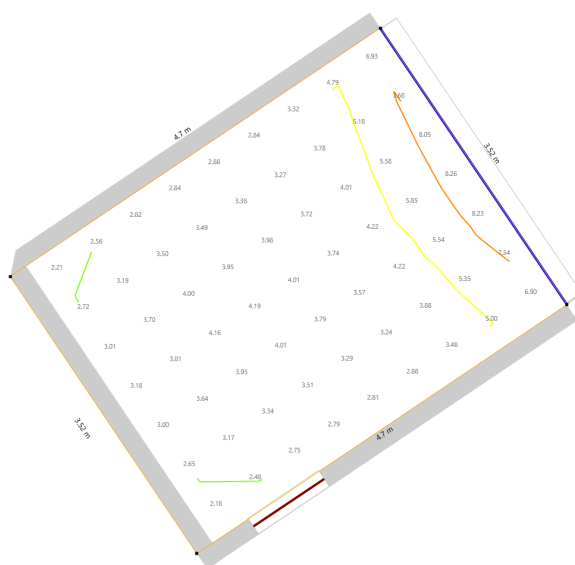
Echelle des courbes ISOFLJ	0.7%	1%	1.2%	1.5%	2%	2.5%	5%	7.5%	10%
----------------------------	------	----	------	------	----	------	----	------	-----

Résultats

FLJ Mini	FLJ moyen	FLJ max	FLJ mini/FLJ moyen
1.51	3.73	8.44	0.41
FLJ >= 2 sur 85.7 % surface			OK

Caractéristiques

Type d'espace	Autres locaux	Autres locaux	base		
Etage	RDC				
Surface	20.2 m²				
Hauteur plan de travail	0.7 m				
Réflexion lumineuse					
Plancher 20.21m²	Sols			34.9 %	
Plafond 20.21m²	Plafond			80 %	
Mur 5.15m	Parois latérales			60 %	
Mur 3.6m	Parois latérales			60 %	
Mur 0.22m	Parois latérales			60 %	
Mur 0.38m	Parois latérales			60 %	
Mur 1.58m	Parois latérales			60 %	
Mur 1.62m	Parois latérales			60 %	
Mur 0.63m	Parois latérales			60 %	
Mur 1.97m	Parois latérales			60 %	
Mur 3.59m	Parois latérales			60 %	
Baies					
Baies	Dimensions	Orient.	% clair	Tl g	Tl w
Menuiserie Alu	3 m x 1.2 m	Sud			0.55
Menuiserie Alu	3.6 m x 3.5 m	Est			0.55
Menuiserie Alu	1.62 m x 3.5 m	Nord			0.55
Menuiserie Alu	3.59 m x 3.5 m	Ouest			0.55



Echelle des courbes ISOFLJ	0.7%	1%	1.2%	1.5%	2%	2.5%	5%	7.5%	10%
----------------------------	------	----	------	------	----	------	----	------	-----

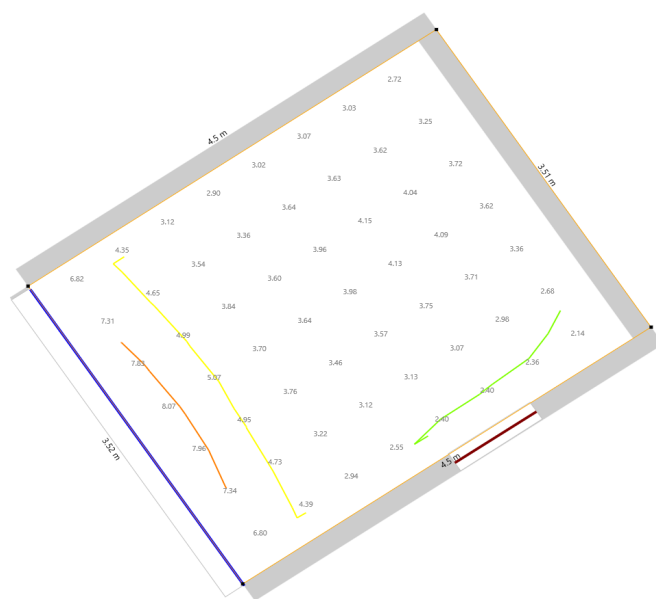
Résultats

FLJ Mini	FLJ moyen	FLJ max	FLJ mini/FLJ moyen
2.18	4.06	8.26	0.54
FLJ >= 2 sur 100 % surface			OK

Caractéristiques

Caractéristiques

Type d'espace	Autres locaux	Autres locaux	base			
Etage	RDC					
Surface	15.8 m²					
Hauteur plan de travail	0.7 m					
Réflexion lumineuse						
Plancher 15.84m²	Sols			34.9 %		
Plafond 15.84m²	Plafond			80 %		
Mur 4.7m	Parois latérales			60 %		
Mur 3.52m	Parois latérales			60 %		
Mur 4.7m	Parois latérales			60 %		
Mur 3.52m	Parois latérales			60 %		
Baies						
Baies	Dimensions		Orient.	% clair	Tl g	Tl w
Menuiserie Alu	3.5 m x 1.1 m		Est			0.55



Echelle des courbes ISOFLJ	0.7%	1%	1.2%	1.5%	2%	2.5%	5%	7.5%	10%
----------------------------	------	----	------	------	----	------	----	------	-----

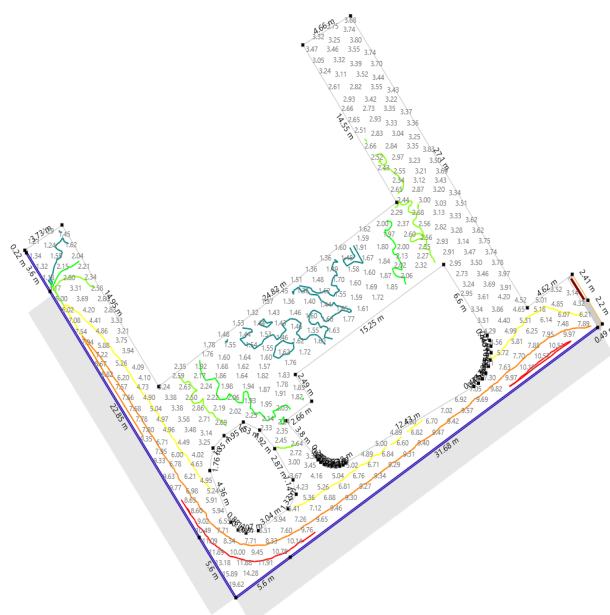
Résultats

FLJ Mini	FLJ moyen	FLJ max	FLJ mini/FLJ moyen
2.14	4.02	8.07	0.53
FLJ >= 2 sur 100 % surface			OK

Caractéristiques

Caractéristiques						
Type d'espace	Autres locaux	Autres locaux		base		
Etage	RDC					
Surface	15.1 m²					
Hauteur plan de travail	0.7 m					
Réflexion lumineuse						
Plancher 15.11m²	Sols			34.9 %		
Plafond 15.11m²	Plafond			80 %		
Mur 4.5m	Parois latérales			60 %		
Mur 3.51m	Parois latérales			60 %		
Mur 4.5m	Parois latérales			60 %		
Mur 3.52m	Parois latérales			60 %		
Baies						
Baies	Dimensions		Orient.	% clair	Tl g	Tl w
Menuiserie Alu	3.5 m x 1.1 m		Ouest			0.55

Plages



Echelle des courbes ISOFLJ	0.7%	1%	1.2%	1.5%	2%	2.5%	5%	7.5%	10%
----------------------------	------	----	------	------	----	------	----	------	-----

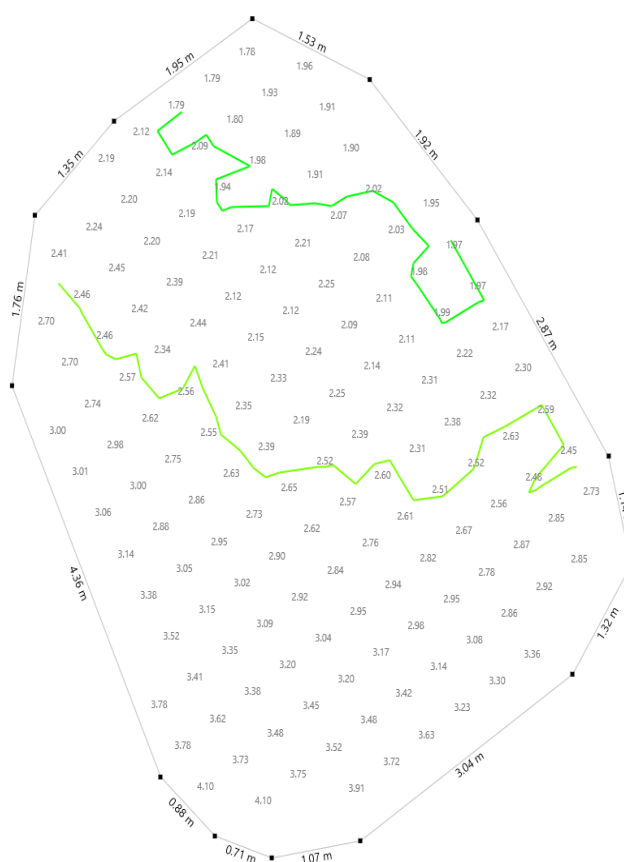
Résultats

FLJ Mini	FLJ moyen	FLJ max	FLJ mini/FLJ moyen
1.18	4.16	19.62	0.28
FLJ >= 2 sur 56.5 % surface			OK

Caractéristiques

Type d'espace	Halle bassins	Halle bassins	base		
Etage	RDC				
Surface	531.7 m²				
Hauteur plan de travail	0 m				
Réflexion lumineuse					
Plancher 531.7m²	Sols			34.9 %	
Plafond 531.7m²	Plafond			80 %	
Mur 5.6m	Parois latérales			60 %	
Mur 31.68m	Parois latérales			60 %	
Mur 0.49m	Parois latérales			60 %	
Mur 2.2m	Parois latérales			60 %	
Mur 2.41m	Parois latérales			60 %	
Mur 0.22m	Parois latérales			60 %	
Mur 3.6m	Parois latérales			60 %	
Mur 22.85m	Parois latérales			60 %	
Mur 5.6m	Parois latérales			60 %	
Baies					
Baies	Dimensions	Orient.	% clair	TI g	TI w
Menuiserie Alu	5.6 m x 3.5 m	Sud			0.55
Menuiserie Alu	31.68 m x 3.5 m	Sud			0.55
Menuiserie Alu	3.6 m x 3.5 m	Ouest			0.55
Menuiserie Alu	22.85 m x 3.5 m	Ouest			0.55
Menuiserie Alu	5.6 m x 3.5 m	Ouest			0.55

Pataugeoire



Echelle des courbes ISOFLJ	0.7%	1%	1.2%	1.5%	2%	2.5%	5%	7.5%	10%
----------------------------	------	----	------	------	----	------	----	------	-----

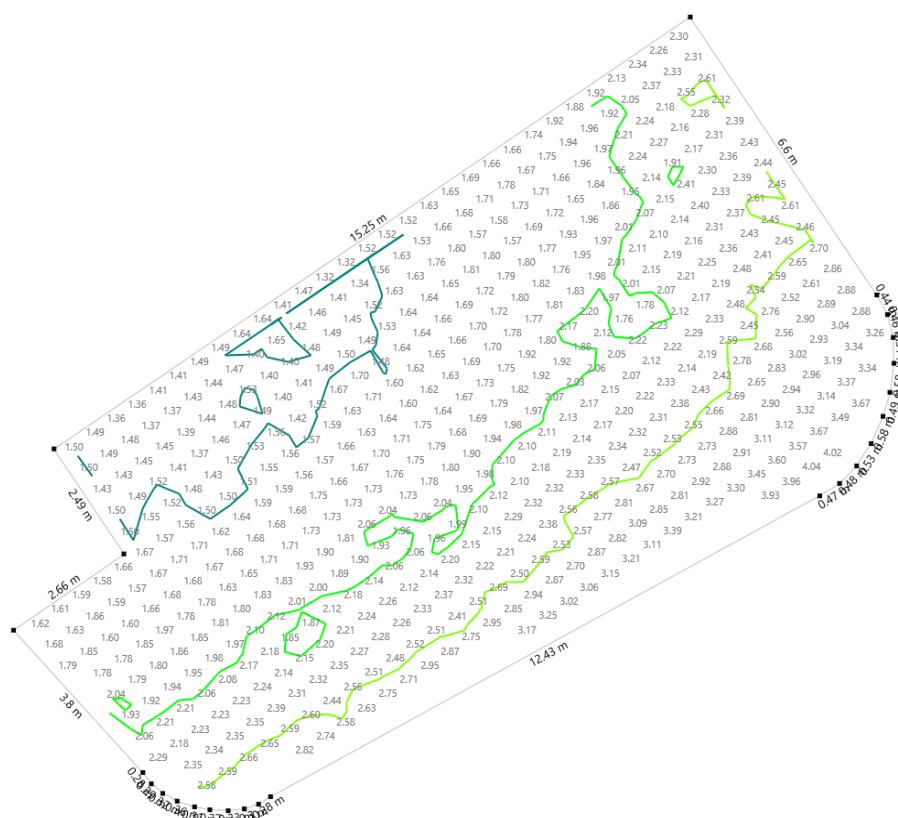
Résultats

FLJ Mini	FLJ moyen	FLJ max	FLJ mini/FLJ moyen
1.78	2.64	4.1	0.67
FLJ >= 2 sur 56.5 % surface			OK

Caractéristiques

Caractéristiques			
Type d'espace	Halle bassins	Halle bassins	base
Etage	RDC		
Surface	41.6 m²		
Hauteur plan de travail	0.7 m		
Réflexion lumineuse			
Plancher 41.64m²	Sols	34.9 %	
Plafond 41.64m²	Plafond	80 %	

Bassin d'apprentissage



Echelle des courbes ISOFLJ	0.7%	1%	1.2%	1.5%	2%	2.5%	5%	7.5%	10%
----------------------------	------	----	------	------	----	------	----	------	-----

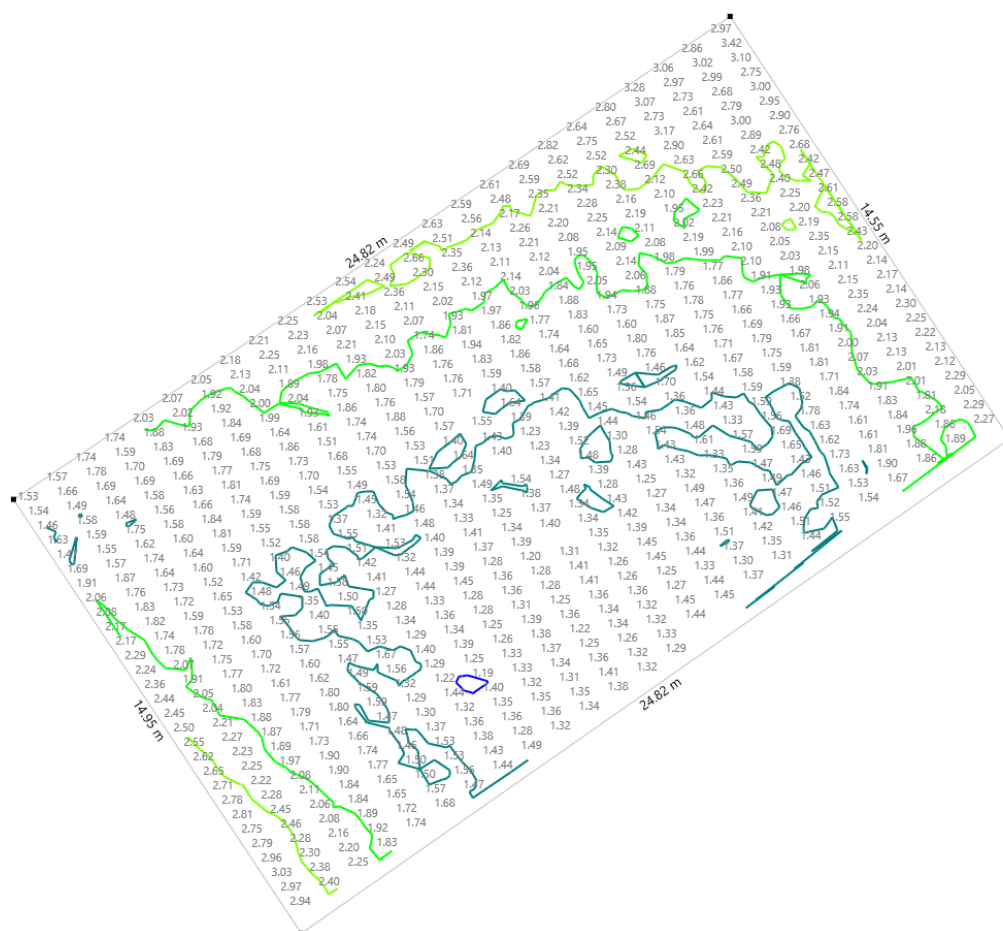
Résultats

FLJ Mini	FLJ moyen	FLJ max	FLJ mini/FLJ moyen
1.32	2.09	4.04	0.63
	FLJ >= 2 sur 56.5 % surface		OK

Caractéristiques

Type d'espace	Halle bassins	Halle bassins	base
Etage	RDC		
Surface	144.3 m²		
Hauteur plan de travail	0.7 m		
Réflexion lumineuse			
Plancher 144.27m²	Sols	34.9 %	
Plafond 144.27m²	Plafond	80 %	

Bassin sportif



Echelle des courbes ISOFLJ	0.7%	1%	1.2%	1.5%	2%	2.5%	5%	7.5%	10%
----------------------------	------	----	------	------	----	------	----	------	-----

Résultats

FLJ Mini	FLJ moyen	FLJ max	FLJ mini/FLJ moyen
1.18	1.8	3.42	0.66
FLJ >= 2 sur 56.5 % surface			OK

Caractéristiques

Type d'espace	Halle bassins	Halle bassins	base
Etage	RDC		
Surface	366.1 m ²		
Hauteur plan de travail	0.1 m		
Réflexion lumineuse			
Plancher 366.08m ²	Sols	34.9 %	
Plafond 366.08m ²	Plafond	80 %	

ANNEXE 7
CADRE DE RENDU ENVIRONNEMENTAL





CONSTRUCTION D'UNE PISCINE METROPOLITAINE A WATTRELOS

Cadre de rendu énergétique et environnemental

Les concepteurs rempliront l'ensemble des onglets, à savoir

- les surfaces de revêtements VRD et bati
- les surfaces de baies et indices de compacité
- les descriptifs succincts des équipements techniques et thermiques
- les caractéristiques biosourcés et géosourcés des matériaux
- les consommations en energies
- les consommations en eaux

CONSTRUCTION D'UNE PISCINE METROPOLITAINE A WATTRELOS

Calcul des coefficients de biodiversité et d'ilot de chaleur urbain

Type de surface	Exemple	Coefficients		Surface	Coefficient surfacique Cbio	Coefficient surfacique Crts
		Cbio	Crts	[m²]		
REVETEMENT MINERAL IMPERMEABLE	béton, bitume, dallage ...	0.00	0.00	2000	0	0
REVETEMENT MINERAL SEMI-PERMEABLE	dallage mosaïque, clinker	0.00	0.10		0	0
REVETEMENT SEMI-OUVERT	dallage bois, pavés	0.10	0.30	750	75	225
ESPACE VERT SUR DALLE	gazon (patio)	0.20	0.60	40	8	24
	prairie	0.40	0.60		0	0
	de 30 à 80 cm de terre / 2 strates végétales	0.50	0.60		0	0
	plus de 80cm de terre / 2 strates végétales	0.60	0.60		0	0
ESPACE VERT EN PLEINE TERRE	principalement gazon	0.30	0.70		0	0
ESPACE VERT EN PLEINE TERRE	1 strate végétale herbacée de type prairie	0.60	0.70	4000	2400	2800
	2 strates végétales non arborées	0.80	0.80		0	0
	2 strates végétales dont une arborées	0.90	1.00	750	675	750
	3 strates	1.00	1.00		0	0
TOITURE NON VEGETALISEE	claire	0.00	0.40	2660	0	1064
	foncée (PV)	0.00	0.00	500	0	0
TOITURE VEGETALISEE EXTENSIVE	substrat 8 à 10 cm	0.20	0.60	500	100	300
TOITURE VEGETALISEE SEMI-INTENSIVE	substrat 10 à 30 cm	0.40	0.65		0	0
TOITURE VEGETALISEE INTENSIVE	Substrat > 30 cm	0.50	0.70		0	0
NOUE		1.00	1.00	1500	1500	1500
FACADE NON VEGETALISEE		0.00	0.00	2108	0	0
FACADE VEGETALISEE		0.20	0.30		0	0

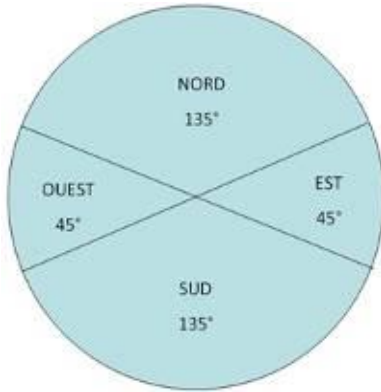
		Cbio	Crts
TOTAL	14808.00	0.32	0.45

CONSTRUCTION D'UNE PISCINE METROPOLITAINE A WATTRELOS

Calcul des valeurs environnementales

Orientation des surfaces vitrées

Définition de l'orientation des vitrages



Nord	140	m ²
Sud	140	m ²
Est	60	m ²
Ouest	240	m ²
Surface totale	580	m²

Compacité / Coefficient de forme

Façade - surface déperditive hors vitrage	1025	m ²
Plancher haut	2660	m ²
Total surfaces déperditives	4265	m²

Volume chauffé	14300	m ³
----------------	-------	----------------

SDP*	2935	m ²
------	------	----------------

Compacité	0.298251748
------------------	--------------------

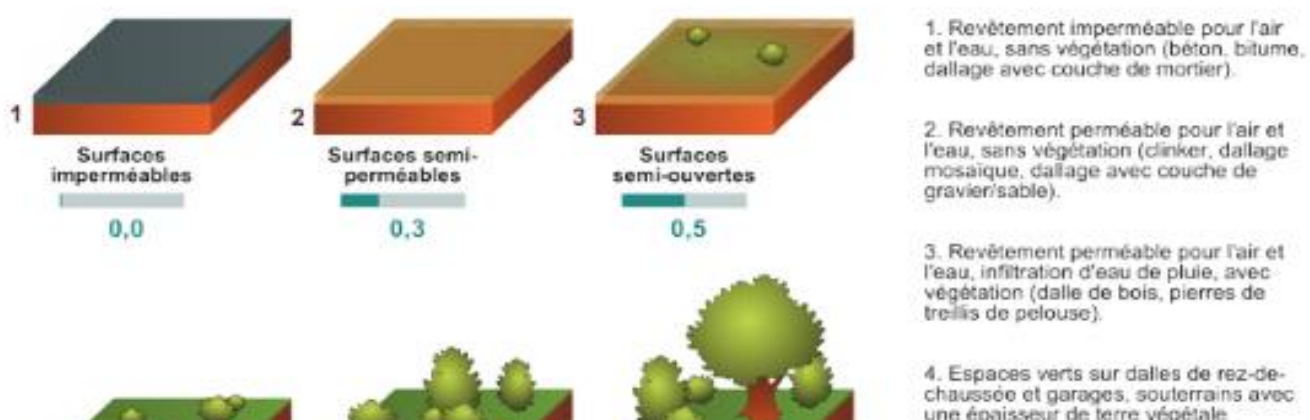
Coefficient de forme	1.453151618
-----------------------------	--------------------

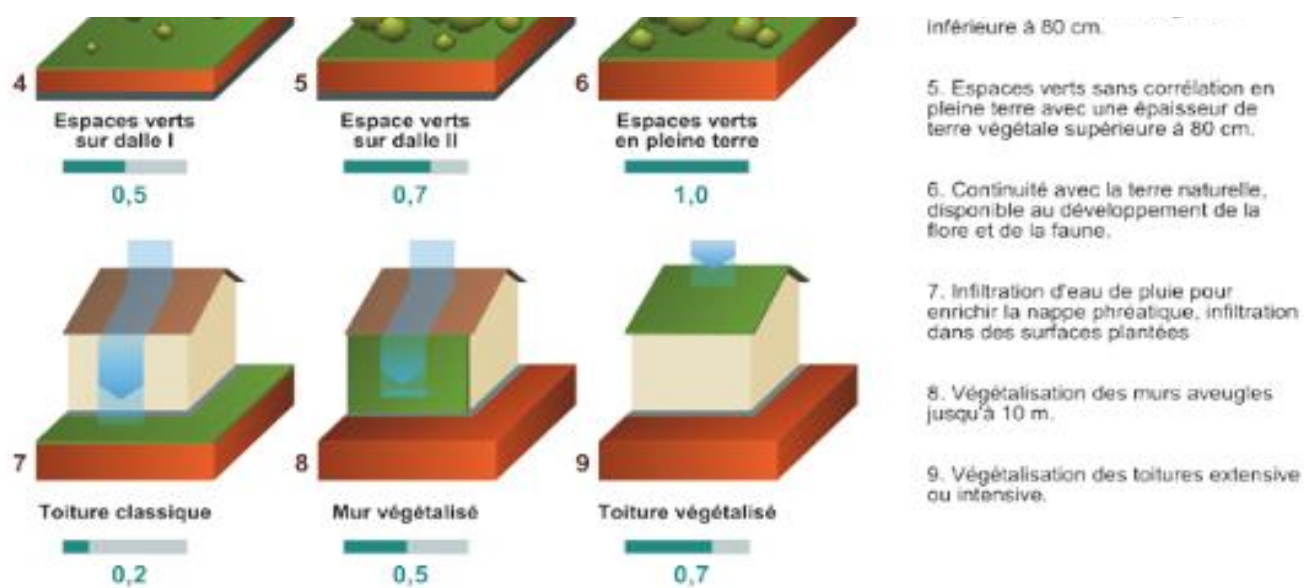
* définition à reprendre dans le programme environnemental

Calcul du coefficient de biotope

		Coef de biotope	Surface projet m ²	Surface équivalente m ²
Espaces verts	Boisés	1	50	50
	Engazonnés pleine terre	1	6200	6200
	Sur dalle	0.5 à 0.7	40	0
	Surface semi-ouverte	0.5		0
Voiries	Voirie - revêtement imperméabilisé	0	2000	0
	Voirie - revêtement semi-imperméable	0.3		0
	Voirie - revêtement semi-ouvert avec petite végétation	0.5	750	375
Toitures	Gravier, étanchéité	0.2	3160	632
	Végétalisé - extensive	0.7	500	350
	Végétalisée - semi-intensive	0.7		0

Total	12 700	7 607
Coefficient de biotope		0.599





Calcul du coefficient d'imperméabilisation

		Coef d'imperméabilisation	Surface projet m²	Surface équivalente m²
Espaces verts	Boisés	0.1	50	5
	Engazonnés pleine terre	0.2	6200	1240
	Sur dalle	0.4	40	16
	Beton poreux, stabilisé ou autre pavage à large joints	0.6		0
Voiries	Voirie - revêtement imperméabilisé	1	2000	2000
	Voirie - revêtement semi-imperméable	0.65		0
	Voirie - revêtement semi-ouvert	0.45	750	337.5
Toitures	Gravier, étanchéité	1	3160	3160
	Végétalisé - extensive	0.7	500	350
	Végétalisée - semi-intensive	0.5		0
Total			12 700	7 109
Coefficient d'imperméabilisation				0.560

Synthèse des caractéristiques thermiques et techniques du projet

Éléments descriptifs		Caractéristiques des ouvrages		Observations
		Caractéristiques	Localisation	
Bâti - Parois déperditives				
Façades	Composition paroi / système façade / ossature	Prémurs isolés	Accueil, Vestiaires et Sanitaires	
		Prémurs simples	Locaux techniques (Nord-Est)	
		Voiles béton armé ou prémurs	Halle Bassins (attique)	
		Ossature porteuse		
	Caractéristique de l'isolation (nature, épaisseur,...)	Voiles béton armé ou prémurs	Autres façades	
		ITI Laine Minérale	Accueil, Vestiaires et Sanitaires	
		ITI Laine Minérale	Locaux techniques (Nord-Est)	
		Isolant biosourcés de 200 mm	Halle Bassins (attique)	
	Résistance thermique de l'isolant (en m².K/W)	ITI Laine Minérale	Autres façades	
		$R \geq 5.00 \text{ W/m}^2.K$	Accueil, Vestiaires et Sanitaires	
			Locaux techniques (Nord-Est)	
			Halle Bassins (attique)	
	Résistance thermique globale de la paroi (en m².K/W)	$R \geq 5.15 \text{ W/m}^2.K$	Accueil, Vestiaires et Sanitaires	
			Locaux techniques (Nord-Est)	
			Halle Bassins (attique)	
		Autres façades		
Revêtement extérieur	Plateau de bardage en bac acier prélaqué ondulé en pose verticale Traitement des tableaux et voussures des baies en profil métallique		Accueil, Vestiaires et Sanitaires	
	Peinture en résine élastomère en phase solvants de type pilotite		Locaux techniques (Nord-Est)	
	Plateau de bardage en bac acier prélaqué ondulé en pose verticale Traitement des tableaux et voussures des baies en profil métallique		Halle Bassins (attique)	
	Peinture en résine élastomère en phase solvants de type pilotite	Autres façades		
Menuiseries extérieures type fenêtres	Matériau (PVC, ALU, Bois...)	Profil aluminium à rupteur de pont thermique	Ensemble des menuiseries du projet (dont murs rideaux)	
	Système de pose			
	Caractéristiques(Profils et remplissage)	Double vitrage thermique avec gaz argon, contrôle solaire et feuilleté		
	Performance thermique (Uw en W/m².K)	$U_w \leq 1,4 \text{ W/m}^2.K$		
Menuiseries extérieures type portes	Matériau (PVC, ALU, Bois etc....)	Portes extérieures des accès techniques en métal avec protection anti-corrosion galvanisée et finition peinture.		
	Système de pose			
	Caractéristiques(Profils et remplissage)	Blocs portes tôlés à âme isolante ou protection « feu » suivant réglementation.		
	Performance thermique (Uw en W/m².K)	$U_d \leq 2 \text{ W/m}^2.K$		
Menuiseries extérieures type autres	Matériau (PVC, ALU, Bois etc....)	Grilles diverses de ventilation et prise/rejets d'air en lames persiennes acier galvanisé avec peinture époxy de finition Grilles de type caillebotis en acier galvanisé pour les regards techniques et petites cours anglaises		
	Système de pose			
	Caractéristiques(Profils et remplissage)			
	Performance thermique (Uw en W/m².K)			
Occultations	Matériau (PVC, ALU, Bois, acier etc....)	Toile	Bureaux administratifs	
	Caractéristiques (volet roulant, persienne, coulissant, jalousie, store etc....)	Stores intérieurs		
	Commande	Manuelle (manœuvre par treuil)		
Plancher haut	Composition de la paroi	Réalisation d'une dalle haute en béton armé coulée en place ou avec prédalles formant dalle terrasse au-dessus des zones Vestiaires, Administration et Locaux techniques.		
	Caractéristique de l'isolation (nature, épaisseur,...)	Verre cellulaire pour la halle bassins, laine minérale pour les autres locaux		
	Résistance thermique de l'isolant (en m².K/W)	Isolation toiture halle bassins : $R \geq 4.85 \text{ m}^2.K/W$ Isolation toitures annexes : $R \geq 6 \text{ m}^2.K/W$		
	Résistance thermique globale de la paroi (en m².K/W)	Isolation toiture halle bassins : $R \geq 5 \text{ m}^2.K/W$ Isolation toitures annexes : $R \geq 6.13 \text{ m}^2.K/W$		
	Revêtement d'étanchéité	Revêtement d'étanchéité bitumineuse pour finition		
	Garde-corps			
	Terrasse végétalisée	Toiture végétalisée extensive	Toiture des locaux techniques	
Plancher bas	Composition de la paroi	Réalisation des planchers bas du RDC sur sous-sol ou galeries techniques par dalles en béton armé, avec mise en œuvre d'une isolation thermique en sous-sol (suivant préconisations thermiques).		
	Caractéristique de l'isolation	Les autres planchers bas du RDC seront réalisés par dalles pleines en béton armé sur terre-plein, avec isolation thermique en sous face par panneaux.		
	Résistance thermique de l'isolant (en m².K/W)	$R \geq 3 \text{ m}^2.K/W$		
	Résistance thermique globale de la paroi (en m².K/W)	$R \geq 3.13 \text{ m}^2.K/W$		
	Revêtement de finition	Les locaux recevront un carrelage. Dans les locaux avec siphons ou caniveaux, il sera réalisé une chape avec forme de pente pour renvoi des eaux vers des siphons ou caniveaux. Une étanchéité sera réalisée avant la pose du carrelage.		
Perméabilité à l'air	Valeur en m3/(h.m²)	$Q_4 = 1.5 \text{ m3/h.m}^2$		
Apports solaires passifs/rafraichissement	Protections solaires fixes	Casquette	Le long des façades sud-est et sud-ouest	
	Protections solaires mobiles	Stores intérieurs en toile occultante	Bureaux administratifs	
	Dispositif de rafraichissement passif			

	Dispositif de rafraîchissement actif	Système monosplit à détente directe et à condensation par air	Prévu uniquement pour le local informatique (contrainte usage)	
Systèmes énergétiques				
Production de chauffage	Energie utilisée	Gaz naturel		
	Système de production	Chaudières à haute performance basse température Anticipation pour passage sur un réseau de chaleur urbain	Chaufferie/(Sous-station)	
	Rendement de production	98.25%	Chaufferie/(Sous-station)	
Régulation terminale	Type de régulation terminale	- Réseau à température variable réglé en fonction de la température extérieure pour l'alimentation des radiateurs à eau chaude - Réseau à température variable réglé en fonction de la température extérieure pour l'alimentation des planchers chauffants à eau chaude de type dalles actives - Réseau à température constante (Eau Chaude Sanitaire, Centrales de Traitement d'Air et les échangeurs bassins)	Chaufferie/(Sous-station)	
	Marque, modèle, ...	Circulateurs double avec variateur de marque WILO ou équivalent	Chaufferie/(Sous-station)	
	Variation temporelle / Coefficient d'aptitude			
Distribution chauffage	Type de calorifuge	Réseaux en tube acier calorifugés	Bâtiment (niveau RDC uniquement)	
	Classe calorifuge	Classe 3	Bâtiment (niveau RDC uniquement)	
	Type de vanne de réglage de débit			
Émission de chauffage	Type d'émetteur	Administration, hall d'accueil et locaux nobles de l'exploitant : Radiateurs à eau chaude Zones vestiaires : Planchers chauffants type dalles actives et par traitement d'air depuis la CTA VESTIAIRES Zone douches : Traitement d'air depuis la CTA VESTIAIRES Halle bassins : Traitement d'air depuis la CTA HALLE BASSINS	CTA dans le local technique traitement d'air Nourrices de dalles actives dans les locaux non accessibles au public	
	Matériau			
Régulation centrale	Type (marque, modèle, ...)	CTA ANNEXES : SWEGON ou équivalent CTA HALLE BASSINS : ECO ENERGIE ou équivalent	Local traitement d'air	
	Sur sonde extérieure (O / N)	OUI		
	Loi d'eau envisagée	OUI		
	Paramètres de régulation	CTA ANNEXES : Température extérieure / Température de reprise & soufflage CTA HALLE BASSINS : Température extérieure / Température de reprise & soufflage / Hygrométrie de l'ambiance		
Production d'ECS	Présence (O / N)	OUI		
	Type de production	Production d'eau chaude semi-instantanée avec stockage eau primaire	Chaufferie/(Sous-station)	
	Rendement de production	Couverture de 100% des besoins		
	Constante de refroidissement (Wh/L.K.°)			
Distribution ECS	Type de tube			
	Type de calorifuge	Coquilles de mousse de polyuréthane classé M1 de 19 mm d'épaisseur (coefficient de conductivité thermique lambda minimum : 0,040 W/mK)	Bâtiment (niveau RDC uniquement)	
	Classe calorifuge			
	Type de vanne de réglage de débit bouclage			
	Système anti-retour			
	Récupération d'énergie	Récupération de chaleur sur eaux grises des douches		
Ventilation	Type de ventilation	Zones annexes : Ventilation double flux Locaux techniques : Ventilation simple flux avec amenée d'air depuis l'extérieur		
	Classe des réseaux aérauliques	Classe B avec test à l'appui		
Éclairage	Nature des luminaires	Les appareils d'éclairage conformes à la norme NF EN 12464-1, sources LED, de type : - Locaux administratifs : Luminaires encastrés équipés d'un réflecteur et d'une grille basse luminance symétrique - Hall d'accueil : Suspensions et appareils linéaires équipées de sources LEDS ayant un IRC > 80 et assurant un éclairage confortable URG < 19 - Vestiaires locaux humides : Spots encastrés en faux-plafond, étanche - Halle bassins : Projecteurs à distribution lumineuse asymétrique disposés de part et d'autre des bassins et projecteurs LED immergeables pour l'éclairage subaquatique	Bâtiment	
	Natures et caractéristiques de l'asservissement	Commande locale aux accès pour les locaux individuels, les locaux du personnel et les locaux techniques (confort pour l'exploitant lors des interventions).... Commandes centralisées sur tableaux de commande pour les espaces ouverts au public Détection de présence pour les vestiaires, sanitaires, locaux d'occupation occasionnelle et circulations Sondes de luminosité pour les locaux disposant un apport important de lumière naturelle	Bâtiment	
	Couleur d'éclairage	Entre 3000 et 4000 °K en fonction des locaux	Bâtiment	
ENR/RECUOPERATION	Photovoltaïques	Environ 500 m²	Toiture	
		Récuperation de chaleur sur eaux grises des douches		
	Récupération d'énergie	Récupération de chaleur sur la partie récupérée des eaux de renouvellement réglementaire de bassins Récupération de calories sur l'air extrait pour le préchauffage de l'air neuf (ventilation double flux) Récupération de calories aux fluides thermodynamiques pour la préchauffage	Locaux techniques	
	Autres Enr			

CONSTRUCTION D'UNE PISCINE METROPOLITAINE A WATTRELOS

Synthèse des caractéristiques environnementales

Éléments descriptifs		Caractéristiques des ouvrages		Observations
		Caractéristiques	Localisation	
Materiaux/impact environnementale				
Poids carbone de la construction	Biosourcé	Lames de platelage extérieur en bois massif, clouées, vissées ou fixées par système invisible sur lambourdes ou solivage porteur bois Terrasses extérieures en bois massif	Passerelle, patio et autres aménagements extérieurs	
		Charpente bois	Structure	
		Portes intérieures en bois	Menuiseries intérieures	
		Isolants à base de fibres végétales (chanvre, lin, coton, ouate de cellulose, fibre de bois)	Façade de l'attique de la halle des bassins	
		Faux-plafond	Hall d'accueil	
		Aménagements intérieurs	Cabines, casiers en stratifiés...	
	Géosourcé			
	Economie circulaire	≥ 40 % de granulats recyclés	Bétons en infrastructure	
		≥ 15 % de granulats recyclés	Bétons en superstructure	
	Gestion déblai/remblais			
Reemploi	Nous étudierons les possibilités de réemploi offertes par les chantiers alentours en phase conception.			
Mobilité douce	Vélos	Local vélo couvert et sécurisé de plus de 100 m²	A proximité du hall d'accueil	
	Bornes véhicules électriques	Précâblage d'une place sur quatre et installation de 5 bornes double IRVE	Stationnement véhicules légers	
Aménagement extérieur	Biodiversité	Renforcement des continuités écologiques	Parcelle	
		Palette végétale indigène, adaptée au climat, essences exotiques envahissantes proscrites		
		Arbres fruitiers pour nourrir les oiseaux		
		Préservation de zones d'ombres pour l'éclairage nocturne		
	Gestion de l'eau pluviale	Gestion à la parcelle : - Vaste zone végétalisée en pleine terre - Noues paysagères - Pavés drainants pour les places de stationnement	Parcelle	
		- Toiture végétalisée - En complément, bassin de récupération des eaux de toitures.	Toitures	
	Reduction de l'effet de l'îlot de chaleur	Végétalisation (toitures, stationnement paysagée, espaces verts...)	Parcelle	
Qualité de l'ambiance extérieure	-Traitement paysagée (noues, stationnement) - Paserelle en bois			

Eau	Systèmes hydroeconomies	Systèmes hydro-économies : -Cuisinette dans office du hall d'accueil à l'étage -Vidoirs avec robinetteries mitigées mécaniques pour les locaux d'entretien -WC suspendus à réservoirs, double chasse 3/6 L -Panneaux de douche temporisé pour des économies d'eau et des raisons hygiéniques -Lavabos avec robinetteries temporisées pour des économies d'eau et des raisons hygiéniques -Points de puisage prévus dans les locaux techniques, entretien, stockage, plages (...) pour l'entretien		
	Récupération d'eau	- Récupération des eaux de toitures pour l'arrosage des espaces verts - Récupération du débit de fuite des eaux de bassins pour: alimenter les chasses d'eau des sanitaires, le lavage des filtres, le nettoyage des plage, la mise à disposition des services de la Ville		
	Détection de fuite d'eaux	- Raccordement GTB - Chaque départ EF équipé de vannes d'isolement, clapet anti-pollution, compteur divisionnaire et disjoncteur d'eau (switch-flow) permettant la fermeture automatique cas de fuite sur le réseau		

CONSTRUCTION D'UNE PISCINE METROPOLITAINE A WATTRELOS

CONSOMMATION HYDRAULIQUE

	Consommation eau BASE	Consommation en m3 proposée par le candidat
Base	Eau nécessaire au renouvellement reglementaire de l'eau de baignade	1418.m3
	Eau nécessaire au process de lavage des filtres	190.m3
	Eau nécessaire à la compensation de l'évaporation des bassins	1370.m3
	Eau nécessaire au fonctionnement des pédiluves	960.m3
	Eau nécessaire au remplissage des bassins résultant de la vidange obligatoire.	904.m3
	Eau nécessaire aux douches et à l'utilisation d'eau froide et d'eau chaude sanitaire (lavabo, wc)	4775.m3
	Eau nécessaire pour le nettoyage de l'équipement	570.m3
	Eau nécessaire pour l'arrosage du site	.m3
	Total des besoins en eau	10187.m3
	Eau récupérée et recyclée	795.m3
	Consommation Eau finale (compteur réseau)	9392.m3
	Consommation Eau finale (compteur réseau)	72.2l/baigneur
	Frequentation	130 000

	Consommation eau BASE + OPTION Pentaglisse	Consommation en m3 proposée par le candidat
Option Pentaglisse	Eau nécessaire au renouvellement reglementaire de l'eau de baignade	1418.m3
	Eau nécessaire au process de lavage des filtres	190.m3
	Eau nécessaire à la compensation de l'évaporation des bassins	1370.m3
	Eau nécessaire au fonctionnement des pédiluves	960.m3
	Eau nécessaire au remplissage des bassins résultant de la vidange obligatoire.	904.m3
	Eau nécessaire aux douches et à l'utilisation d'eau froide et d'eau chaude sanitaire (lavabo, wc)	4775.m3
	Eau nécessaire pour le nettoyage de l'équipement	570.m3
	Eau nécessaire pour l'arrosage du site	.m3
	Eau nécessaire pour le pentaglis	55.m3
	Total des besoins en eau	10242.m3
	Eau récupérée et recyclée	795.m3
	Consommation Eau finale (compteur réseau)	9447.m3
	Consommation Eau finale (compteur réseau)	72.7l/baigneur
	Frequentation	130 000

CONSTRUCTION D'UNE PISCINE METROPOLITAINE A WATTRELOS

CONSOMMATION ENERGETIQUE

Base	Consommation Energie	consommation estimée en kWh énergie finale (à compléter par groupement)	ENR ou récupération en kWh énergie finale (à compléter par groupement)	Taux CO2 (à compléter par groupement)	Emission CO2	Part Energie
	Energie nécessaire chauffage et la deshumidification du hall bassin	22560.kWhef/an	357200.kWhef/an	227.kgCO2/MWh	5 121kgCO2/an	2.00%
	Energie nécessaire au chauffage de l'eau des bassins et au maintien en température	514000.kWhef/an	211000.kWhef/an	227.kgCO2/MWh	116 678kgCO2/an	45.47%
	Energie nécessaire au réchauffage eau des douches	82000.kWhef/an	19000.kWhef/an	227.kgCO2/MWh	18 614kgCO2/an	7.25%
	Energie nécessaire au chauffage et ventilation locaux annexes	17000.kWhef/an	.kWhef/an	227.kgCO2/MWh	3 859kgCO2/an	1.50%
	Total des Consommations en chaleur	635560.kWhef/an	587200.kWhef/an	227.kgCO2/MWh	144 272kgCO2/an	56.23%
	Energie nécessaire aux équipement de Traitement d'eau (Pompes de filtration)	198000.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	1 980kgCO2/an	17.52%
	Energie nécessaire aux équipement de Traitement d'eau (pompes animations, auxiliaires...)	51000.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	510kgCO2/an	4.51%
	Energie nécessaire aux équipements de chauffage et de plomberie (circulateurs, vanne deux voies)	83000.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	830kgCO2/an	7.34%
	Energie nécessaire aux équipements de ventilation hall bassin	142000.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	1 420kgCO2/an	12.56%
	Energie nécessaire aux équipements de ventilation autres usages	92000.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	920kgCO2/an	8.14%
	Energie nécessaire à l'éclairage hall bassin	33000.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	330kgCO2/an	2.92%
	Energie nécessaire aux autres éclairages	6500.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	65kgCO2/an	0.58%
	Energie nécessaire aux utilités, bureautique, public	2500.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	25kgCO2/an	0.22%
	Energie électrique nécessaire pour d'autres besoins (à préciser)	.kWhef/an	.kWhef/an		kgCO2/an	0.00%
	Total des Consommations en Energie Electrique	608000.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	6 080kgCO2/an	53.79%
	Energie renouvelable électrique autoconsommée	-113235.kWh/an	113235.kWh/an	43.9kgCO2/MWh	-4 971kgCO2/an	-10.02%
	Energie finale au compteur	1130325.kWhef/an	700435.kWhef/an		145 381kgCO2/an	
	Energie finale par m2 de plan d'eau	2 283kWh/m².plan d'eau	1 415kWh/m².plan d'eau			
	Energie renouvelable re-injectée dans le réseau	0	0			
	Surface de référence plan d'eau	495.m²				
	Consommation globale	2 283kWh/m² .plan d'eau				
	Taux ENR	38.26%				
	Emissions carbones liées au CO2	145 381kgCO2/an				

Option Pentaglisse	Consommation Energie	consommation estimée en kWh énergie finale (à compléter par groupement)	ENR ou récupération en kWh énergie finale (à compléter par groupement)	Taux CO2 (à compléter par groupement)	Emission CO2	Part Energie
	Energie nécessaire chauffage et la deshumidification du hall bassin	23736.kWhef/an	357900.kWhef/an	227.kgCO2/MWh	5 388kgCO2/an	2.10%
	Energie nécessaire au chauffage de l'eau des bassins et au maintien en température	514000.kWhef/an	211000.kWhef/an	227.kgCO2/MWh	116 678kgCO2/an	45.47%
	Energie nécessaire au réchauffage eau des douches	82000.kWhef/an	19000.kWhef/an	227.kgCO2/MWh	18 614kgCO2/an	7.25%
	Energie nécessaire au chauffage et ventilation locaux annexes	17000.kWhef/an	.kWhef/an	227.kgCO2/MWh	3 859kgCO2/an	1.50%
	Total des Consommations en chaleur	636736.kWhef/an	587900.kWhef/an	227.kgCO2/MWh	144 539kgCO2/an	56.33%
	Energie nécessaire aux équipement de Traitement d'eau (Pompes de filtration)	198000.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	1 980kgCO2/an	17.52%
	Energie nécessaire aux équipement de Traitement d'eau (pompes animations, auxiliaires...)	61000.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	610kgCO2/an	5.40%
	Energie nécessaire aux équipements de chauffage et de plomberie (circulateurs, vanne deux voies)	83000.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	830kgCO2/an	7.34%
	Energie nécessaire aux équipements de ventilation hall bassin	142000.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	1 420kgCO2/an	12.56%
	Energie nécessaire aux équipements de ventilation autres usages	92000.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	920kgCO2/an	8.14%
	Energie nécessaire à l'éclairage hall bassin	33000.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	330kgCO2/an	2.92%
	Energie nécessaire aux autres éclairages	6500.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	65kgCO2/an	0.58%
	Energie nécessaire aux utilités, bureautique, public	2500.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	25kgCO2/an	0.22%
	Energie électrique nécessaire pour d'autres besoins (à préciser)	.kWhef/an	.kWhef/an		kgCO2/an	0.00%
	Total des Consommations en Energie Electrique	618000.kWhef/an	.kWhef/an	10.kgCO2/MWh	6 180kgCO2/an	54.67%
	Energie renouvelable électrique autoconsommée	-113235.kWh/an	113235.kWh/an	43.9kgCO2/MWh	-4 971kgCO2/an	-10.02%
	Energie finale au compteur	1141501.kWhef/an	701135.kWhef/an		145 748kgCO2/an	
	Energie finale par m2 de plan d'eau	2 306kWh/m².plan d'eau	1 416kWh/m².plan d'eau			
	Energie renouvelable re-injectée dans le réseau	0	0			
	Surface de référence plan d'eau	495.m²				
	Consommation globale	2 306kWh/m² .plan d'eau				
	Taux ENR	38.05%				
	Emissions carbones liées au CO2	145 748kgCO2/an				