

## Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3 du code de l'environnement

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale  
**Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative**

Cadre réservé à l'autorité environnementale		
Date de réception :	Dossier complet le :	N° d'enregistrement :
29 avril 2019	29 avril 2019	2019-0082

### 1. Intitulé du projet

Construction du centre aquatique intercommunale de la Communauté de Communes des Hauts de Flandre.

### 2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

#### 2.1 Personne physique

Nom

Prénom

#### 2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale

Communauté de Communes des Hauts de Flandre

Nom, prénom et qualité de la personne  
habilitée à représenter la personne morale

André FIGOUREUX, Président

RCS / SIRET

2 0 0 0 4 0 9 5 4 0 0 0 1 4

Forme juridique

7346 Communauté de Communes

**Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1**

### 3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))
41. Aire de Stationnement ouvertes au publics.	a) Aire de stationnement ouverte au public de 50 unités ou plus. Le parking VL comportera 170 places de stationnement. Il sera cloturé et fermé avec un portail
44. Equipements sportifs, culturels ou de loisirs et aménagements associés	d) Autres équipements sportifs ou de loisirs et aménagements associés susceptibles d'accueillir plus de 1000 personnes. La FMI du centre aquatique est de 740 personnes mais le classement ERP est de 1023 à 1160 personnes.

### 4. Caractéristiques générales du projet

**Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire**

#### 4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

La Communauté de Communes des Hauts de Flandre souhaite réaliser un centre aquatique intercommunal sur la commune de Wormhout. L'équipement aura une vocation apprentissage, loisir familial sport et bien être. Il sera fréquenté par les écoles du territoire et la population communautaire. Un parking adapté à la dimension de l'équipement permettra d'accueillir les bus (2 places de dépose), les véhicules légers (170 places dont 4 pmr), les véhicules deux roues motorisés (16 places) et vélos (28 places au minimum). De manière générale une exigence particulière sera portée sur la qualité de l'aménagement paysager (voir notice et plan PAE).

A moins de 2km du centre aquatique, il y a deux écoles, deux collèges, un lycée, un pôle d'échanges bus, une aire de covoiturage et 1 bretelle d'accès autoroutière. Une liaison douce est à l'étude pour relier le centre-ville situé à moins de 1km le long de la RD17. Le terrain d'assiette ne comporte pas de construction actuellement.

#### **4.2 Objectifs du projet**

La Communauté de Communes a fait le constat d'un réel déficit de plans d'eau sur le territoire après une étude de faisabilité par le cabinet AMEX. L'attente de cet équipement est très forte aussi bien dans les établissements scolaires que chez les habitants et les associations.

L'équipement sera structurant pour le territoire, offrant des services de proximité, proposant des composantes apprentissage pour les scolaires, loisirs et ludiques pour les familles, bien être pour le grand public et sport et santé pour les associations et le grand public. L'aire de stationnement sera adaptée à tous types de public.

Le site d'implantation du futur centre aquatique a été unanimement retenu parmi plusieurs possibilités qui ont été étudiées en étude de faisabilité pour ses qualités d'accessibilité, de visibilité et d'environnement rural dynamique.

#### **4.3 Décrivez sommairement le projet**

##### **4.3.1 dans sa phase travaux**

Le chantier sera mené en 1 phase et débutera en octobre 2019 pour s'achever en juin 2021. Durée de 20 mois.

Il comportera des terrassements, la construction du bâtiment et l'aménagement des espaces extérieurs.

Les travaux se feront avec une prise en compte de l'impact sur la parcelle mais aussi au niveau du territoire. Dans cet esprit les recommandations du référentiel CERTIVEA, niveau base seront suivies. (Voir page 99 à 106 du programme technique détaillé ci-joint).

##### **4.3.2 dans sa phase d'exploitation**

La fréquentation annuelle est estimée à environ 170 00 entrées annuelles tous publics confondus.

L'équipement sera ouvert 51 semaines par an, sur une amplitude moyenne d'environ 10h par jour, soit 70h par semaine et près de 3600 heures par an.

De par le nombre, le dimensionnement des bassins et l'organisation des vestiaires, il sera possible d'accueillir plusieurs types de publics en simultanément, tout en évitant les conflits d'usage. Il sera donc possible de proposer des créneaux pour les scolaires ou les associations sur le temps de fréquentation grand public.



**4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?**

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Permis de construire

**4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées**

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Surface des parcelles	2.5 ha
Emprise du projet	15 321 m <sup>2</sup>
Surface bâti	4307 m <sup>2</sup>
Espaces d'agrément	3673 m <sup>2</sup>
Espaces accès (parvis stationnement VRD)	7341 m <sup>2</sup>

**4.6 Localisation du projet**

Adresse et commune(s)  
d'implantation

Rd17 Rte d'Herzeele à Wormhout.

- Parcelle ZO 377 d'une superficie de 21696 m<sup>2</sup>
- Parcelle ZO 379 d'une superficie de 3304 m<sup>2</sup>.

Coordonnées géographiques<sup>1</sup>

Long. 02° 48' 71" 730 Lat. 50° 88' 26" 701

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), b) 9° a), b), c), d), 10°, 11° a) b), 12°, 13°, 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Point de départ :

Long. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ " \_\_\_ Lat. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ " \_\_\_

Point d'arrivée :

Long. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ " \_\_\_ Lat. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ " \_\_\_

Communes traversées :

Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ? Oui  Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ? Oui  Non

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

<sup>1</sup> Pour l'outre-mer, voir notice explicative

## 5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère en charge de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Une étude caractérisation a été effectuée sur le terrain. Voir ci-joint



Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La commune de Wormhout est couverte par le PPRI de l'Yser approuvé le 28/12/2017. Mais le présent projet se situe hors des zones couvertes par le zonage réglementaire. (Voir évaluation environnementale stratégique de la modification du PLU concernant le projet ci-jointe)
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Lequel et à quelle distance ?</b>
D'un site Natura 2000 ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucun site n'est recensé dans les 15 kilomètres. Cinq sites sont identifiés dans un rayon de 20 Km. Voir page 66 à 80 de l'évaluation environnementale du PLU du secteur concerné
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

## 6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

### 6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles	Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
<p>Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les bassins seront alimentés à partir du réseau d'eau potable dont le gestionnaire est NOREADE. La consommation annuelle prévue est de 13691 m <sup>3</sup> . Voir en pièce la notice "énergie et environnement" qui décrit page 10 à 12 la gestion de l'eau dans l'équipement et notamment les mesures d'économie prévues.
<p>Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'étude piézométrique en cours permettra de définir l'impact du projet sur les eaux souterraines. Dans tous les cas, compte tenu du projet, l'impact ne pourra être que superficiel (rabattement de nappe en phase chantier par exemple)
<b>Ressources</b>			
<p>Est-il excédentaire en matériaux ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La page 15 de la notice PAE ci-jointe précise la gestion des déblais et remblais
<p>Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Milieu naturel</b>			
<p>Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les terrains ont été cultivés jusqu'en 2018. Les incidences sur la faune et la flore sont faibles. Cependant des mesures d'accompagnement sont prévues dans le projet pour améliorer l'accueil de la biodiversité. - Aménagement paysagers écologiques des franges (haies entretenues hors des périodes de nidification) - aménagements paysagers (plantations d'espèces à floraison importante et mellifères permettant l'accueil indirect des insectes et un attrait pour les prédateurs)
<p>Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La projet entraîne la suppression de 2.5 ha de terres agricoles. Les dernières cultures sur ces terres se sont achevées en 2018. Le terrain est en zone UP du PLU de la commune de Wormhout donc destiné à être aménagé.
<b>Risques</b>	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Risques inondations - néant Risque de mouvement de terrain - Moyen (les études géotechniques en cours permettront de préconiser les fondations adaptées au risque) Risque sismique - zone de sismicité 2 (aléa faible)
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Le centre aquatique est un équipement exposé au risque sanitaire par les chloramines et la légionellose. Toutes les mesures sont étudiées en relation avec l'ARS pour faire disparaître ce risque par des traitements et des ouvrages adaptés dans la gestion de l'eau et de l'air dans le centre aquatique
<b>Nuisances</b>	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	incidence négative très faible sur l'accessibilité routière. Le projet est bordure de RD17. La hausse de trafic généré ne provoquera pas de surcharge. L'accès à la RD sera aménagé. Incidence positive pour l'accessibilité au transport en commun desservi par une ligne Arc en Ciel.
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Une étude de bruit résiduel a été réalisée en amont du projet (ci-joint) et l'ouvrage fait l'objet de mesures spécifiques concernant l'acoustique (voir notice acoustique ci-jointe)

	<p>Engendre-t-il des odeurs ?</p> <p>Est-il concerné par des nuisances olfactives ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des vibrations ?</p> <p>Est-il concerné par des vibrations ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Des vibrations pourraient être engendrées en phase de construction du centre aquatique.</p>
	<p>Engendre-t-il des émissions lumineuses ?</p> <p>Est-il concerné par des émissions lumineuses ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Les espaces extérieurs seront éclairés pour des raisons de sécurité. Toutefois l'équipement étant clôturé et fermé par un portail, l'éclairage extérieur sera minimisé voir nul pendant les périodes de fermetures nocturnes.</p>
<b>Emissions</b>	<p>Engendre-t-il des rejets dans l'air ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des rejets liquides ? Si oui, dans quel milieu ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Les eaux de pluie seront rejetées dans le réseau eaux pluviales géré par NOREADE avec un rejet de 2l/s/ha occurrence 20 ans sous convention. Une rétention de 465 m3 est prévue par casiers sous voirie. Les parkings seront perméables et des noues seront mises en oeuvre.</p> <p>Les eaux de vidange des bâteaux seront remises en température et déchlorées avant rejet dans le réseau EP de NOREADE</p>
	<p>Engendre-t-il des effluents ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Les eaux usées du centre aquatique seront évacuées dans le réseau eaux usées gérés par NOREADE et qui passe au droit de l'équipement</p>
	<p>Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



<b>Patrimoine / Cadre de vie / Population</b>	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aucun bâtiment d'intérêt patrimonial à proximité. Incidence positive du projet qui permettra par ces volumes et son architecture de faire une transition entre le tissu industriel de la zone d'activité et le tissu urbain à proximité. La végétalisation de cette plaine agricole permet de créer un relief végétal et de mieux intégrer les bâtiments ayant de la hauteur. La qualité architecturale du projet permet d'atténuer la confrontation morphologique et architecturale et de signaler l'entrée dans une zone de vie.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Impact sur l'activité agricole qui a cessé en 2018. Impact positif sur le territoire et sa population par le rayonnement du centre aquatique

**6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?**

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquelles :

Un chaudière biomasse permettant la production de chaleur pour le centre aquatique et un réseau de chaleur sera installée sur une parcelle attenante au centre aquatique.

**6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?**

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquels :

**6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :**

Voir évaluation environnementale stratégique de la modification du PLU (ci-joint faite en 2018)  
 Voir la notice "Energie et environnement" de la phase APD du projet de centre aquatique  
 Voir la notice " PAE - plan des aménagements extérieurs" de la phase APD du projet de centre aquatique

**7. Auto-évaluation (facultatif)**

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

La Communauté de Communes des Hauts de Flandre pense que le site ne présente pas d'enjeu particulier pour l'environnement et la santé. La mise en oeuvre du projet s'appuie sur l'évaluation environnementale stratégique de la modification du PLU faite pour ce projet en 2018. Le maître d'oeuvre a bien intégré l'ensemble des enjeux identifiés lors de cette évaluation.

La CCHF dans son programme a imposé à l'architecte de respecter des enjeux forts en matière d'environnement en considérant un profil environnemental du bâtiment ambitieux (page 95 du programme), des objectifs constructifs poussés (page 96 à 98 du programme), un chantier à faible impact environnemental (page 99 à 101) et une gestion économe de l'énergie et de l'eau.

**8. Annexes**

**8.1 Annexes obligatoires**

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - <b>non publié</b> ;	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Un plan du projet <u>ou</u> , pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;	<input type="checkbox"/>
6	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	<input type="checkbox"/>



## 8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet
Programme technique détaillé. Notice PAE de la phase APD Notice énergétique et environnement de la phase APD Notice acoustique de la phase APD Plan masse du projet de la phase APD Plan masse des aménagements extérieurs de la phase APD Rapport d'identification des zones humides Etude du bruit résiduel

## 9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus



Fait à

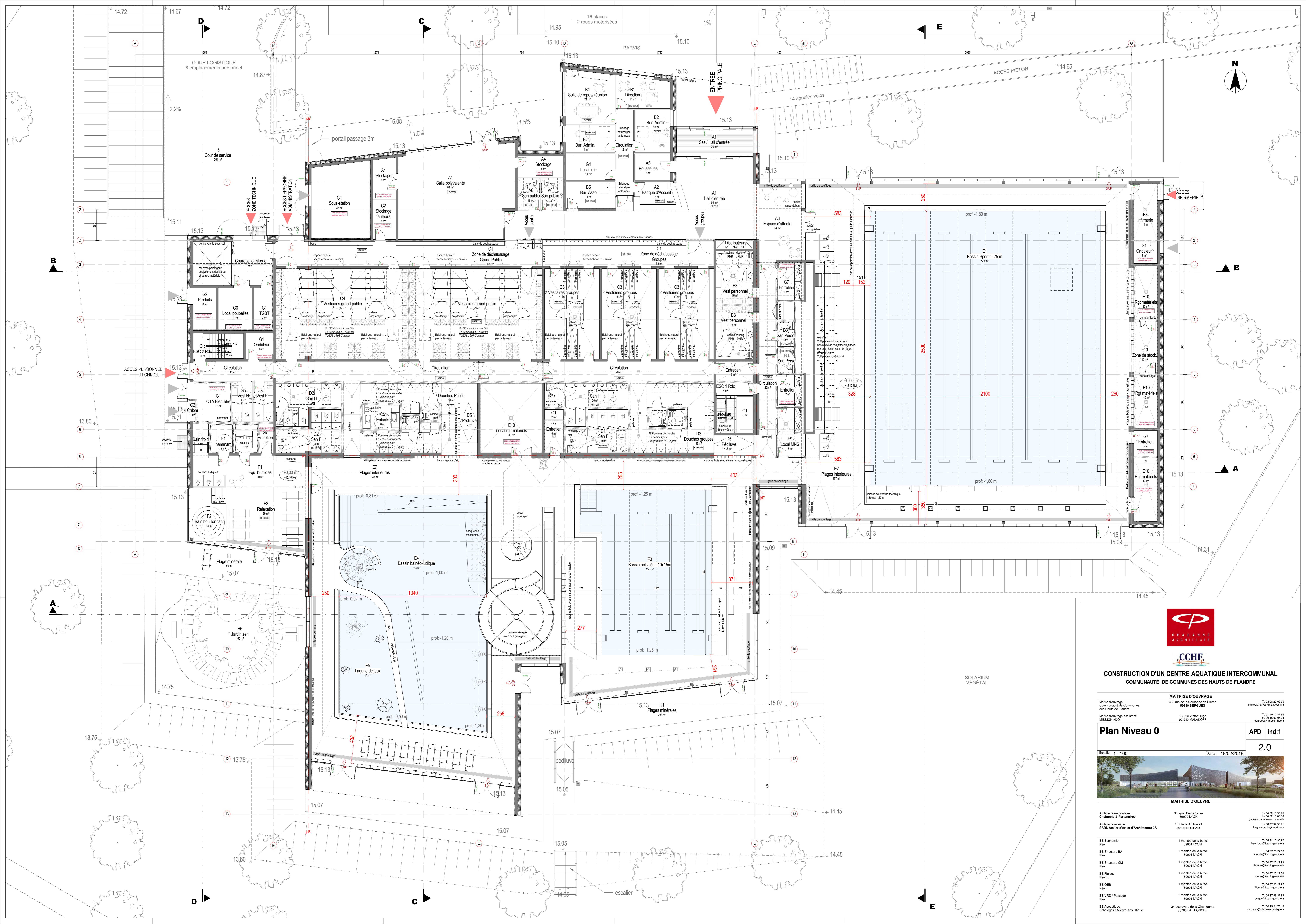
Bergues

le, 25 mars 2019

Signature







**CONSTRUCTION D'UN CENTRE AQUATIQUE INTERCOMMUNAL**  
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DES HAUTS DE FLANDRE

**MAITRISE D'OUVRAGE**  
Maître d'ouvrage: Communauté de Communes des Hauts de Flandre  
Maître d'ouvrage assistant: MISSION HCO

**Plan Niveau 0**  
Echelle: 1 : 100  
Date: 18/02/2018



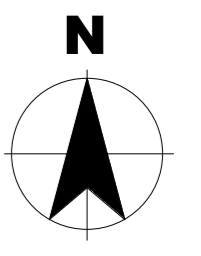
MAITRISE D'OUVRAGE	
Architecte mandataire: Chabanne & Partners	38, quai Pierre Scize 69009 LYON
Architecte associé: SARL Atelier d'Art et d'Architecture 3A	18 Place du Travail 59100 ROUBAIX
BE Economie Kéo	1 montage de la butte 69001 LYON
BE Structure BA Kéo	1 montage de la butte 69001 LYON
BE Structure CM Kéo	1 montage de la butte 69001 LYON
BE Fluides Kéo in	1 montage de la butte 69001 LYON
BE DEB Kéo in	1 montage de la butte 69001 LYON
BE VRD / Paysage Kéo	1 montage de la butte 69001 LYON
BE Acoustique Echologie / Alegro Acoustique	24 boulevard de la Chartreuse 38700 LA TRICHÈVE



transfo EDF

D17 - Rue d'Herzele

RD60D



(ZO 268)

Parking 192 places  
dont 4 pmr

entrée

ACCES AU PARKING

ENTREE PRINCIPALE

sortie

(ZO 20)

Voie Nouvelle

Parking personnel  
8 emplacements

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

ENTREE PRINCIPALE

RAIN

(ZO 293)

limite de



**CONSTRUCTION D'UN CENTRE AQUATIQUE INTERCOMMUNAL**  
COMMUNAUTE DE COMMUNES DES HAUTS DE FLANDRE

**MAITRISE D'OUVRAGE**  
Maitre d'ouvrage : Communauté de Communes des Hauts de Flandre  
Maitre d'ouvrage assistant : MISSION H2O

**Plan de masse** APD ind:1  
Echelle: 1 : 250 Date: 18/02/2018 1.2



**MAITRISE D'OEUVRE**  
Architecte mandataire : Chabanne & Partners  
Architecte associé : SARL Atelier d'Art et d'Architecture 3A

BE Economie	Kao	1	montée de la butte 69001 LYON	T / 04 72 10 95 05 F / 04 72 10 95 00 jeu@chabanne-partners.fr
BE Structure BA	Kao	1	montée de la butte 69001 LYON	T / 04 37 26 27 89 accorde@neo-ingenere.fr
BE Structure CM	Kao	1	montée de la butte 69001 LYON	T / 04 37 26 27 87 obone@neo-ingenere.fr
BE Fluides	Kao in	1	montée de la butte 69001 LYON	T / 04 37 26 27 84 moo@neo-ingenere.fr
BE CEB	Kao in	1	montée de la butte 69001 LYON	T / 04 37 26 27 85 faced@neo-ingenere.fr
BE VRD / Paysage	Kao	1	montée de la butte 69001 LYON	T / 04 37 26 27 82 croy@neo-ingenere.fr
BE Acoustique	Echologos / Allegro Acoustique	24	boulevard de la Chartreuse 38700 LA TRONCHE	T / 06 95 24 75 12 s.suave@allegro-acoustique.fr





S.A.S. au capital de 5 000€  
Identification : 824 955 157 00014 RCS Dijon

---

*Construction d'un centre aquatique intercommunal  
à Wormhout (Nord)*

Notice acoustique phase APD – Indice 1

Rendu du 18/02/2019

---

<b>Maître d'ouvrage</b>	<b>Communauté de Communes des Hauts de Flandre 468 rue de la couronne de Bierne 59380 BERGUES</b>
<b>Maître d'oeuvre</b>	<b>CHABANNE &amp; Partenaires 38 quai Pierre Scize 69009 LYON</b>
<b>Ouvrage</b>	<b>Construction d'un centre aquatique intercommunal à Wormhout</b>
<b>Objet</b>	<b>Notice acoustique APD – Ind 1 – Rendu du 18/02/2019</b>
<b>Auteur</b>	<b>Sylvie SUAREZ</b>
<b>Date</b>	<b>14/02/2019</b>
<b>Référence</b>	<b>SS/1902001</b>



## TABLE DES MATIÈRES

1 OBJET.....	5
2 PRÉAMBULE.....	5
2.1 Domaines étudiés.....	5
3 GÉNÉRALITÉS.....	5
3.1 Grandeurs acoustiques.....	5
3.2 Réglementations.....	6
3.3 Normes.....	6
4 OBJECTIFS.....	7
4.1 Durées de réverbération.....	7
4.2 Isolements acoustiques intérieurs.....	8
4.3 Isolements vis-à-vis de l'extérieur et protection du voisinage.....	8
4.4 Bruits de chocs.....	10
4.5 Niveaux de bruit des équipements techniques à l'intérieur du bâtiment.....	10
4.6 Niveaux de bruit des équipements techniques à l'extérieur du bâtiment.....	11
5 PRÉCONISATIONS ACOUSTIQUES.....	12
5.1 Correction acoustique.....	12
5.2 Isolements entre locaux vis-à-vis des bruits aériens intérieurs.....	15
5.3 Isolement des façades vis-à-vis des bruits aériens extérieurs.....	16
5.4 Isolement vis-à-vis des bruits de chocs.....	16
5.5 Niveau de bruit des équipements techniques du bâtiment à l'intérieur.....	17
5.6 Niveau de bruit des équipements techniques du bâtiment à l'extérieur.....	17
6 ANNEXE 1 - DÉFINITIONS.....	18
6.1 Correction acoustique.....	18
6.2 Isolements aux bruits aériens.....	18
6.3 Isolement aux bruits de chocs.....	19
6.4 Niveaux de bruits des équipements.....	20
6.5 Tolérances de mesurages.....	21
7 ANNEXE 2 - RÉGLEMENTATIONS.....	21
7.1 Dispositions générales.....	21

7.2 Protection du voisinage.....	21
8 ANNEXE 3 - NORMES.....	22

## 1 OBJET

Ce document a pour objet la description et la définition des spécifications acoustiques relatives à la construction d'un centre aquatique intercommunal, à Wormhout.

Les spécifications acoustiques de l'opération font partie intégrante des objectifs à atteindre.

La présente notice acoustique en phase APD a pour but :

- définir les grandeurs acoustiques utilisées ;
- présenter les réglementations en vigueur ;
- recenser et préciser les caractéristiques acoustiques que les ouvrages devront atteindre à leur réception ;
- définir les obligations de résultats qui seront imposées aux entreprises dans les phases ultérieures du projet ;
- préciser les solutions choisies qui permettent de respecter les caractéristiques acoustiques des ouvrages à ce stade du projet.

## 2 PRÉAMBULE

### 2.1 Domaines étudiés

Traditionnellement, les aspects traités dans les études acoustiques sont les suivants :

- durée de réverbération, appelée également correction acoustique ;
- isolement entre locaux intérieurs vis-à-vis des bruits aériens ;
- isolement des façades vis-à-vis des bruits extérieurs ;
- isolement entre locaux intérieurs vis-à-vis des bruits de chocs ;
- niveaux de bruit intérieurs et extérieurs des équipements techniques du bâtiment.

## 3 GÉNÉRALITÉS

### 3.1 Grandeurs acoustiques

Les grandeurs acoustiques utilisées sont présentées dans le tableau ci-dessous. Ces grandeurs sont détaillées et précisées dans l'annexe 1.

Dénomination de la grandeur	Symbole	Unité
Durée de réverbération	T	seconde
Indice d'absorption acoustique pondéré	$\alpha_w$	Sans unité
Aire d'absorption équivalente	A	m <sup>2</sup>
Indice d'affaiblissement acoustique standardisé	$R_w (C;C_{tr})$	dB
Indice d'affaiblissement acoustique standardisé pour le bruit rose	$R_A = R_w + C$	dB
Indice d'affaiblissement acoustique standardisé	$R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$	dB



Dénomination de la grandeur	Symbole	Unité
pour le bruit routier		
Isolement acoustique standardisé	$D_{nT}$	dB par bande d'octave
Isolement acoustique standardisé pondéré	$D_{nT,w} (C;C_{tr})$	dB
Isolement acoustique standardisé pondéré pour le bruit rose	$D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$	dB
Isolement acoustique standardisé pondéré pour le bruit routier	$D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$	dB
Isolement normalisé d'un petit élément de construction	$D_{n,e,w} (C;C_{tr})$	dB
Niveau pondéré du bruit de chocs standardisé	$L'_{nT,w}$	dB
Réduction du niveau du bruit de chocs pondéré	$\Delta L_w$	dB
Niveau de pression acoustique normalisé	$L_{nAT}$	dB(A)
Niveau de bruit à l'extérieur	$L_p$	dB(A)

### 3.2 Réglementations

Les documents de portée générale ayant servi à l'élaboration de ce document sont présentés en annexe 2.

### 3.3 Normes

L'ensemble des normes concernant ce projet est présenté en annexe 3.

## 4 OBJECTIFS

Les études d'isolement et de correction acoustique menées dans le cadre de cet avant-projet définitif ont été effectuées sur la base du programme technique détaillé (version du 19 décembre 2017), dont les objectifs acoustiques sont repris dans ce chapitre, et de la réglementation.

Lorsque, pour un type de local, aucune réglementation ne s'applique et que le programme n'indique aucune valeur, un objectif est proposé à partir des valeurs usuelles ou issues de l'expérience.

### 4.1 Durées de réverbération

#### 4.1.1 Durée de réverbération de référence

Pour tous les locaux, la durée de réverbération de référence  $T_0$  au sens de la norme NF S 31-057 sera de 0,5 seconde, sauf exceptions signalées.

#### 4.1.2 Locaux

Pour tous les locaux, excepté les halles de bassins, la valeur de la durée de réverbération  $T$  sera la moyenne arithmétique arrondie au dixième de seconde le plus proche, des valeurs mesurées dans les bandes d'octaves centrées sur les fréquences 500, 1 000 et 2 000 Hz pour les locaux meublés et inoccupés.

Dénomination du local	Durée de réverbération T (en seconde)
Halles bassins	$T \leq 0,15 \sqrt[3]{V}$ (octaves 125 et 250 Hz) $T \leq 0,1 \sqrt[3]{V}$ (octaves 500 à 4 000 Hz)
Salle polyvalente	$T \leq 1,2$ s
SAS/ hall d'entrée, banque d'accueil, espace attente/distributeur	$AAE \geq 0,33 \times S_{(surface\ au\ sol)}$
Circulations, espaces de détente ouverts, zones de déchaussage, vestiaires, sanitaires et autres locaux de volume $V > 250$ m <sup>3</sup>	$AAE \geq 0,5 \times S_{(surface\ au\ sol)}$
Bureaux individuels, salle de repos/réunion, espace de relaxation	$AAE \geq 0,6 \times S_{(surface\ au\ sol)}$
Bureaux collectifs, infirmerie, local MNS	$AAE \geq 0,75 \times S_{(surface\ au\ sol)}$

## 4.2 Isolements acoustiques intérieurs

Les valeurs de l'isolement acoustique standardisé pondéré,  $D_{nT,A}$ , entre locaux sont exprimées ci-dessous. La durée de réverbération de référence est celle définie au chapitre 4.1.1.

Émission	Réception	$D_{nT,A}$ (dB)
Halles bassins	SAS/ hall d'entrée, banque d'accueil, espace attente/distributeurs, vestiaires piscines	$\geq 30$
Halles bassins, SAS/ hall d'entrée, banque d'accueil, espace attente/distributeurs, circulations	Bureaux, salle de repos/réunion, espace de relaxation, infirmerie, local MNS	$\geq 38$
Autres bureaux	Bureaux individuels	$\geq 40$
Salle polyvalente, locaux techniques	Bureaux, salle de repos/réunion, espace de relaxation, local MNS, infirmerie	$\geq 55$

## 4.3 Isolements vis-à-vis de l'extérieur et protection du voisinage

L'isolement de façade doit permettre, à la fois, de protéger les locaux des bruits de l'environnement et de protéger les riverains contre les bruits produits dans les locaux.

Ce deuxième point ne concerne que les locaux bruyants (ici, la salle polyvalente). Les isolements à obtenir vis-à-vis de ces deux aspects seront définis et le plus important sera retenu.

### 4.3.1 Isolement des locaux du projet (bâtiment en tant que récepteur)

La valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré,  $D_{nT,A,tr}$  en dB, des locaux de réception définis au chapitre 4.2, vis-à-vis des bruits des infrastructures terrestres, est définie aux articles 5, 6, 7 et 8 de l'arrêté du 30 mai 1996.

La durée de réverbération de référence est celle définie au chapitre 4.1.1.

Le bâtiment est affectée par 1 infrastructure classée de transport routier :

- \_ Voie classée : D17/rue d'Herzeele, au nord
- \_ Catégorie : 3
- \_ Tissu : ouvert
- \_ Distance du bâtiment à la voie : [40 m, 50 m]





*Situation du futur centre aquatique par rapport à la route départementale D17*

Les objectifs d'isolement vis-à-vis du bruit extérieur sont les suivants :

<b>Façade</b>	<b><math>D_{nT,A,tr}</math> (dB)</b>
Nord	33
Sud	30
Est	30
Ouest	30

#### **4.3.2 Protection du voisinage (bâtiment en tant qu'émetteur)**

La salle polyvalente est susceptible de rentrer dans le cadre réglementaire des locaux diffusant à titre habituel de la musique amplifiée. Elle serait dans ce cas concernée par les dispositions introduites par le Décret n° 2017-1244 du 7 août 2017 (qui modifie les articles R571-25 à 30 du code de l'environnement).

Les halles de bassins ne seront pas considérées comme des locaux diffusant de la musique amplifiée.

On notera également que lorsque les plages extérieures sont utilisées, il est impossible de garantir le respect des émergences réglementaires en limite de propriété.

Concernant la salle polyvalente, les hypothèses retenues pour les études sont les suivantes :

- Horaires d'exploitation entre 09h00 et 01h00 maximum ;

- Niveau sonore maximal à l'émission d'environ 90 dB(A) en niveau global avec spectre de musique amplifiée (spectre plat), et maximum 85 dB à 125 Hz.

Il est important de noter que ces valeurs constituent des hypothèses, qui devront être validées par la MOA. Le niveau sonore maximal par bande d'octave devra être ajusté à la réception des travaux et limité par un limiteur de niveau sonore.

Par ailleurs, le niveau de bruit résiduel mesuré sur le site (rapport réalisé par EurodB le 01/07/2018) est le suivant :

Octave (Hz)	dB						Global dB(A)
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
Résiduel nocturne	38	27	23	23	18	13	28
Résiduel diurne	41	35	32	32	30	24	37

Les complexes de façades seront dimensionnés afin de respecter les émergences nocturnes en limite de propriété voisine, à environ 130 m au nord-ouest de l'opération.

#### 4.4 Bruits de chocs

La durée de réverbération de référence est celle définie au chapitre 4.1.1.

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé  $L'_{nT,w}$  du bruit perçu dans les locaux de réception cités au chapitre 4.2 doit respecter les valeurs ci-dessous lorsque la machine à chocs est posée sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré.

Il n'y aura pas d'objectif de niveau de bruits de chocs pour les zones « pieds non chaussés ».

Locaux	Objectif
Bureaux	$L'_{nT,w} \leq 57$ dB
Salle de repos/réunion	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB

#### 4.5 Niveaux de bruit des équipements techniques à l'intérieur du bâtiment

Les niveaux de bruit des équipements techniques du bâtiment  $L_{nAT}$  sont exprimés en dB(A).

Les valeurs du niveau de pression acoustique normalisé  $L_{nAT}$  du bruit engendré par les équipements du bâtiment sont présentées dans le tableau ci-après. Ces niveaux seront mesurés dans un plan représentatif de la position normale des utilisateurs et au plus près de l'équipement.

Dénomination du local	Si l'équipement fonctionne de manière continue (ventilation, chaufferie,...)	Si l'équipement fonctionne de manière intermittente (chasse d'eau, robinetterie,...)
Halles bassins	45	45
Bureaux, infirmerie, local MNS	35	38
Salle de repos/réunion, espace de relaxation	35	38
SAS/ hall d'entrée, banque d'accueil, espace attente/distributeurs, circulations	45	45
Salle polyvalente	38	43

#### 4.6 Niveaux de bruit des équipements techniques à l'extérieur du bâtiment

Les objectifs présentés ci-dessous ne prennent en compte que les bruits générés par l'activité à l'intérieur des bâtiments et les bruits de ses équipements. En aucun cas, les bruits produits sur le parking ni les bruits produits par les occupants à l'extérieur des bâtiments ne sont pris en compte.

Compte tenu des niveaux de bruit résiduel relevés sur le site : 37 dB(A) en période diurne et 28 dB(A) en période nocturne (voir paragraphe 4.3.2 ci-dessus), l'ensemble des équipements (CTAs, chaufferie, pompes, compresseurs, climatiseurs...) ne produiront pas ensemble un niveau supérieur à :

- 45 dB(A) à cinq mètres des installations ;
- 40 dB(A) en limite de propriété, en période diurne (de 7h à 22 h) ;
- 28 dB(A) en limite de propriété, en période nocturne (de 22 h à 7 h) ;
- 50 dB(A) en façade de tous les locaux de réception visés au chapitre 4.2.

Par ailleurs, les équipements ne devront pas produire de bruit à tonalité marquée (au sens de la norme NF S 31-010).

**NOTE** : le strict respect de la réglementation des bruits de voisinage ne signifie pas absence de gêne. Si la maîtrise d'ouvrage souhaite viser la non gêne, alors il faudra atteindre les objectifs cités par l'avis de la commission du bruit du 21 juin 1963, à savoir, une émergence maximale de 3 dB dans chaque bande d'octave de 125 Hz à 8 000 Hz. Sans précision explicite de la maîtrise d'ouvrage, le seul respect de la réglementation sera visé dans la suite des études.

## 5 PRÉCONISATIONS ACOUSTIQUES

### 5.1 Correction acoustique

#### 5.1.1 Halles de bassins

Dans les halles de bassins, le plafond absorbant est intégré au complexe de toiture avec un bac perforé en sous-face de type Hacierco 170 SPA et laine de verre en remplissage des ondes du bac. Les coefficients d'absorption acoustique de ce complexe sont  $\alpha_w \geq 0,70$  et  $\alpha_{\text{oct-125Hz}} \geq 0,30$ .

Localisation :

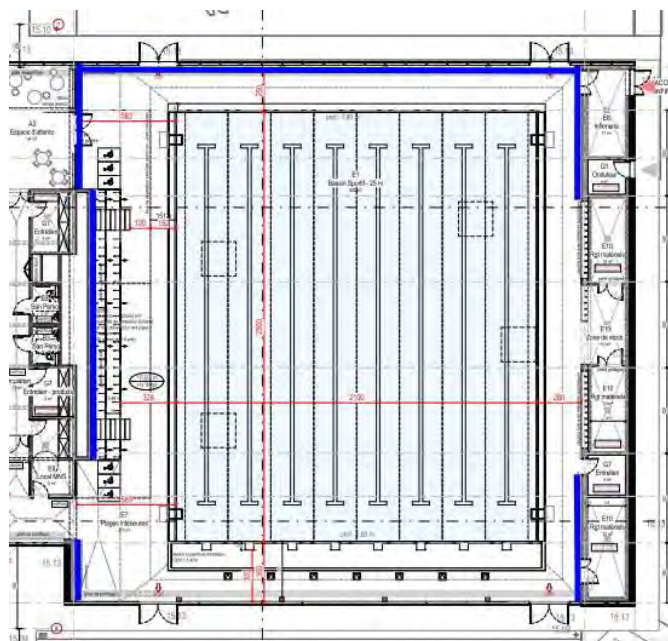
- en toiture de la halle du bassin sportif et des gradins ;
- en toiture des bassins balnéo-ludique et d'activités ;
- en toiture de l'espace bien-être.

Dans les halles de bassins, des **habillages muraux absorbants et des baffles acoustiques** seront disposés en complément du bac perforé en toiture :

#### BASSIN SPORTIF :

- revêtement mural absorbant composé de tasseaux de bois de 40 mm de largeur et de 30 mm d'épaisseur espacés de 20 mm (entraxe 60 mm) posés sur un matelas de laine minérale. L'indice d'absorption de ce revêtement sera de  $\alpha_w \geq 0,70$ .

Ce revêtement sera disposé en bandeaux uniformément répartis en partie haute des murs rideau vitrés et de la zone des gradins, sur une surface totale d'environ 130m<sup>2</sup>.



Localisation des revêtements muraux absorbants (en bleu) – bassin sportif



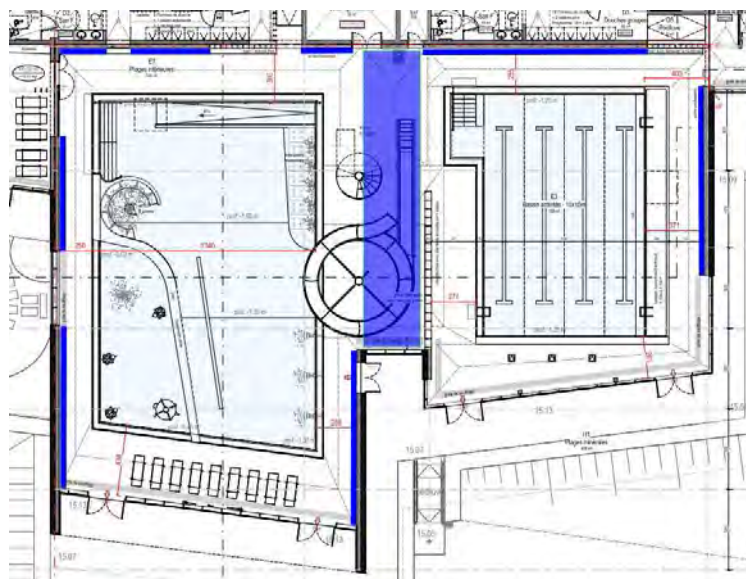
- baffles acoustiques composés de plaques métalliques perforées sur les deux faces avec remplissage de 40 mm de laine minérale et élément de finition en bois sur les extrémités, d'indice  $\alpha_w \geq 0,70$ . Ces baffles, de 20 cm de largeur et de 2,55 m de hauteur, seront régulièrement disposés à la verticale sur le mur est du bassin sportif en formant une séparation ajourée entre le bassin et les zones de rangement de matériel (environ 30 éléments).



*Séparation ajourée avec baffles acoustiques - bassin sportif*

### **BASSIN BALNÉO-LUDIQUE, TOBOGGAN ET BASSIN D'ACTIVITÉS :**

- revêtement mural absorbant composé de tasseaux de bois de 40 mm de largeur et de 30 mm d'épaisseur espacés de 20 mm (entraxe 60 mm) posés sur un matelas de laine minérale. L'indice d'absorption de ce revêtement sera de  $\alpha_w \geq 0,70$ . Il sera disposé :
  - dans le bassin balnéo-ludique et le bassin d'activités : environ 100 m<sup>2</sup> uniformément répartis sur les parties non vitrées ;
  - en plafond de la zone du toboggan (environ 55 m<sup>2</sup>).



*Localisation des revêtements muraux absorbants (en bleu) – bassin balnéo-ludique, toboggan et bassin d'activités*

- baffles acoustiques absorbants sur les deux faces composés de plaques métalliques perforées avec remplissage de 40 mm de laine minérale et élément de finition en bois sur les extrémités, d'indice  $\alpha_w \geq 0,70$ . Ces baffles seront régulièrement disposés à la verticale, soit fixés aux murs façon habillage, soit fixés en tête et en pied pour former une séparation ajourée entre différents espaces :
  - bassin balnéo-ludique et bassin d'activités : baffles acoustiques de 20 cm de largeur et de 2,55 m de hauteur en périphérie des pédiluves (environ 35 éléments répartis sur les deux bassins).



*Séparation de la zone du pédiluve avec baffles acoustiques – bassin balnéo-ludique*

- toboggan : baffles acoustiques de 40 cm de largeur et de 5,55 m de hauteur séparant le toboggan du bassin d'activités (environ 14 éléments).



*Baffles acoustiques séparant le toboggan du bassin d'activités*

### 5.1.2 Autres locaux

Faux plafond en plaques de plâtre perforé de type Placo Gyptone avec laine minérale, d'indice  $\alpha_w \geq 0,75$ , ou techniquement équivalent.

Localisation :

- SAS d'entrée, hall d'entrée, banque d'accueil, zones de déchaussage, espace d'attente.

Faux plafond composé de panneaux de type Knauf Organic Minéral, d'indice  $\alpha_w \geq 0,85$ , ou techniquement équivalent.

Localisation :

- salle polyvalente.

Faux plafond acoustique en dalles de fibre minérale d'indice  $\alpha_w \geq 0,95$ , de type Eurocoustic Tonga, ou techniquement équivalent.

Localisation :

- tous bureaux de la zone administrative, salle de repos/réunion ;
- infirmerie ;
- local MNS ;
- tous vestiaires, douches et sanitaires ;
- en plafond des gradins (bassin sportif).

## **5.2 Isolements entre locaux vis-à-vis des bruits aériens intérieurs**

Murs en béton plein de 20 cm d'épaisseur, d'indice  $R_A \geq 62$  dB et de masse surfacique 470 kg/m<sup>2</sup> au minimum.

Localisation : tous murs en béton.

Dalles en béton plein de 20 cm d'épaisseur, d'indice  $R_A \geq 62$  dB et de masse surfacique 470 kg/m<sup>2</sup> au minimum.

Localisation : toutes dalles en béton entre RdC et R+1.

Blocs portes et cloisons vitrées d'indice  $R_A \geq 40$  dB ( $R_{A,tr} \geq 36$  dB).

Localisation :

- local MNS ;
- infirmerie (bloc-porte intérieur).

Blocs portes et cloisons vitrées d'indice  $R_A \geq 33$  dB ( $R_{A,tr} \geq 30$  dB).

Localisation :

- entre l'espace d'attente et le bassin sportif.

Blocs portes d'indice  $R_A \geq 29$  dB.

Localisation :

- tous blocs portes donnant sur circulation, sauf locaux d'entretien et de stockage/rangement ;
- tous blocs portes situés dans les circulations.

Cloison a ossature simple de type 98/48 avec laine minérale, d'indice  $R_A \geq 47$  dB.

Localisation : tous cloisonnements en plaque de plâtre.

### **5.3 Isolement des façades vis-à-vis des bruits aériens extérieurs**

Murs et dalle en béton plein de 20 cm, d'indice  $R_A \geq 62$  dB et de masse surfacique 470 kg/m<sup>2</sup> au minimum.

Localisation : murs de façades et toitures en béton.

Menuiseries vitrées d'indice  $R_{A,tr} \geq 33$  dB, ( $R_A \geq 35$  dB).

Localisation :

- tous châssis vitrés en façade de la zone administrative : salle de repos/réunion, bureaux, bureau direction ;
- châssis vitrés et blocs portes en façade de la salle polyvalente ;
- châssis vitrés et blocs portes en façade de l'espace bien-être ;
- tous châssis vitrés et blocs portes en façade donnant sur le hall d'entrée ;
- tous châssis vitrés et blocs portes en façades des halles de bassins et du toboggan.

Complexe de toiture avec étanchéité de type Arval Globalroof Hairaquatic CIN 118 ou équivalent, d'indices  $R_{A,tr} \geq 35$  dB et  $R_{oct-125Hz} \geq 24$  dB.

Localisation : toutes toitures, excepté toitures en béton.

Lanterneaux en toiture d'indice d'affaiblissement  $R_{A,tr} \geq 26$  dB, de type Bluetek Bluesteel Therm DV Pneu, ou techniquement équivalent.

Localisation : tous lanterneaux de désenfumage et d'éclairage en toiture.

Blocs portes d'indice  $R_{A,tr} \geq 40$  dB.

Localisation :

- blocs portes des locaux techniques bruyants donnant sur l'extérieur.

Blocs portes d'indice  $R_{A,tr} \geq 30$  dB.

Localisation :

- bloc porte extérieur d'accès à l'infirmierie ;
- autres blocs portes extérieurs non cités ci-dessus.

### **5.4 Isolement vis-à-vis des bruits de chocs**

Revêtements de sol souples d'indice  $\Delta L_w \geq 13$  dB sur dalle en béton de 20 cm.

Localisation :



- tous bureaux, salle de repos/réunion, infirmerie, local MNS, salle polyvalente.

### **5.5 Niveau de bruit des équipements techniques du bâtiment à l'intérieur**

Les équipements techniques seront choisis et traités (pièges à son, colliers antivibratiles, gaines absorbantes, supports désolidarisés, raccords par manchettes souples, etc.) de manière à ne pas dépasser les objectifs définis au chapitre 4.5.

Les vitesses d'air limite seront les suivantes :

- conduits principaux : 6 m/s ;
- conduits après dérivation : 5 m/s ;
- conduits terminaux de raccordement aux bouches et vitesses maximales dans les bouches : 3 m/s.

Des silencieux seront installés en amont et en aval des centrales. La longueur des silencieux sera de l'ordre de 2 m côté intérieur et de l'ordre de 1,5 m côté extérieur (bruits de voisinage). Le taux de passage d'air sera compris entre 50 % et 25 %. Les sections sont à définir en fonction des débits et des performances des silencieux. D'une manière générale la vitesse frontale dans les veines d'air des silencieux ne devra pas dépasser 6 m/s pour éviter toute régénération acoustique.

L'isolation des locaux techniques sera étudiée en fonction du niveau sonore des équipements.

Des manchettes souples seront mises en œuvre en raccordement de centrales, des colliers antivibratiles seront disposés sur les canalisations d'eau et des suspentes antivibratiles sur les gaines.

Dans le cas d'équipements fixés sur dalles flottantes, la dalle flottante aura une masse au moins égale à 2 fois le poids des équipements qu'elle supporte. Les équipements devront être fixés rigidement sur la dalle.

### **5.6 Niveau de bruit des équipements techniques du bâtiment à l'extérieur**

À ce stade des études, des silencieux seront prévus sur les installations techniques pour ne pas créer d'émergence vis-à-vis des niveaux de bruit résiduel en limite de propriété.

Les locaux techniques seront équipés de blocs portes acoustiques sur l'extérieur.

Les prises d'air des locaux bruyants seront équipées de grilles insonorisées/grilles avec plénum et de silencieux de longueur conséquente.

## 6 ANNEXE 1 - DÉFINITIONS

### 6.1 Correction acoustique

#### 6.1.1 Durée de réverbération : T

La durée de réverbération (T) d'un local est le temps nécessaire pour qu'un son décroisse de 60 dB après coupure brusque de sa source. Cette grandeur est exprimée en secondes.

#### 6.1.2 Facteur d'absorption : $\alpha$

Dans une bande de fréquences déterminées, le facteur d'absorption  $\alpha$  est le rapport de la puissance acoustique incidente qui est absorbée à la surface de cet élément. Cette grandeur est exprimée par un nombre compris entre 0 et 1.

#### 6.1.3 Indice d'absorption acoustique pondéré : $\alpha_w$

C'est la valeur unique, obtenue par comparaison du spectre d'absorption d'un matériau avec le spectre d'absorption de référence. Elle est exprimée par un nombre compris entre 0 et 1.

#### 6.1.4 Aire d'absorption équivalente : A

L'aire d'absorption équivalente A d'un matériau est le produit de l'indice  $\alpha_w$  par la surface du matériau de correction acoustique. Cette grandeur est exprimée en m<sup>2</sup>.

### 6.2 Isolements aux bruits aériens

#### 6.2.1 Indice d'affaiblissement acoustique standardisé : $R_w (C;C_{tr})$

C'est l'affaiblissement obtenu par un élément (paroi, porte...) testé en laboratoire.

Il faut distinguer cette valeur (obtenue dans des conditions spécifiques) de l'isolement acoustique standardisé pondéré (obtenu sur chantier) qui tient compte des transmissions indirectes provenant des autres parois (sol, plafond, façade...). Des différences allant jusqu'à 15 dB peuvent être constatées.

Cet indice dépend du type de bruit considéré :

- pour le bruit rose :  $R_A = R_w + C$  ;
- pour le bruit routier :  $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$ .

Cette grandeur est exprimée en décibels (dB).

Pour la suite de notre étude, nous utiliserons les indices  $R_A$  et  $R_{A,tr}$

#### 6.2.2 Isolement acoustique brut : D

L'isolement acoustique brut d'une paroi se caractérise par la différence entre le niveau sonore émis d'un côté d'une paroi et le niveau sonore reçu de l'autre côté de cette même paroi :

$$D = L_{\text{émis}} - L_{\text{reçu}}$$

Cette grandeur est exprimée en décibels (dB) par bande d'octave.

### 6.2.3 Isolement acoustique standardisé : $D_{nT}$

L'isolement acoustique standardisé d'une paroi est l'isolement brut, corrigé de la durée de réverbération du local de réception :  $D_{nT} = D + 10 \log \frac{T}{T_0}$

Avec D : l'isolement acoustique brut ;

$T_0$  : la durée de réverbération du local de référence ;

T : la durée de réverbération du local de réception.

Cette grandeur est exprimée en décibels (dB) par bande d'octave.

### 6.2.4 Isolement acoustique standardisé pondéré : $D_{nT,w} (C;C_{tr})$

Ces valeurs sont obtenues en comparant la courbe d'isolement acoustique standardisé avec des courbes de référence, qui dépendent du type de bruit considéré :

– pour le bruit rose :  $D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$  ;

– pour le bruit routier :  $D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$

Cette grandeur est exprimée en décibels (dB).

Pour la suite de notre étude, nous utiliserons les indices  $D_{nT,A}$  et  $D_{nT,A,tr}$  en fonction du type d'isolement acoustique standardisé pondéré recherché.

### 6.2.5 Isolement normalisé d'un petit élément de construction : $D_{n,e,w} (C;C_{tr})$

Cet indice concerne les petits éléments de construction participant à l'isolement (bouches d'extraction, entrées d'air en façade, coffres de volets roulants...).

Le calcul de la valeur s'effectue en prenant comme référence un bruit rose ou un bruit routier, selon que l'élément participe à la transmission aérienne entre logements ou vers l'espace extérieur.

## 6.3 Isolement aux bruits de chocs

### 6.3.1 Niveau du bruit de choc : $L_j$

C'est le niveau de pression acoustique dans le local de réception lorsque le plancher en essai est excité par la machine à chocs normalisée.

Cette grandeur est exprimée en décibels (dB) par bande d'octave.

### 6.3.2 Niveau du bruit de choc standardisé : $L'_{nT}$

C'est le niveau de pression brut du bruit de chocs corrigé de la durée de réverbération du local de réception :

$$L'_{nT} = L_j - 10 \log \frac{T}{T_0}$$

Avec  $L_j$  : le niveau du bruit de choc ;

$T_0$  : la durée de réverbération de référence ;

T : la durée de réverbération du local de réception.

Cette grandeur est exprimée en décibels (dB) par bande d'octave.

### **6.3.3 Niveau pondéré du bruit de chocs standardisé : $L'_{nT,w}$**

C'est le niveau du bruit de choc standardisé comparé à la courbe de référence.

Cette grandeur est exprimée en décibels (dB).

### **6.3.4 Réduction du niveau du bruit de chocs pondéré : $\Delta L_w$**

Cette valeur exprime l'efficacité de réduction des bruits de chocs des revêtements de sol.

Cette grandeur est exprimée en décibels (dB).

## **6.4 Niveaux de bruits des équipements**

### **6.4.1 Niveau de bruit d'un équipement : $L_{nA}$**

Le niveau de bruit d'un équipement est le niveau de pression acoustique dans le local de réception lorsque l'équipement est en fonctionnement. Cette grandeur est exprimée en décibels pondérés A (dB(A)).

### **6.4.2 Niveau de bruit normalisé d'un équipement : $L_{nAT}$**

Le niveau de bruit normalisé maximal admissible dans un local :  $L_{nAT}$  est le niveau maximal obtenu lorsque toutes les sources dues aux équipements du bâtiment sont en fonctionnement simultanément.

$$L_{nAT} = L_{nA} - 10 \log \frac{T}{T_0}$$

Avec  $L_{nA}$  : le niveau de pression acoustique ;

$T_0$  : la durée de réverbération de référence ;

$T$  : la durée de réverbération du local de réception.

Cette grandeur est exprimée en décibels pondérés A (dB(A)).

### **6.4.3 Niveau de bruit à l'extérieur : $L_p$**

C'est le niveau de pression acoustique maximal admissible en limite de propriété pour les bruits émis par les installations techniques du présent projet.

Cette grandeur est exprimée en décibels pondérés A (dB(A)).

### **6.4.4 Niveau de puissance acoustique d'une source sonore : $L_w$**

C'est la quantité d'énergie acoustique que la source sonore rayonne par unité de temps. Contrairement au niveau de pression acoustique, le niveau de puissance ne dépend pas de l'environnement de mesure (distance par rapport à la source, réverbération du site, directivité de la source...).

Cette grandeur est exprimée en décibels pondérés A (dB(A)).



## 6.5 Tolérances de mesurages

Réglementairement les valeurs d'isolement seront mesurées avec une tolérance de 3 dB et de niveaux de bruit avec une tolérance de 3 dB(A).

La tolérance sur la mesure de la durée de réverbération sera de  $\pm 10 \%$  de l'objectif.

Néanmoins l'objectif fixé par la maîtrise d'œuvre sera la valeur d'objectif définie par le maître d'ouvrage et ne comporte pas de tolérance au niveau de la conception.

## 7 ANNEXE 2 - RÉGLEMENTATIONS

### 7.1 Dispositions générales

- Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit (modifiée par la loi n° 92-1476 du 31 décembre 1992 et la loi n° 95-101 du 2 février 1995).
- Articles L 111-11 à L 111-20, R 111-23-1 à R 111-23-3 du code de la construction et de l'habitation.
- Loi n° 78-12 du 4 janvier 1978 relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction.
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
- Décret n° 95-20 du 9 janvier 1995 pris pour l'application de l'article L 111-11-1 du code de la construction et de l'habitation et relatif aux caractéristiques acoustiques de certains bâtiments autres que d'habitation et de leurs équipements.
- Arrêté du 30 mai 1996 – « Version consolidée au 2 août 2013 » relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
- Arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.
- Arrêté du 26 janvier 2007 modifiant l'arrêté du 17 mai 2001 modifié, fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.
- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
- Arrêté préfectoral du 26 février 2016 portant approbation du classement sonore des infrastructures de transport routiers et ferroviaires du département du Nord.

### 7.2 Protection du voisinage

- Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.
- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage.
- Circulaire du 27 février 1996 relative à la lutte contre les bruits de voisinage.

## 8 ANNEXE 3 - NORMES

- NF S 30-010 Courbes NR d'évaluation du bruit.
- NF S 31-010 Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage.
- NF S 31-014 Mesurage en laboratoire du bruit des robinetteries et des équipements hydrauliques utilisés dans les installations d'eau.
- NF S 31-045 Mesurage du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles. Mesurage en laboratoire du pouvoir d'isolation acoustique au bruit aérien des éléments de construction de petites dimensions.
- NF S 31-050 Mesurage du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles. Spécifications relatives aux postes d'essais.
- NF S 31-051 Mesurage du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles. Mesurage en laboratoire du pouvoir d'isolation acoustique au bruit aérien des éléments de construction.
- NF S 31-053 Mesurage du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles. Mesurage en laboratoire de la réduction de la transmission du bruit de choc par les revêtements de sol et les dalles flottantes.
- NF S 31-057 Vérification de la qualité acoustique des bâtiments (code d'essais).
- NF EN ISO 3382-1 : 2009 Mesurage des paramètres acoustiques des salles – Partie 1 : Salles de spectacles.
- NF EN ISO 3382-2 : 2008 Mesurage des paramètres acoustiques des salles – Partie 2 : Durée de réverbération des salles ordinaires.
- NF EN ISO 3822-1 Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau – Partie 1 : méthode de mesurage.
- NF EN ISO 3822-2 Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau – Partie 2 : conditions de montage et de fonctionnement des robinets de puisage et des robinetteries.
- NF EN ISO 3822-3 Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau – Partie 3 : conditions de montage et de fonctionnement des robinetteries et des équipements hydrauliques en ligne.
- NF EN ISO 3822-4 Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau – Partie 4 : conditions de montage et de fonctionnement des équipements spéciaux.
- NF EN ISO 717-1 Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Isolement aux bruits aériens.
- NF EN ISO 717-2 Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Protection contre le bruit de choc.
- NF EN ISO 140-3 Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage en laboratoire de l'affaiblissement des bruits aériens par les éléments de construction.
- NF EN ISO 140-4 Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens entre pièces.

- NF EN ISO 140-5 Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage in situ de la transmission des bruits aériens par les éléments de façade et les façades.
- NF EN ISO 140-6 Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage en laboratoire de l'isolation des sols aux bruits de chocs.
- NF EN ISO 140-7 Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage sur place de l'isolation des sols aux bruits de chocs.
- NF EN ISO 140-8 Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage en laboratoire de la réduction de la transmission des bruits de chocs par les revêtements de sol sur plancher normalisé.
- NF EN ISO 10052 Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements – Méthode de contrôle.
- NF EN 20140-9 Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage en laboratoire de l'isolation au bruit aérien de pièce à pièce par un plafond suspendu surmonté d'un vide d'air.
- NF EN 20140-10 Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Mesurage en laboratoire de l'isolation au bruit aérien de petits éléments de construction.





**LEGENDE**

**REVETEMENTS**

- Vaine courte en enrobé
- Vaine longue en enrobé
- Béton désactif
- Béton sablé
- Grave engazonnée (stationnement)
- Béton baveux (stationnement)
- Sable stabilisé
- Pistes d'arrose

**PLANTATIONS**

- Arbre à planter
- Haie vive
- Massif courtes soies et graminées
- Massif arbustif bas
- Haie limite plage végétale/plage minérale
- Massif jardin zen
- Engazonnement traditionnel
- Prairie fleurie

**CLOTURES**

- Clôture treillis soudé
- Clôture barreaudée
- Clôture poteaux bois et fin métallique
- Purification (produit 1 vert)

**MOBILIERS ET EQUIPEMENTS**

- Bloc barquette
- Corbeille de papiers
- Arceau vélos
- Potelet
- Plaqueaux de signalisation
- Marquage au sol
- Bande d'arrêt de la vigilance piédestrale
- Signalisation au sol



**CONSTRUCTION D'UN CENTRE AQUATIQUE INTERCOMMUNAL**  
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DES HAUTS DE FLANDRE

MAÎTRISE D'OUVRAGE  
Maire d'ouvrage : 400 rue de la Commune de Steene, 9300 SEREGIES  
Maire d'ouvrage assistant : 13, rue Victor Hugo, 93100 ROUBAIX

**PLAN DES AMENAGEMENTS EXTERIEURS**

APD ind1  
PA-1.0



MAÎTRISE D'ŒUVRE

Architecte	38 rue Pierre Scis, 93000 LYON	1 14 30 00 00
Architecte Associé	18 Place du Travail, 93100 ROUBAIX	1 14 30 00 00
SAE, Auleur d'Art et d'Architecture SA		
BE Economie	1 mois de la suite	1 14 30 00 00
BE Structure SA	1 mois de la suite	1 14 30 00 00
BE Structure CH	1 mois de la suite	1 14 30 00 00
BE Plomberie	1 mois de la suite	1 14 30 00 00
BE GE	1 mois de la suite	1 14 30 00 00
BE VRD / Paysage	1 mois de la suite	1 14 30 00 00
BE Acoustique	24 Boulevard de la Chantonne, 93100 LA TRONCHÉE	1 14 30 00 00





MAÎTRISE D'OUVRAGE  
Communauté de Commune des Hauts de Flandre  
468 rue de la Couronne de Bienne  
59380 Bergues

T + 33 328 290 999



MANDATAIRE MOE  
CHABANNE  
38 quai Pierre Scize  
69009 Lyon

T + 33 472 109 595

# CONSTRUCTION D'UN CENTRE AQUATIQUE INTERCOMMUNAL WORMHOUT (59)

## Notice PAE

**kéo**  
agence d'ingénierie

Kéo Ingénierie  
1 montée de la Butte  
69001 LYON

–  
T + 33 437 262 760  
[www.keo-ingenierie.fr](http://www.keo-ingenierie.fr)

–  
C.NIGAY

–  
N° AFFAIRE / 17063  
DATE / 18 février 2019

# SOMMAIRE

<b>1. GENERALITES</b>	<b>3</b>
1.1 OBJET .....	3
1.2 PERIMETRE D'INTERVENTION .....	3
1.3 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE .....	4
1.4 GEOTECHNIQUE .....	5
1.5 TOPOGRAPHIE .....	5
<b>2. PRINCIPES D'AMENAGEMENT</b>	<b>6</b>
2.2 ORGANISATION DES CIRCULATIONS.....	11
2.3 PARTICULARITES DES TRAITEMENTS.....	11
<b>3. PRINCIPES TECHNIQUES</b>	<b>15</b>
3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	15
3.2 TERRASSEMENTS.....	15
3.3 RESEAUX HUMIDES.....	16
3.4 RESEAUX DIVERS .....	26
3.5 REVETEMENTS ET BORDURES .....	30
3.6 CLOTURES ET PORTAILS .....	30
3.7 MAÇONNERIE .....	31
3.8 MOBILIERS .....	31
3.9 SIGNALISATION .....	31
<b>4. PROBLEMATIQUES EN ATTENTE</b>	<b>32</b>
4.1 VALIDATION DU PÉRIMETRE.....	32
4.2 ETUDE GÉOTECHNIQUE .....	32
4.3 GESTION DES EP ET VIDANGE DES BASSINS.....	32
4.4 COLLECTE DES DECHETS.....	32

Les travaux d'aménagement des espaces extérieurs consistent essentiellement dans :

- la création des espaces extérieurs liés à la construction d'un centre aquatique intercommunal à Wormhout.

Ces espaces seront composés de :

- Places de stationnement du public et du personnel de l'établissement,
- Un parvis piétonnier marquant l'entrée du bâtiment,
- Voies d'accès technique et aire de retournement (livraison, logistique)
- Un mail piétonnier entre la RD17 et le parvis,
- Un dépose bus et les trottoirs d'accès à l'établissement,
- Des espaces verts paysagés aux abords du bâtiment et du parking afin d'intégrer le projet dans son environnement,
- L'alimentation à l'ensemble des réseaux nécessaires au fonctionnement du centre aquatique.

## 1. GENERALITES

### 1.1 OBJET

L'objet de la présente notice est de préciser les prestations prévues aux lots Voirie Réseaux Divers et Espaces Verts, ainsi que les hypothèses prises en compte pour réaliser l'estimation de la phase APD.

Les prestations concernées par le lot VRD sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- travaux préliminaires comprenant le décapage général du terrain, dessouchage et abattage des arbres situés dans l'emprise des travaux...
- terrassements du bâtiment,
- terrassements extérieurs,
- réseaux humides (gestion des eaux pluviales, raccordement au réseau d'eaux usées, et adduction d'eau potable),
- génie civil de réseaux secs (courant fort, courant faible, éclairage, gaz...),
- aménagement de surface (bordures, revêtements),
- aménagements paysagers et mobiliers urbains,
- signalisation verticale et horizontale,
- portails et clôtures.

### 1.2 PERIMETRE D'INTERVENTION

L'emprise du projet est de 18 984m<sup>2</sup>. Le terrain est actuellement occupé par des terrains agricoles et s'inscrit dans un projet de ZAC.

Le périmètre d'intervention défini en phase APS est le suivant :



**Nota :**

La parcelle du projet est bornée, en revanche le raccordement de la voie de desserte du centre et de la future ZAC n'est pas défini (carrefour à feux, giratoire...).

Les prescriptions et réseaux à mettre en attente n'ont pas été arrêtés et le plan de bornage non terminé.

Un retour est attendu pour le PRO à ce sujet.

### 1.3 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

#### 1.3.1 URBANISME

Le terrain se situe sur la commune de Wormhout (59). Il est en zone UP du PLU de la ville. La parcelle concernée est référencée n°377, section ZO au cadastre.

**Nota :**

Le PLU est en cours de révision.

Le projet de ZAC n'est pas encore clairement défini. Aussi, il n'existe pas de règlement de ZAC. Il est nécessaire que la MOA se positionne sur l'intégration du projet du centre aquatique dans cette ZAC ou non afin de valider les hypothèses de l'APD.

Un retour est attendu pour le PRO à ce sujet.

### 1.3.2 ENVIRONNEMENT HYDROLOGIE

Après consultation des cartes du zonage réglementaire de la commune sur le site des services de l'Etat, de la préfecture du Nord, le site n'est soumis à aucun PPRI.

Le projet ne se situe ni en zone Natura 2000, ni dans une ZNIEFF.

Le site se situe dans une zone de sismicité Zone 2.

D'après le rapport géotechnique G2 AVP de SEMOFI (référence C17 – 10258), une nappe serait présente vers 20NGF, soit à environ 6m de profondeur par rapport au terrain naturel. De plus, une nappe superficielle a été rencontrée à environ 0.55 et 1.10 m par rapport au terrain naturel.

### 1.4 GEOTECHNIQUE

Une étude géotechnique préliminaire (G2 AVP) a été menée sur le site. Elle servira de base pour établir des hypothèses en phase APD.

Une mise à jour de cette étude sera à prévoir en début de PRO.

Le terrain est composé de :

- une couche de terre végétale entre 0.40m et 0.80m de profondeur,
- une couche de limons des plateaux entre 2.20m et 4.50m de profondeur. Leurs caractéristiques mécaniques sont celles d'un terrain peu compact et peu résistant à la foration. Ces limons sont sensibles aux variations hydriques et peuvent perdre leur consistance plus ou moins vite pour de faibles augmentations de teneur en eaux.
- une couche d'argiles des Flandres. Leurs bases n'ont pas été atteinte par les sondages. Les argiles des Flandres sont globalement homogènes et assez peu résistantes à la foration. Le terrain est peu à moyennement compact et à de faibles à moyennes caractéristiques mécaniques. Ces caractéristiques mécaniques ont tendance à augmenter avec la profondeur. Les argiles sont sensibles aux variations hydriques et peuvent perdre leur consistance plus ou moins vite pour de faibles augmentations de teneur en eaux. Elles sont également sensibles au phénomène de retrait-gonflement.

**Il est bien spécifié qu'en raison de la présence d'eau à très faible profondeur, il est conseillé d'éviter la réalisation de niveaux enterrés, à moins de prévoir un pompage en phase travaux et un dimensionnement aux sous-pressions.**

**Nota :**

Une mise à jour de cette étude sera à prévoir en début de phase PRO afin de vérifier les hypothèses prises en compte pour la réalisation du projet.

### 1.5 TOPOGRAPHIE

Le projet se présente sur un terrain relativement plat situé entre 13 et 14 NGF.

Il est bordé d'un fossé le long de la D17.

Le niveau RDC 0.00 du bâtiment est calé à la cote altimétrique de 15.15 NGF.



## 2. PRINCIPES D'AMENAGEMENT

### 2.1.1 UN CENTRE AQUATIQUE OUVERT SUR LE GRAND PAYSAGE

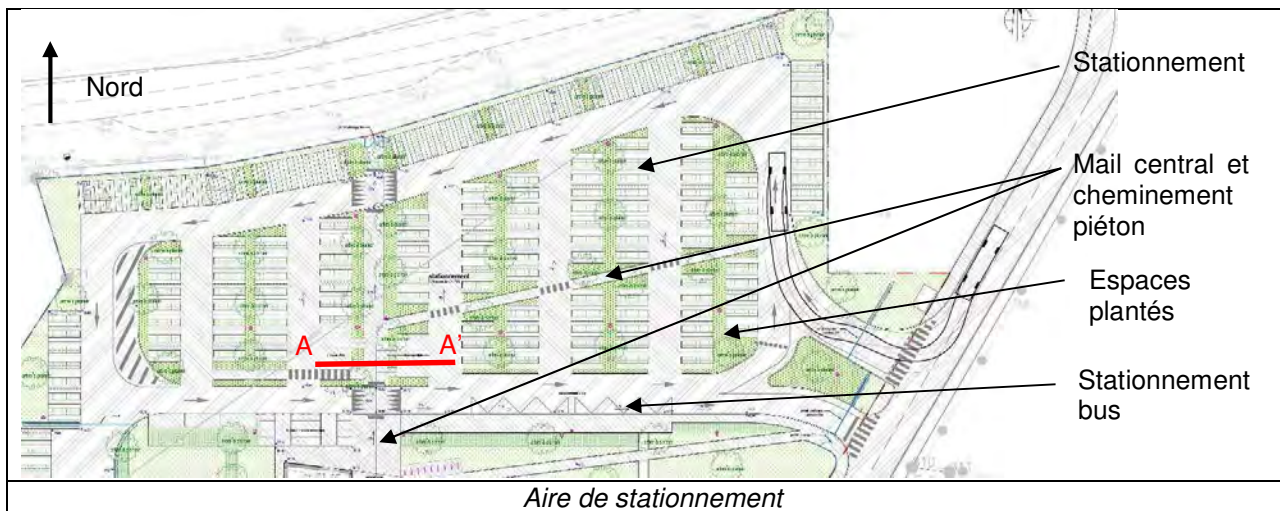
Le centre aquatique est orienté nord – sud. Il est desservi par la RD 17 au nord de la parcelle du projet. Le projet s'organise suivant les différentes zones :

- Le stationnement
- Le parvis
- Les plages végétales
- La cour logistique.

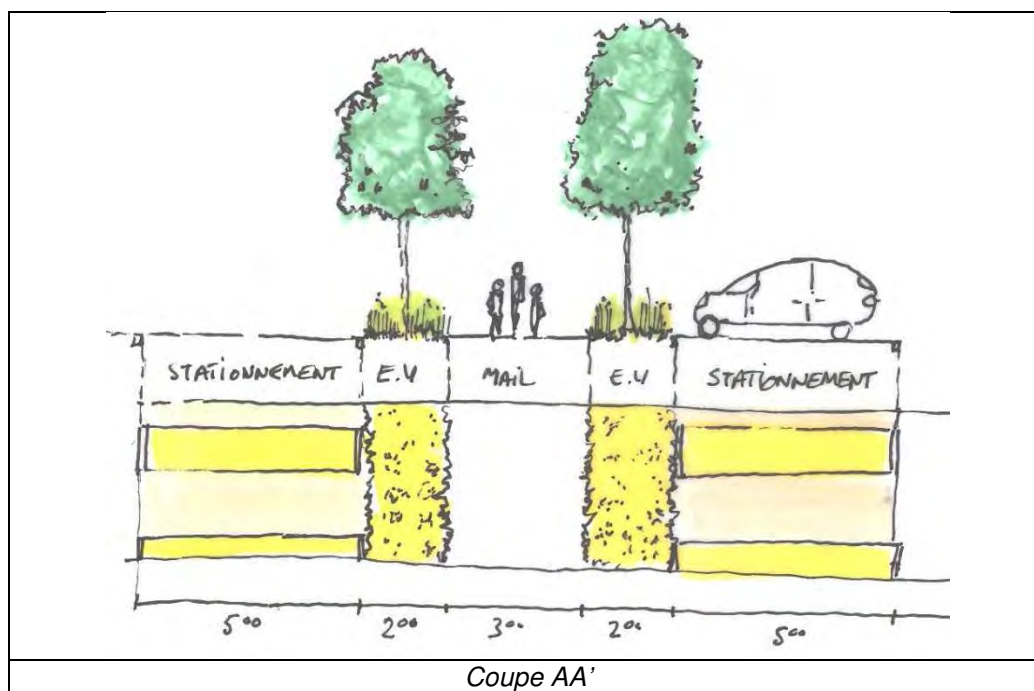


Plan d'ensemble du projet

## 2.1.2 UN STATIONNEMENT PAYSAGER ET MAJORITAIREMENT PERMEABLE.



Le stationnement sert d'espace de transition entre l'établissement et la route départementale. Il sera généreusement planté pour lui donner un aspect paysager afin de filtrer la vision des véhicules sur le site. Les places de stationnement seront minérales et végétales. Une partie minérale, propre, sur laquelle les roues du véhicule se stabiliseront. Cette surface minérale permettra une descente propre des véhicules pour les visiteurs. Sous le véhicule, la surface non circulée sera végétalisée (gazon rustique, ou plantes couvre sol...) pour garantir une meilleure infiltration et limiter l'effet îlot de chaleur sur les zones de stationnement en période estivale.







Plantation d'un filtre végétal pour intégrer le stationnement au paysage

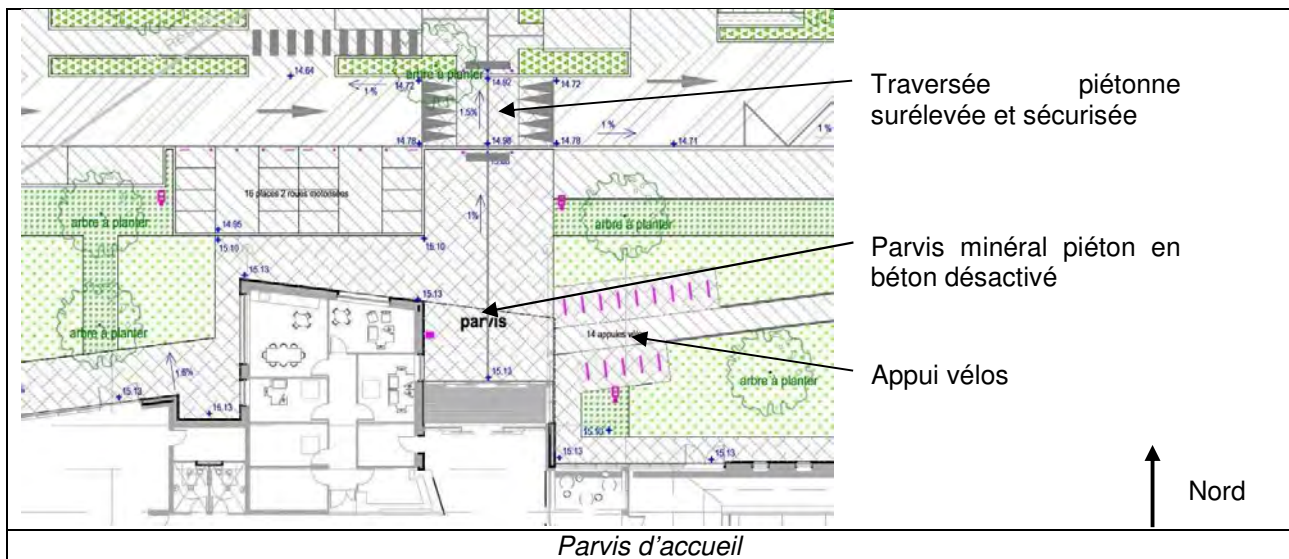


Stationnement : alternance de végétal et de minéral



Stationnement traversé par cheminement piéton

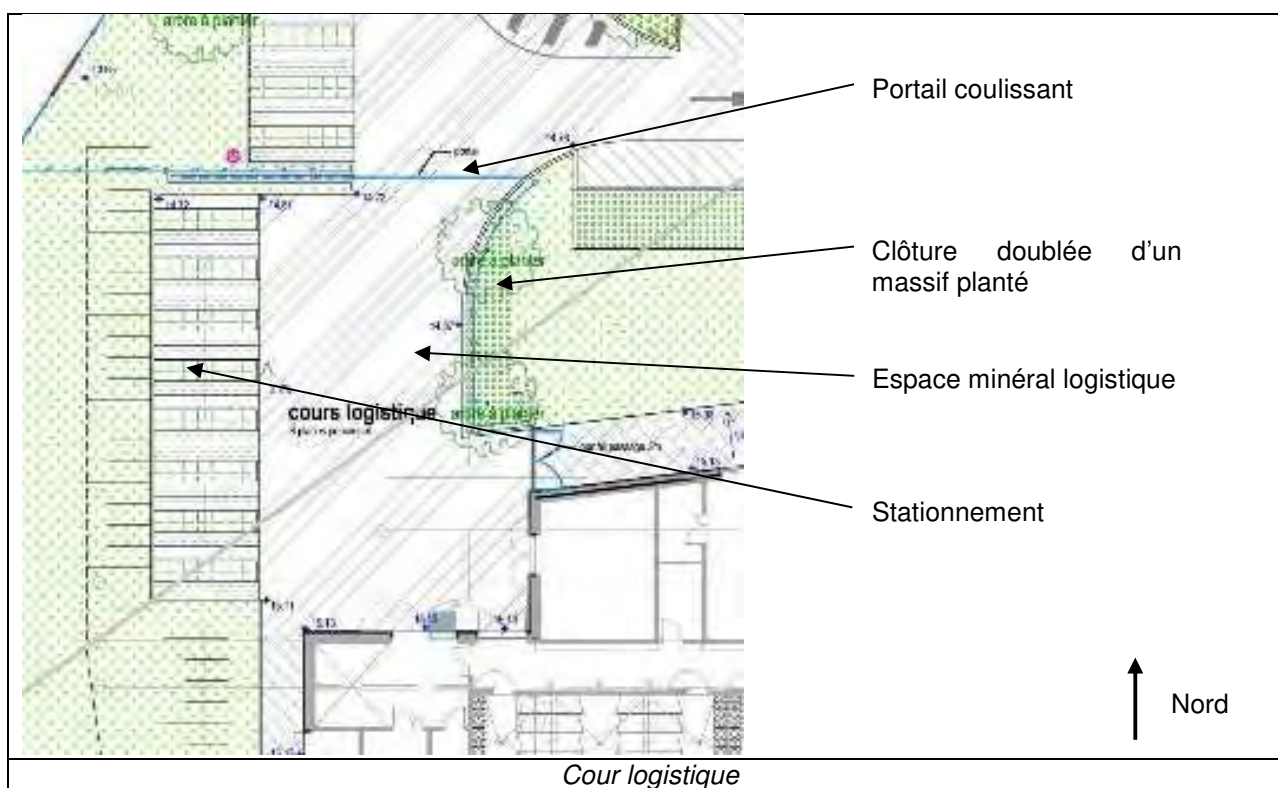
### 2.1.3 UN PARVIS OUVERT SUR LE BATIMENT.



Le parvis minéral piéton ouvert sur le bâtiment permet un accès sécurisé au bâtiment. Des massifs de plantes vivaces agrémenteront l'espace et des appuis vélos seront positionnés pour les cyclistes.



## 2.1.4 LA COUR LOGISTIQUE.

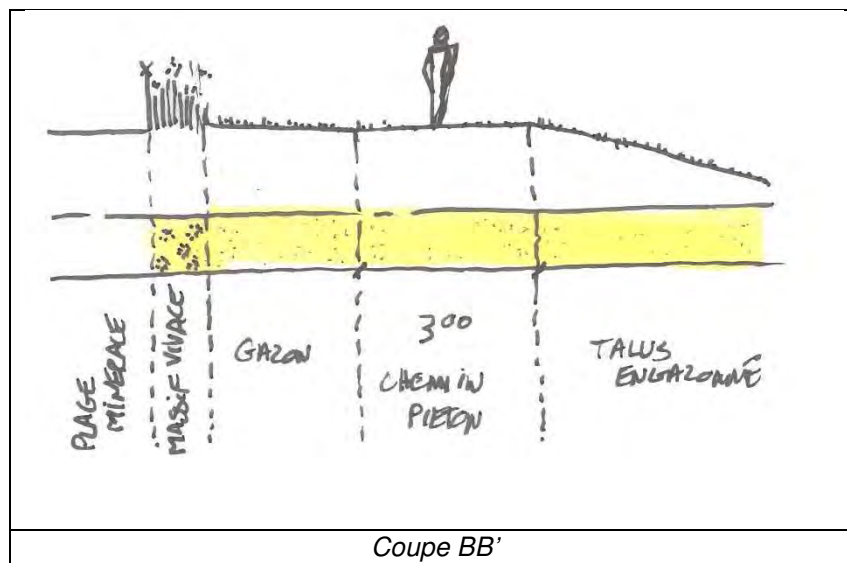
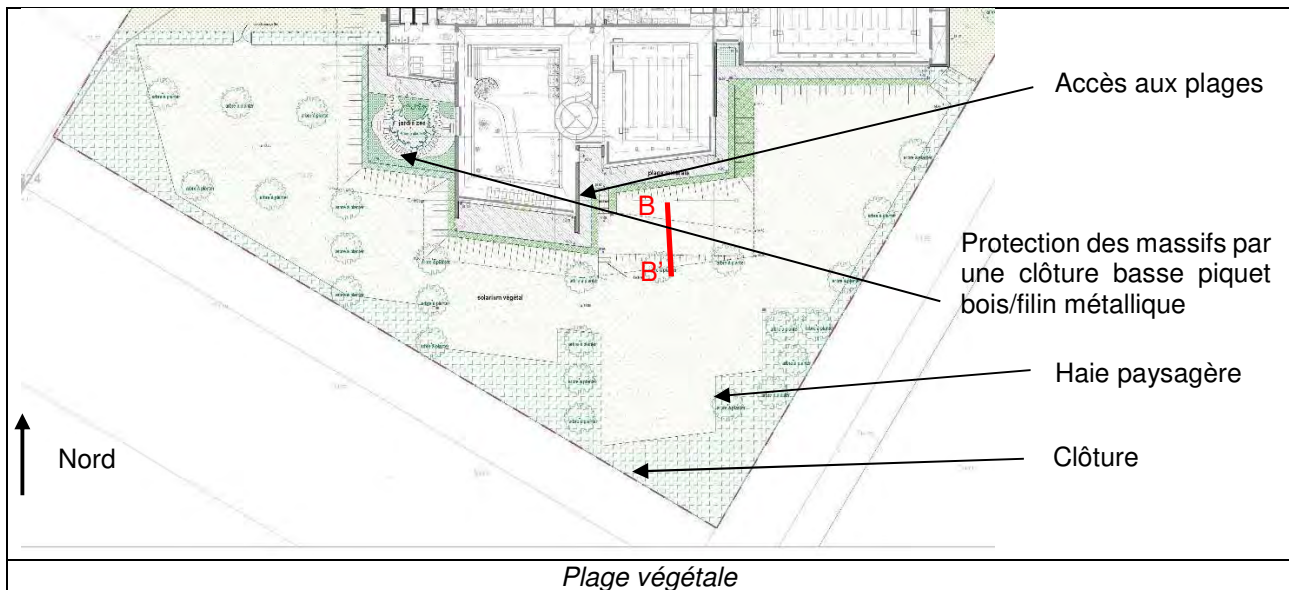


La cour logistique sera fermée par un portail coulissant. Une clôture sécurisera le site. Une haie coté parvis sera plantée devant la clôture pour masquer la cour logistique depuis le parvis public.

Les places de stationnement seront sur le même principe que l'aire de stationnement publique pour limiter l'imperméabilisation du sol.



## 2.1.5 LES PLAGES VEGETALES.



Les plages végétales orientées vers le sud, s'ouvriront sur le grand paysage.  
Les usagers bénéficieront d'une intimité au cœur d'un écrin de verdure aménagé pour leur bien-être.  
Des grands espaces engazonnés pourront être utilisés librement par les nageurs, et des arbres ponctueront l'espace pour apporter ombrage en période estivale.

## 2.2 ORGANISATION DES CIRCULATIONS

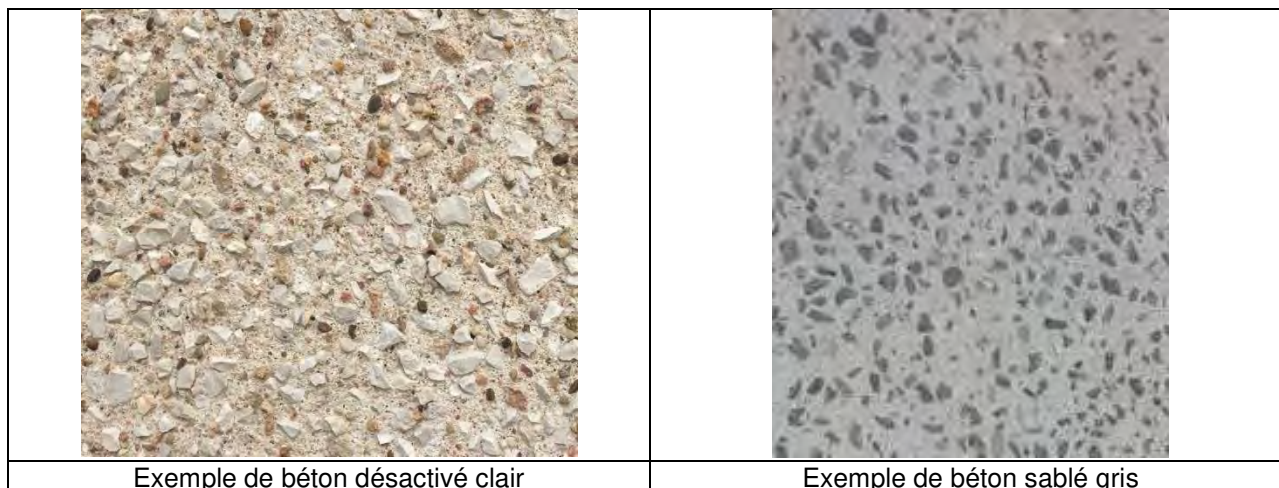


## 2.3 PARTICULARITES DES TRAITEMENTS

### 2.3.1 LES REVETEMENTS

Le parvis et les plages minérales seront en béton décoratif (béton sablé ou désactivé)



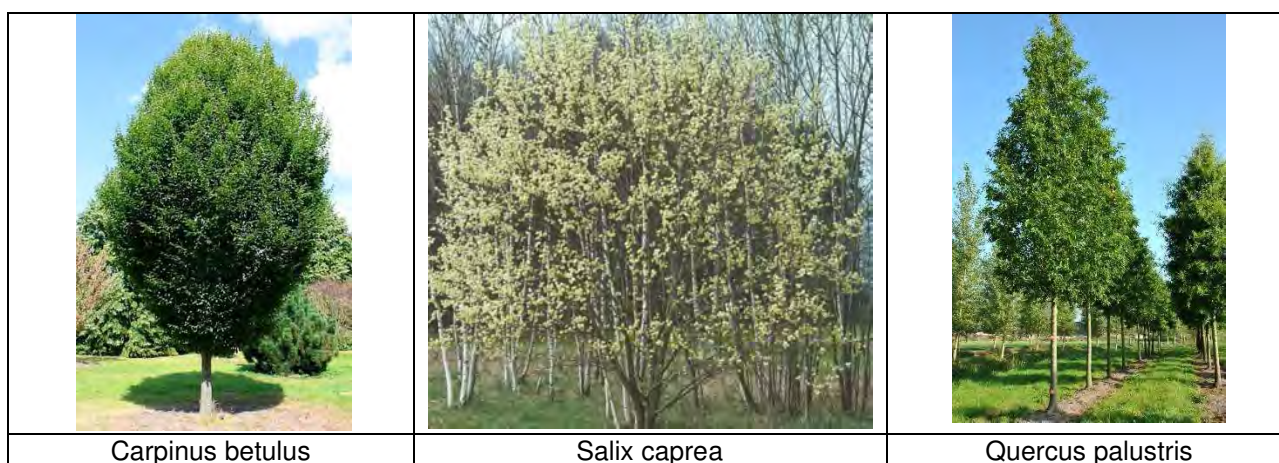


### 2.3.2 LES PLANTATIONS

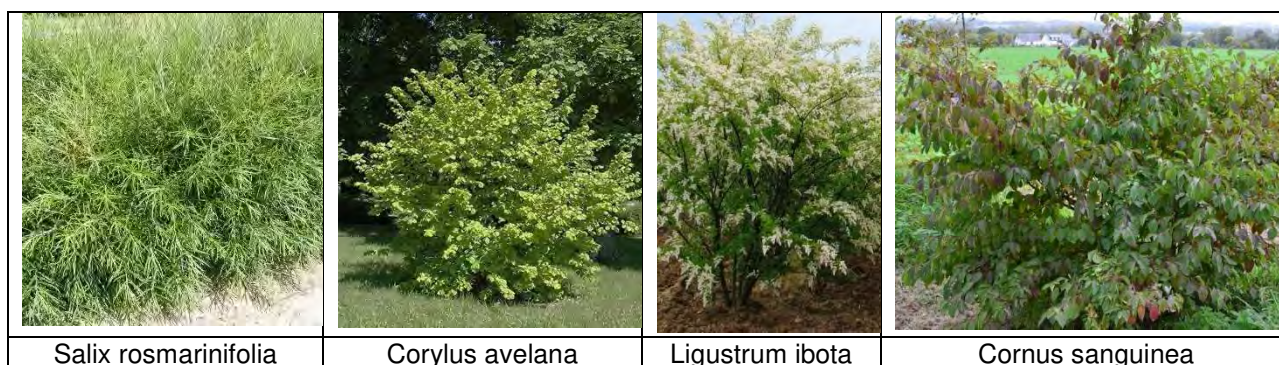
La palette végétale sera étudiée en fonction du climat et du type de sol. Les essences invasives, et à fort potentiel allergène ne seront pas utilisées. Des plantes arbustives seront prévues pour les haies, et des plantes vivaces agrémenteront le site au fil des saisons tout en favorisant la biodiversité du lieu.

Exemple de végétaux :

Exemple arbres :

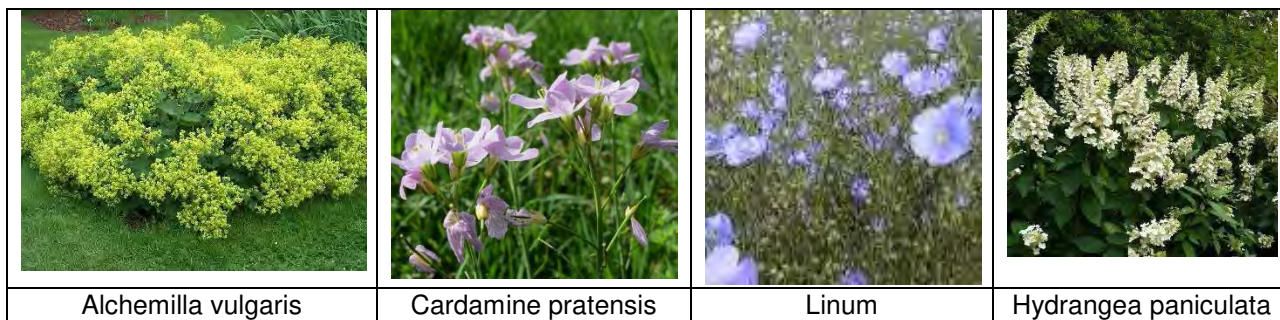


Exemple arbustes :





Exemple de plantes vivaces :



**2.3.3 CLOTURES**



Exemple d'illustrations pour les clôtures :



Exemple treillis soudé  
classique



Exemple treillis soudé décoratif



Clôture type piquet bois câble inox

### 3. PRINCIPES TECHNIQUES

#### 3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Ces travaux englobent la préparation générale du terrain. Ils comprennent :

- les abattages,
- le décapage et la mise en stock de la terre végétale pour réemploi

#### 3.2 TERRASSEMENTS

##### 3.2.1 TERRASSEMENT BATIMENT

Les terrassements pour le bâtiment comprennent le décaissement sur l'ensemble de la surface bâtie (hors terrassements complémentaires pour la réalisation des fondations), la mise en stock des terres pour réemploi après traitement, la mise en décharge des terres décaissées, le remblaiement périphérique.

Les hypothèses de plateforme prises en compte sont les suivantes :

- R-1 : plateforme à 10.55 NGF et 11.85 NGF,
- RDC : plateforme à 14.54 NGF.

**Nota :**

Les hypothèses prises en compte pour évaluer les volumes de déblais/remblais et le réemploi des terres après traitement resteront à confirmer par l'étude géotechnique G2 PRO.

Les hypothèses prises en compte pour la réalisation des terrassements généraux ne prennent pas en compte le rabattage de nappe.

##### 3.2.2 TERRASSEMENT EXTERIEUR

Les terrassements pour les aménagements extérieurs comprennent la réalisation des déblais et remblais et la pose d'un géotextile anti contaminant.

En phase APD il est prévu de stocker une partie des déblais, de les traiter et de réaliser les remblais en matériaux issus du stock et en apport.

Les terrassements en déblais et remblais sont basés sur les hypothèses suivantes :

- décaissement de 0.76m sous la voirie lourde,
- décaissement de 0.61m sous la voirie légère,
- décaissement de 0.51m sous le parvis.
- fourniture et mise en œuvre de remblais d'apport type 0/80 classe D3 pour une couche de forme sous les revêtements de surface de 0.50m (voirie lourde) à 0.40m (voirie légère) afin d'obtenir une plateforme de portance PF2.

**Nota :**

Les hypothèses prises en compte pour évaluer les volumes de déblais/remblais et le réemploi des terres après traitement resteront à confirmer par l'étude géotechnique G2 PRO.



### 3.3 RESEAUX HUMIDES

Les réseaux d'assainissement eaux pluviales et eaux usées seront en séparatifs jusqu'en limite parcellaire. Le réseau d'assainissement public est en séparatif.

#### 3.3.1 RÉSEAU D'EAU PLUVIALE

##### Règlementation :

Le PLU demande, quand le terrain le permet, la gestion des eaux pluviales à la parcelle. Si l'infiltration n'est pas possible, le rejet des eaux pluviales se fera vers un réseau collecteur public et devra faire l'objet d'une autorisation préalable. Une convention de rejet fixera les caractéristiques qualitatives et quantitatives de ce rejet en fonction des capacités du réseau collecteur et du milieu récepteur des eaux pluviales.

Il est mentionné dans l'étude géotechnique la présence d'une nappe affleurante ainsi que les sensibilités des limons et argiles en cas de variation hydrique, ainsi un bassin de rétention enterré de sera créé sur la parcelle.

Une convention sera faite avec NOREADE et prévoira un débit de 2l/s/ha avec une occurrence de 20ans.

Afin d'être conforme à cette convention, il est prévu :

- Une rétention de 465m3 avec un rejet à débit limité sur le réseau existant sous la RD17.

*Note de calcul :*

	S (m <sup>2</sup> )	C	Sa (m <sup>2</sup> )
Toiture classique	3 837	1,00	3 837
Minéral pleine terre	5 034	0,90	4 531
sable et galets	400	0,25	100
Végétal pleine terre	9 713	0,20	1 943
Evergreen			-
	<b>18 984</b>	<b>0,55</b>	<b>10 410</b>

Débit de fuite réglementaire 2,000000 L/s/ha  
Surface totale projet 1,898400 ha

Débit de fuite 4

Coeff Montana

Lille - Lesquin

Fréquence

20 ans

6mins à 24 heures

a = 15,260  
 b = 0,792

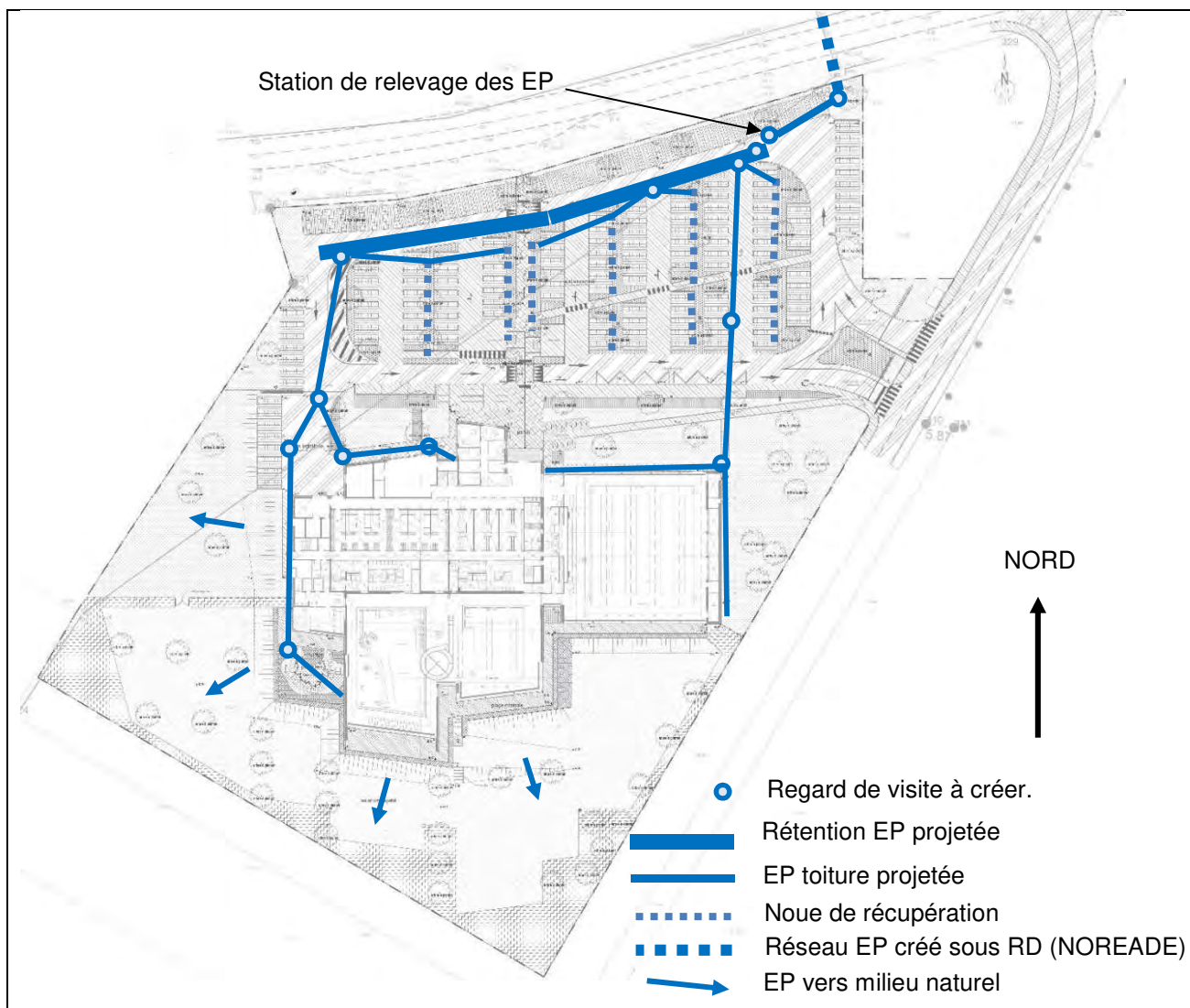
465

Temps (minutes)	I (mm/min)	V pluie (m³)	V fuite (m³)	V stock (m³)
1	15,26	159	0	159
2	8,81	183	0	183
3	6,39	200	1	199
4	5,09	212	1	211
5	4,27	222	1	221
10	2,46	256	2	254
15	1,79	279	3	276
20	1,42	296	5	292
25	1,19	310	6	305
30	1,03	322	7	315
35	0,91	333	8	325
40	0,82	342	9	333
45	0,75	351	10	340
50	0,69	358	11	347
55	0,64	366	13	353
60	0,60	372	14	359
65	0,56	379	15	364
70	0,53	384	16	368
75	0,50	390	17	373
80	0,47	395	18	377
85	0,45	400	19	381
90	0,43	405	21	385
95	0,41	410	22	388
100	0,40	414	23	391
105	0,38	418	24	394
110	0,37	422	25	397
115	0,36	426	26	400
120	0,34	430	27	403
130	0,32	437	30	408
140	0,30	444	32	412
150	0,29	450	34	416
200	0,23	478	46	433
250	0,19	501	57	444
300	0,17	520	68	452
350	0,15	537	80	458
400	0,13	552	91	461
450	0,12	566	103	464
500	0,11	579	114	465
550	0,10	590	125	465
600	0,10	601	137	464
650	0,09	611	148	463
700	0,09	621	159	461
750	0,08	630	171	459
800	0,08	638	182	456
850	0,07	646	194	453
900	0,07	654	205	449
950	0,07	661	216	445
1000	0,06	668	228	441

**Ainsi, une rétention enterrée de 465m<sup>3</sup> sera créé sur la parcelle.**

*Principe :*

Le principe général de gestion des eaux pluviales du site est présenté sur le schéma suivant :



Les eaux pluviales de toitures seront prises en charge par le lot VRD à 1m des façades du bâtiment.

Le réseau d'eau pluviale de toitures comprend les tabourets de branchement béton en pied de façade du bâtiment, les regards visitables avec tampon fonte ou à remplissage de résistance adaptée à la position du regard, et les collecteurs vers le réseau principal en PVC CR8. Ces eaux seront dirigées vers une cuve de rétention puis vers le réseau public avec un débit limité (convention NOREADE).

Le réseau d'eau pluviale de voirie comprend pour le lot VRD les grilles, les regards visitables avec tampon fonte ou à remplissage de résistance adaptée à la position du regard et les collecteurs en PVC CR8. Ces eaux ruissèleront vers les noues puis seront acheminées vers le bassin de rétention enterré (gros diamètre de conduite).

Un drain périphérique sera prévu par le lot Gros-Œuvre et raccorder sur le réseau EP projeté.

*Exutoire :*

Une station de relevage est prévue pour le raccordement vers le regard créé en limite parcellaire.

**Nota :**

La création du regard et la pose du réseau en traversée de la RD17 est de la compétence concessionnaire NOREADE.

Une station de relevage est prévue.

Le point de raccordement au réseau public créé reste à confirmer pour le PRO.



### 3.3.2 DEVOIEMENT DRAIN EXISTANT

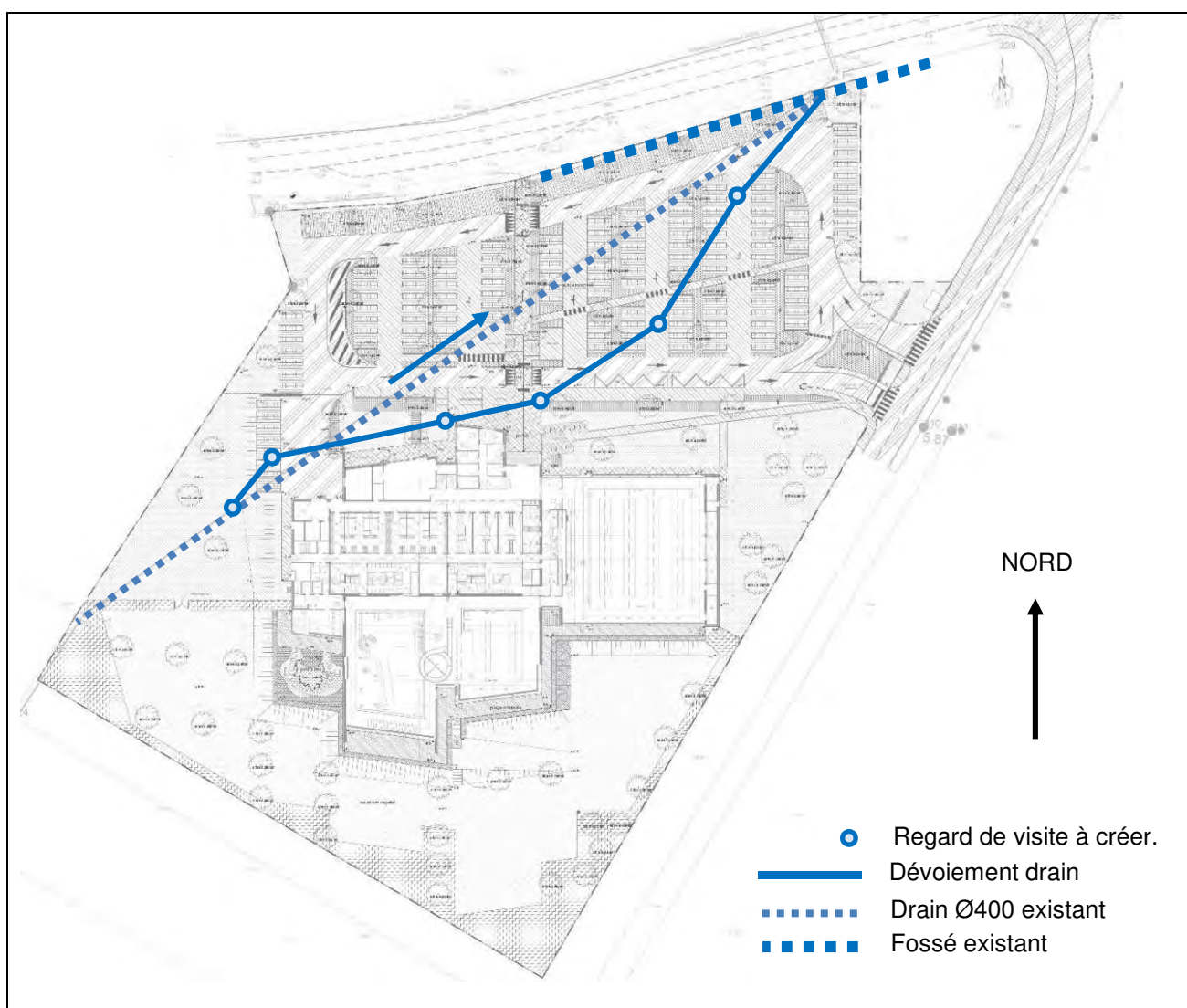
Le terrain dans lequel s'inscrit le projet est traversé par un drain annelé Ø400 se raccordant directement dans le fossé de la RD.

Afin d'éviter toute compression ou altération de l'écoulement suite aux travaux de terrassement, ce drain sera dévié via un réseau Ø400 béton.

Ce dévoiement comprend les regards visitables avec tampon fonte de résistance adaptée et les collecteurs en béton.

*Principe :*

Le principe de dévoiement est présenté sur le schéma suivant :



### 3.3.3 RÉSEAU D'EAU USÉE

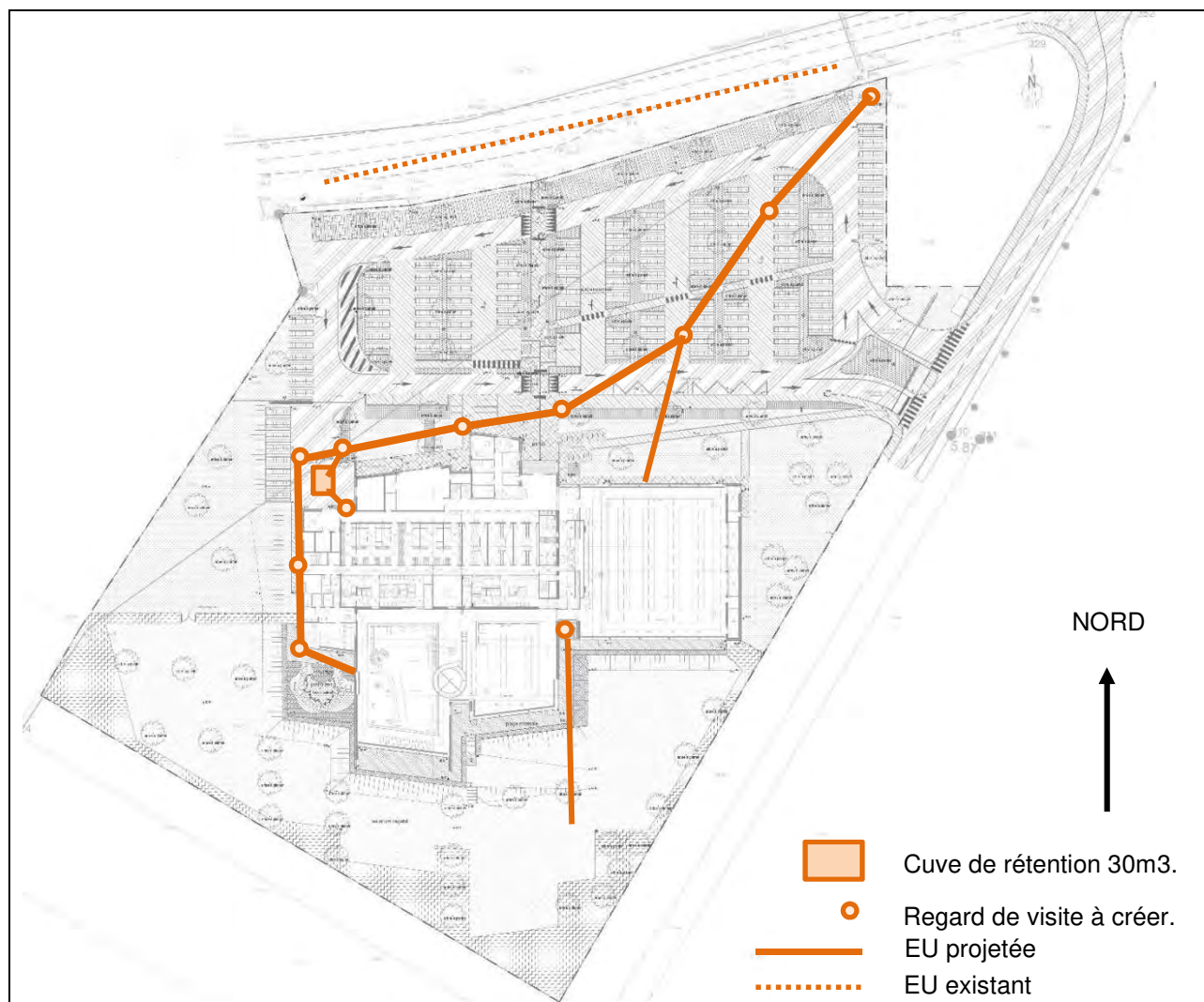
#### Règlementation :

Il n'y a pas de règlement d'assainissement à notre connaissance.

#### Description :

*Principe :*

Le principe général de gestion des eaux usées du site est présenté sur le schéma suivant :



Les eaux usées du bâtiment seront prises en charge par le lot VRD à 1m des façades du bâtiment.

Le réseau se compose :

- des tabourets de branchement en béton en pied de façade du bâtiment,
- des regards visitables avec tampon fonte ou à remplissage de résistance adaptée à la position du regard,
- des collecteurs PVC CR8.

Il est prévu une rétention de 30m<sup>3</sup> pour le contre lavage des filtres.

A ce stade de l'étude, les fils d'eau de raccordement ne sont pas connus. Un raccordement gravitaire au réseau public existant a été prévu.

*Exutoire :*

L'exutoire du réseau d'eau usée est prévu dans un regard créé par le concessionnaire NOREADE en limite parcellaire.

**Nota :**

Seules les eaux usées, les eaux vannes et les eaux de lavage des filtres seront rejetées au réseau communal. Le fils d'eau de raccordement au réseau public existant reste à confirmer par le concessionnaire du réseau pour la phase PRO.

### 3.3.4 RESEAU D'ADDUCTION D'EAU POTABLE ET PROTECTION INCENDIE

#### Eau potable :

Le réseau d'eau potable prévoit :

- la fourniture et la mise en œuvre d'un regard de comptage (hors équipement inclus dans le devis de raccordement),
- la réalisation de la tranchée depuis le bâtiment, jusqu'au raccordement sur le réseau existant,
- la pose de la canalisation est prévue au lot plomberie
- la réalisation des essais de pression et d'analyse bactériologique avant raccordement au réseau.

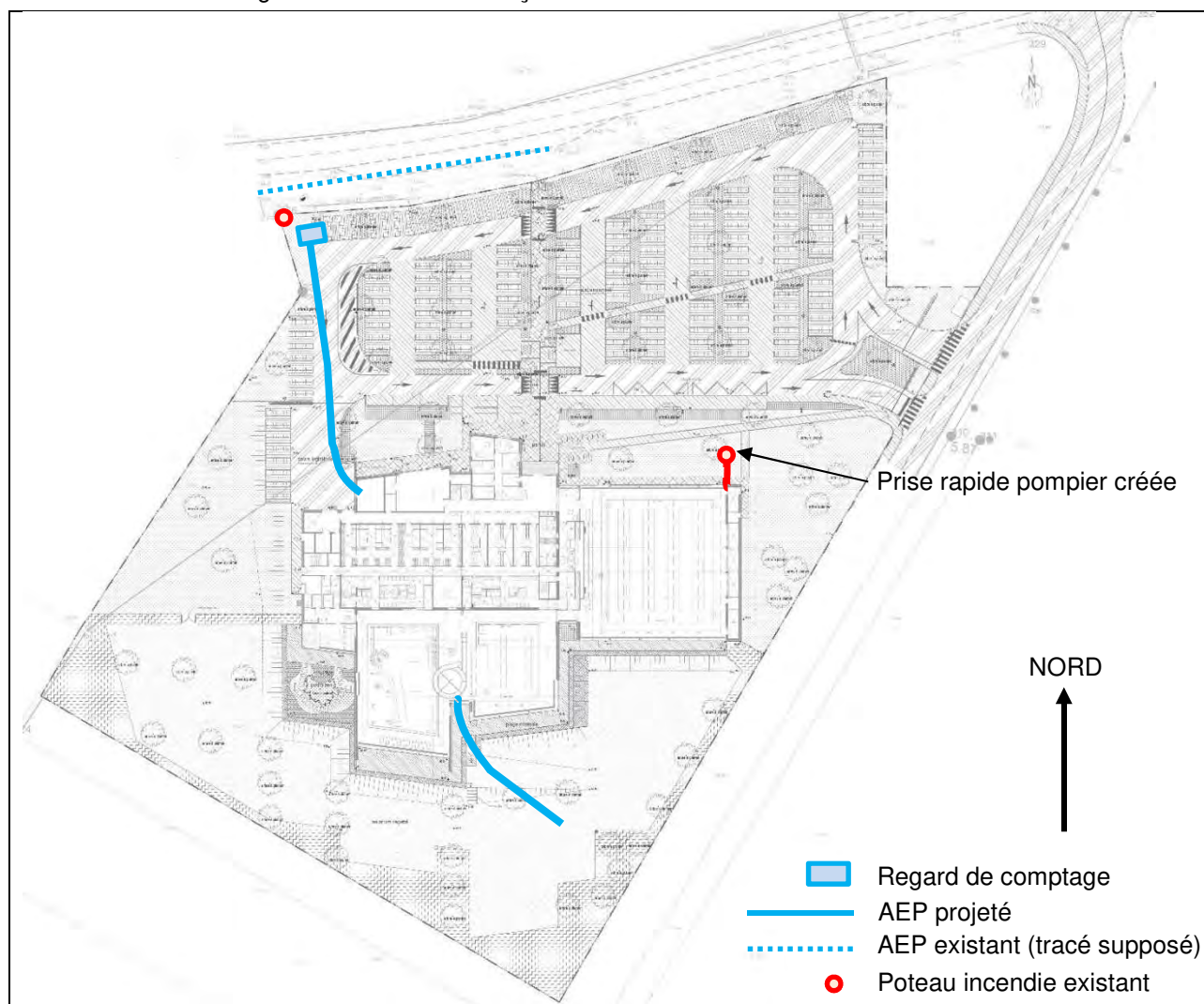
#### Défense incendie :

Les besoins pour la défense incendie sont :

- 360m<sup>3</sup> durant 2h
- 1 PI à moins de 200m de l'entrée du site
- 1 PI à moins de 400m de l'entrée du site

Il existe un PI à moins de 200m de l'entrée du site qui a un débit de 90m<sup>3</sup>/h.

Afin de répondre au besoin une citerne enterrée équipée d'une prise rapide sera prévue dans le R-1 du bâtiment. La MOE propose la construction d'un tube d'aspiration équipé d'un raccord symétrique pompier bouchonné dans un regard situé à 8m de la façade.



#### Raccordement :



Le raccordement au réseau d'eau potable public existant est prévu sous la D17.

**Nota :**

Le principe de défense incendie est à valider par le SDIS.

### 3.3.5 ARROSAGE

Il n'y a pas d'arrosage prévu pour le projet.

### 3.3.6 VIDANGE DES BASSINS

Les eaux de vidange des bassins seront traitées pour être compatibles avec un rejet vers les eaux pluviales (dé-chloration et mise à température ambiante).

Principe de la vidange :

- Fréquence 1 fois par an
- Durée vidange 48h
- Volume total des bassins à vidanger = 1392m<sup>3</sup>
- Débit 35m<sup>3</sup>/h

⇒ Avec ces données il n'est pas possible en l'état de tamponner les eaux de vidange dans le bassin de rétention de 465m<sup>3</sup> avec un débit de fuite de 4l/s dans le réseau public.

*Note de calcul pour un bassin de 465m<sup>3</sup> et un débit de fuite de 4l/s :*

heure	volume vidangé (m <sup>3</sup> )	volume évacué Qf PPRI	Volume dispo bassin avec Qf (m <sup>3</sup> )
1	30	14,40	449,40
2	60	28,80	433,80
3	90	43,20	418,20
4	120	57,60	402,60
5	150	72,00	387,00
6	180	86,40	371,40
7	210	100,80	355,80
8	240	115,20	340,20
9	270	129,60	324,60
10	300	144,00	309,00
11	330	158,40	293,40
12	360	172,80	277,80
13	390	187,20	262,20
14	420	201,60	246,60
15	450	216,00	231,00
16	480	230,40	215,40
17	510	244,80	199,80
18	540	259,20	184,20
19	570	273,60	168,60
20	600	288,00	153,00
21	630	302,40	137,40

22	660	316,80	121,80
23	690	331,20	106,20
24	720	345,60	90,60
25	750	360,00	75,00
26	780	374,40	59,40
27	810	388,80	43,80
28	840	403,20	28,20
29	870	417,60	12,60
30	900	432,00	-3,00
31	930	446,40	-18,60
32	960	460,80	-34,20
33	990	475,20	-49,80
34	1020	489,60	-65,40
35	1050	504,00	-81,00
36	1080	518,40	-96,60
37	1110	532,80	-112,20
38	1140	547,20	-127,80
39	1170	561,60	-143,40
40	1200	576,00	-159,00
41	1230	590,40	-174,60
42	1260	604,80	-190,20
43	1290	619,20	-205,80
44	1320	633,60	-221,40
45	1350	648,00	-237,00
46	1380	662,40	-252,60
47	1410	676,80	-268,20
48	1440	691,20	-283,80

⇒ On observe que le bassin est en charge au bout de 30h.

### 3.3.6.1 PROPOSITION°1 :

Transiter par le bassin de rétention des EP de 465m<sup>3</sup> avec l'installation d'un bi-pass spécifique à la vidange avec un débit de 6l/s au lieu de 4l/s, sur le réseau public, ceci pendant 48h d'affilée et 1 fois dans l'année.

*Note de calcul pour un bassin de 465m<sup>3</sup> et un débit de fuite de 6l/s :*

heure	volume vidangé (m3)	volume évacué Qf PPRI	Volume dispo bassin avec Qf (m3)
1	30	21,60	456,60
2	60	43,20	448,20
3	90	64,80	439,80
4	120	86,40	431,40
5	150	108,00	423,00
6	180	129,60	414,60
7	210	151,20	406,20
8	240	172,80	397,80
9	270	194,40	389,40

10	300	216,00	381,00
11	330	237,60	372,60
12	360	259,20	364,20
13	390	280,80	355,80
14	420	302,40	347,40
15	450	324,00	339,00
16	480	345,60	330,60
17	510	367,20	322,20
18	540	388,80	313,80
19	570	410,40	305,40
20	600	432,00	297,00
21	630	453,60	288,60
22	660	475,20	280,20
23	690	496,80	271,80
24	720	518,40	263,40
25	750	540,00	255,00
26	780	561,60	246,60
27	810	583,20	238,20
28	840	604,80	229,80
29	870	626,40	221,40
30	900	648,00	213,00
31	930	669,60	204,60
32	960	691,20	196,20
33	990	712,80	187,80
34	1020	734,40	179,40
35	1050	756,00	171,00
36	1080	777,60	162,60
37	1110	799,20	154,20
38	1140	820,80	145,80
39	1170	842,40	137,40
40	1200	864,00	129,00
41	1230	885,60	120,60
42	1260	907,20	112,20
43	1290	928,80	103,80
44	1320	950,40	95,40
45	1350	972,00	87,00
46	1380	993,60	78,60
47	1410	1015,20	70,20
48	1440	1036,80	61,80

- ⇒ On observe qu'une réserve de 61.80m<sup>3</sup> est encore disponible au bout des 48h.
- ⇒ La vidange totale du bassin se fait en 64,4h dans le réseau d'assainissement.

### 3.3.6.2 PROPOSITION N°2 :

Augmenter le bassin de rétention afin d'avoir un volume total de 750m<sup>3</sup> en gardant les 4l/s de rejet réglementaire sur le réseau public.



*Note de calcul pour un bassin de 750m<sup>3</sup> et un débit de fuite de 4l/s :*

heure	volume vidangé (m3)	volume évacué Qf PPRI	Volume dispo bassin avec Qf (m3)
1	30	14,40	734,40
2	60	28,80	718,80
3	90	43,20	703,20
4	120	57,60	687,60
5	150	72,00	672,00
6	180	86,40	656,40
7	210	100,80	640,80
8	240	115,20	625,20
9	270	129,60	609,60
10	300	144,00	594,00
11	330	158,40	578,40
12	360	172,80	562,80
13	390	187,20	547,20
14	420	201,60	531,60
15	450	216,00	516,00
16	480	230,40	500,40
17	510	244,80	484,80
18	540	259,20	469,20
19	570	273,60	453,60
20	600	288,00	438,00
21	630	302,40	422,40
22	660	316,80	406,80
23	690	331,20	391,20
24	720	345,60	375,60
25	750	360,00	360,00
26	780	374,40	344,40
27	810	388,80	328,80
28	840	403,20	313,20
29	870	417,60	297,60
30	900	432,00	282,00
31	930	446,40	266,40
32	960	460,80	250,80
33	990	475,20	235,20
34	1020	489,60	219,60
35	1050	504,00	204,00
36	1080	518,40	188,40
37	1110	532,80	172,80
38	1140	547,20	157,20
39	1170	561,60	141,60
40	1200	576,00	126,00
41	1230	590,40	110,40
42	1260	604,80	94,80

43	1290	619,20	79,20
44	1320	633,60	63,60
45	1350	648,00	48,00
46	1380	662,40	32,40
47	1410	676,80	16,80
48	1440	691,20	1,20

⇒ **La vidange du bassin se fait en 96,7h dans le réseau d'assainissement.**

### 3.3.6.3 PROPOSITION N°3 :

Augmenter le délai de fermeture du centre aquatique pour la maintenance en passant à 10 jours de fermeture au lieu d'une semaine permettrait de conserver la rétention de 465m<sup>3</sup>. De plus il pourrait être envisagé que cette fermeture se fasse en période sèche afin de s'affranchir des problématiques de réseaux saturés par les pluies en période humide.

#### **Nota :**

On remarque que le volume de rétention strictement nécessaire à la gestion des eaux pluviales avec le débit de fuite imposé n'est pas suffisant pour tamponner les eaux de vidange des bassins une fois par an. Nous proposons ci-dessus trois solutions :

- Proposition 1 mise en place d'un débit de fuite supérieur (6L/s) uniquement lors de la vidange du bassin
- Proposition 2 augmenter le volume de rétention du bassin de 285m<sup>3</sup>
- Proposition 3 augmenter la durée de fermeture en la passant à 10 jours et de la décaler en période sèche

La proposition 2 a un impact financier important non prévu. Nous préconisons la proposition 1 ou 3. Un retour de la MOA sur ces propositions est attendu pour le PRO.

## 3.4 RESEAUX DIVERS

L'ensemble des demandes de renseignement a été effectué auprès des concessionnaires. Au jour du rendu APS, tous les concessionnaires n'ont pas encore répondu. Ainsi, des hypothèses ont été retenues concernant les points d'alimentation et de raccordements aux réseaux, ainsi que leur tracé à l'intérieur de la parcelle.

Pour l'ensemble des réseaux secs, les travaux VRD comprennent la réalisation du génie civil de ces réseaux (tranchée, fourreaux, grillage avertisseur, chambres de tirages avec tampon fonte ou à remplissage de résistance adaptée).

#### **Nota :**

Les points de raccordement aux réseaux existant seront à confirmer par les concessionnaires des réseaux. Les tranchées et fourreaux sont prévus jusqu'en limite de parcelle. Les travaux extérieurs à la parcelle sont pris intégralement en charge par la MOA en dehors du marché de travaux.

### 3.4.1 ECLAIRAGE

Le projet prévoit la réalisation de l'éclairage extérieur pour les zones de parking et cheminement piéton conformément à la réglementation.

Il n'est pas prévu d'éclairer les plages végétales du projet.

Les fourreaux TPC 63 et 90, les chambres de tirage et les massifs de fondations pour candélabres sont prévus. L'éclairage sera alimenté depuis le TGBT du bâtiment et sera raccordé par une chambre de tirage béton en pied de façade.

Les équipements et le câblage sont à la charge du lot électricité.

### 3.4.2 COURANT FORT

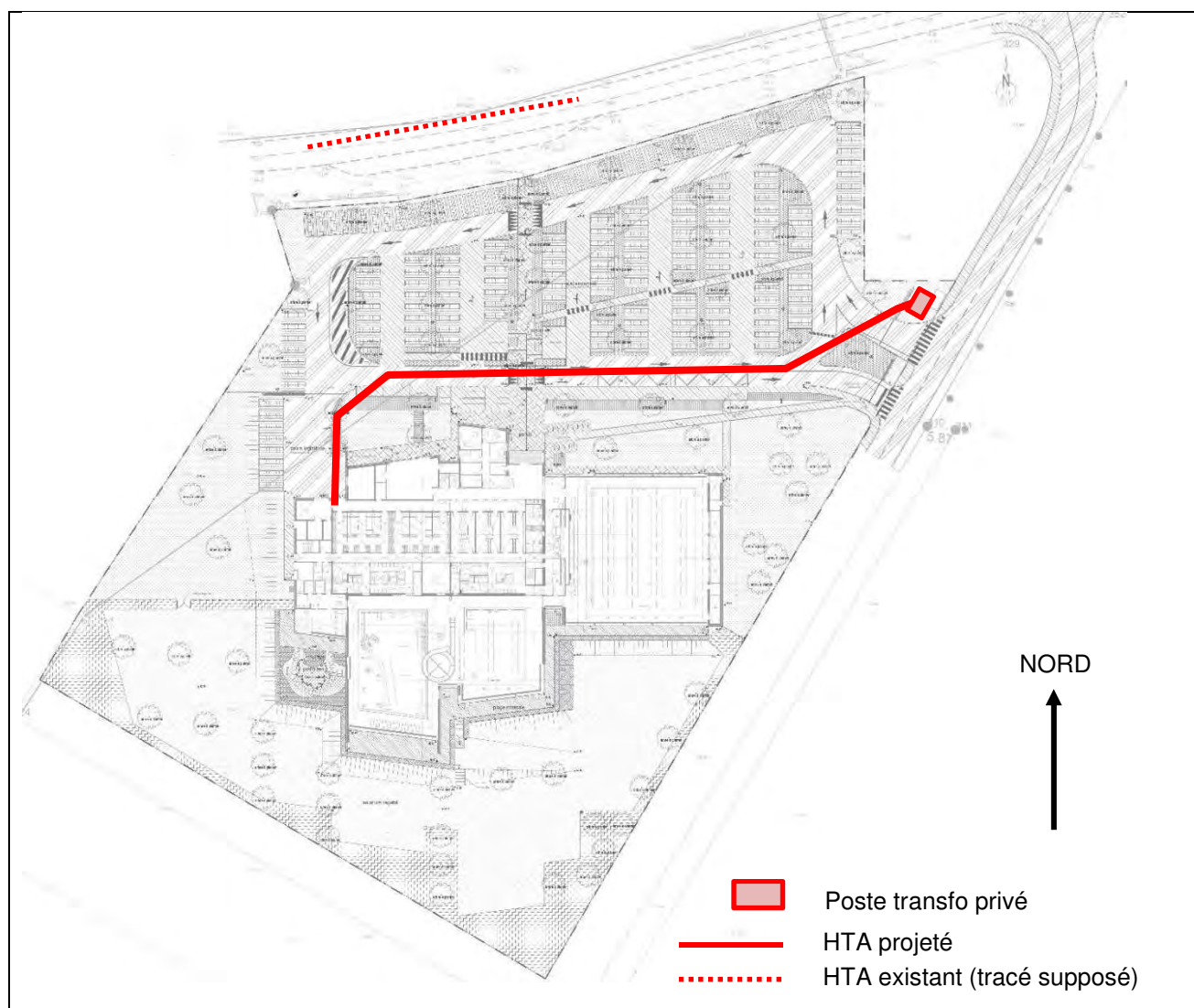
Suite à la demande d'ENEDIS, le poste tranfo privé initialement prévu dans le bâtiment a été déplacé en limite de propriété.

Il est aussi prévu l'alimentation de 4 bornes de recharge pour véhicules électrique.

Le projet prévoit la tranchée (ouverture et remblaiement) et les fourreaux TPC Ø200 et 90 ainsi que les chambres de tirages pour l'alimentation du bâtiment et les bornes électriques.

Le raccordement est prévu sur le poste tranfo privé en limite de propriété sur la future voie de desserte du projet.

Le câblage est à la charge du lot électricité.



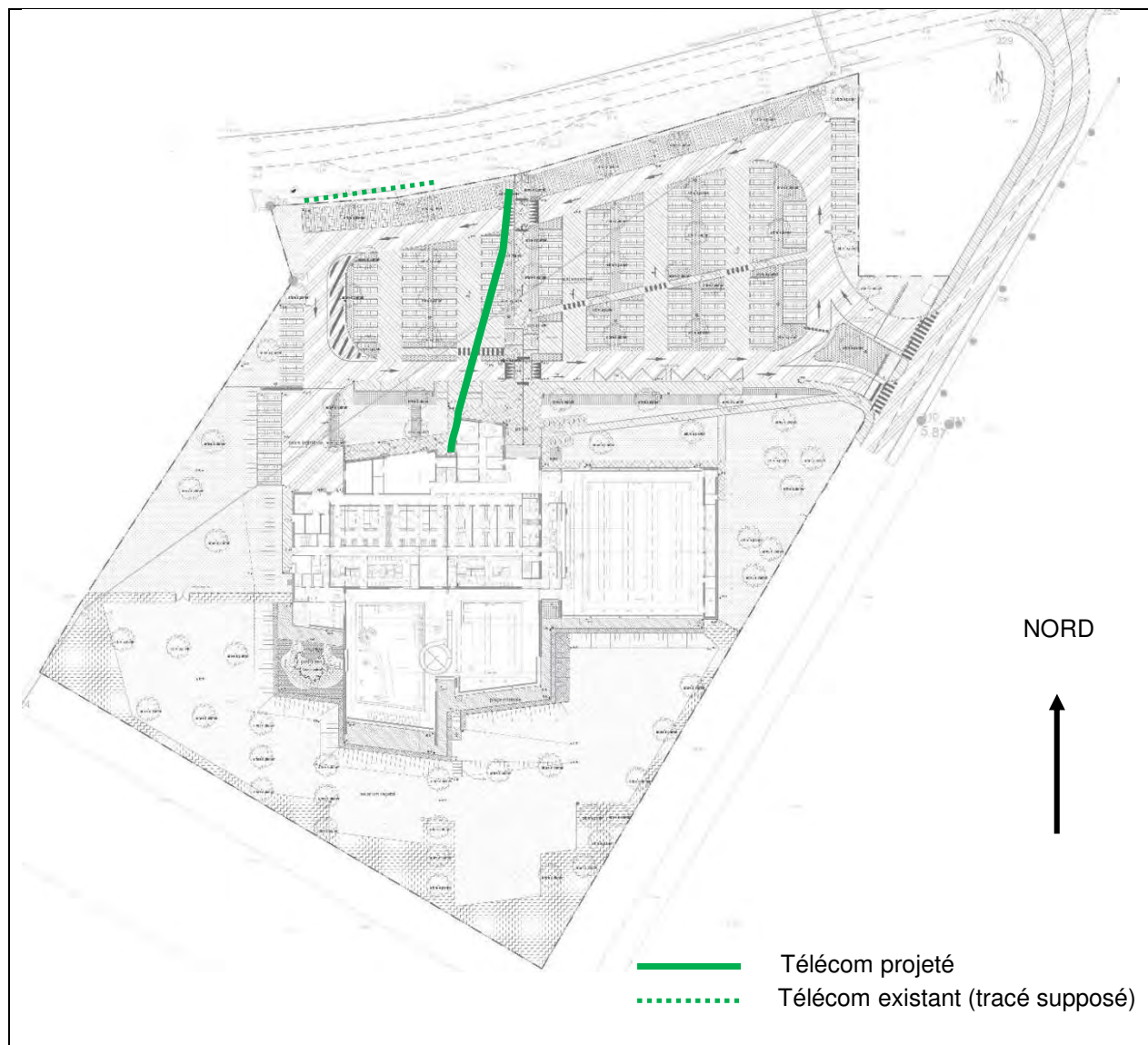
**Nota :**

Les tranchées et fourreaux sont prévus jusqu'en limite de parcelle. Les travaux extérieurs à la parcelle sont pris intégralement en charge par la MOA en dehors du marché de travaux.

### 3.4.3 COURANT FAIBLE



Les fourreaux TPC et les chambres de tirage sont prévus pour le raccordement du bâtiment (local VDI) en télécoms entre la limite de parcelle (côté D17) et la chambre de tirage en pied de façade.  
Le câblage est à la charge du lot électricité.

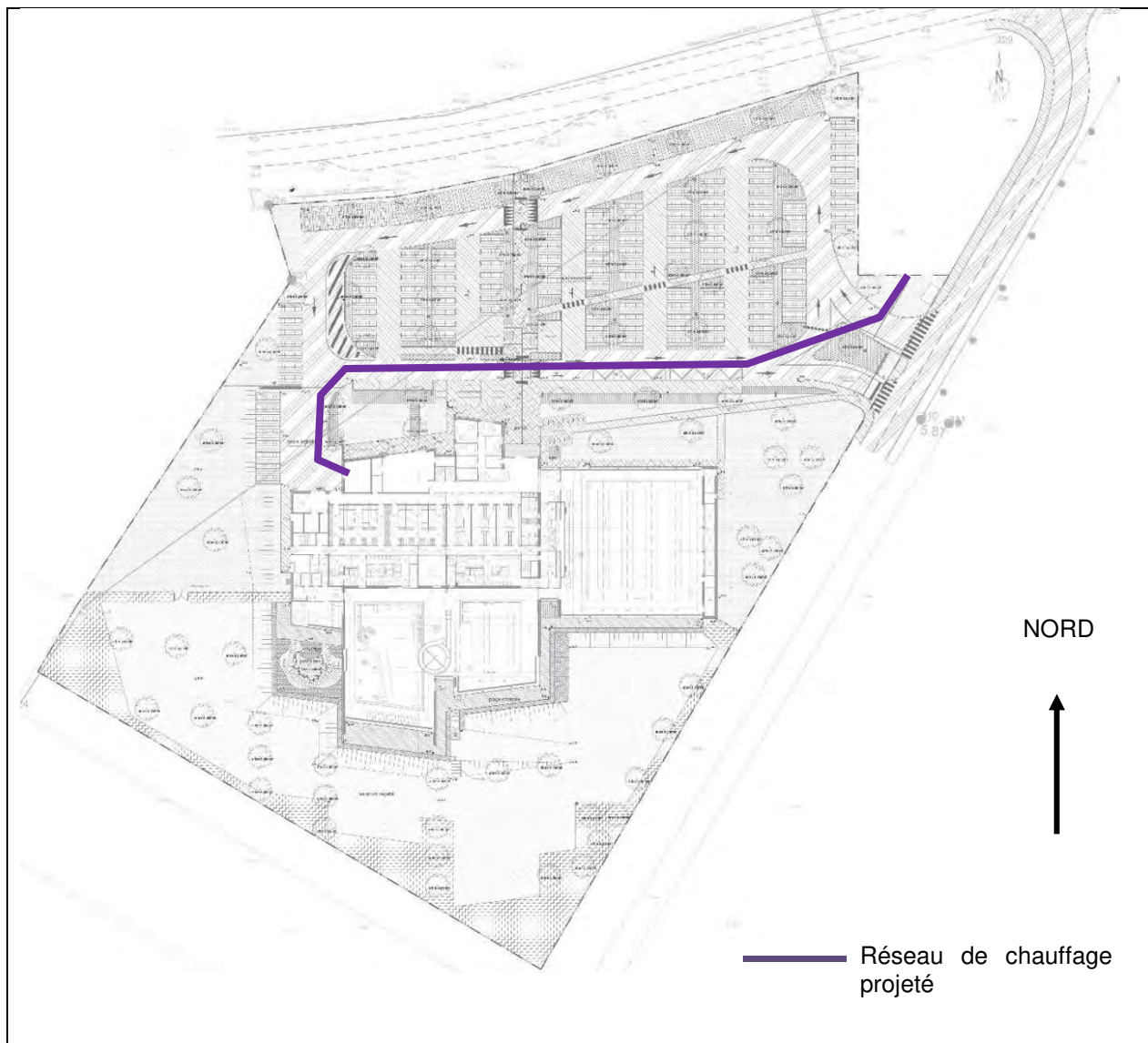


**Nota :**

Les points de raccordement aux réseaux existant seront à confirmer par les concessionnaires des réseaux.  
Les tranchées et fourreaux sont prévus jusqu'en limite de parcelle. Les travaux extérieurs à la parcelle sont pris intégralement en charge par la MOA en dehors du marché de travaux.

### 3.4.4 RESEAU DE CHALEUR

Le projet prévoit l'alimentation du bâtiment par le futur local chaufferie.  
La tranchée est prévue entre le local chaufferie du bâtiment et la future chaufferie.  
Les canalisations de chauffage sont à la charge du lot plomberie.



**Nota :**

Les points de raccordement aux réseaux existant seront à confirmer par les concessionnaires des réseaux.  
Les tranchées et fourreaux sont prévus jusqu'en limite de parcelle. Les travaux extérieurs à la parcelle sont pris intégralement en charge par la MOA en dehors du marché de travaux.  
Il est prévu la construction d'une chaufferie biomasse qui desservira la ZAC et le centre aquatique.  
Un retour de la MOA sur la chaufferie est attendu en PRO

**3.4.5 CONTROLE D'ACCES**

Il est prévu un contrôle d'accès uniquement pour la cour logistique.  
Les portails d'accès au centre aquatique seront équipés de clefs pompiers.

### 3.5 REVETEMENTS ET BORDURES

#### 3.5.1 REVETEMENTS

Sous réserve de prescriptions ultérieures du géotechnicien, les revêtements extérieurs seront réalisés sur une structure en grave sur feutre anti contaminant.

L'ensemble des structures de revêtements minérales comprennent la fourniture et la mise en œuvre d'une couche de réglage en GNT 0/31.5, d'une épaisseur de 10cm.

#### **Stationnements et circulations :**

Les types de revêtements prévus sont les suivants :

- places de stationnement : béton balayé + engazonnement > 15 cm de Béton
- voie de circulation : enrobé lourd > 10 cm de grave bitume + 6 cm de BBSG

#### **Cheminements piétons et parvis :**

Les types de revêtements prévus sont les suivants :

- parvis piétons : béton décoratif > 12 cm de béton
- plage minérale : béton décoratif > 12 cm de béton

#### 3.5.2 BORDURES

Les bordures prévues sont les suivantes :

- En béton préfabriqué gris standard, type T2 pour les zones de parking,
- En béton préfabriqué gris standard, type P1 pour les places de stationnement

### 3.6 CLOTURES ET PORTAILS

Les plages végétales de l'établissement seront clôturées par une clôture type treillis soudées.

La cour logistique sera clôturée par une clôture type treillis soudées ainsi que par un portail motorisé.

L'accès au solarium végétal se fera par un portail à 2 vantaux barreauté.



Exemple de portail avec treillis décoratif (possibilité de prévoir un barreauté au lieu d'un treillis pour le remplissage du portail)



### 3.7 MAÇONNERIE

Le projet prévoit la réalisation d'un escalier végétalisé situé en sortie de pédiluve afin d'avoir un accès direct au solarium végétal



Exemple de talus engazonné avec emmarchement bois

### 3.8 MOBILIERS

Le projet prévoit la mise en place de mobiliers urbains en adéquation avec la forme du bâti.



Exemple de bloc banquette sitinao (ou similaire)



Appui vélo cinéo (ou similaire)



Corbeille (univers et cité ou similaire)

### 3.9 SIGNALISATION

La signalisation prévue pour ce projet est :

- la signalisation horizontale avec du marquage par peinture des flèches directionnelles, bande stop, cédez le passage,
- le marquage des places réservées PMR sur les parkings, ainsi que le panneau de signalisation adapté,
- la mise en place de signalisation verticale afin de gérer les entrées/sorties du parking,
- la mise en place d'un massif béton pour le totem directionnel extérieur.

## **4. PROBLEMATIQUES EN ATTENTE**

### **4.1 VALIDATION DU PÉRIMETRE**

Le périmètre d'intervention a été borné.

Il reste à définir clairement les limites d'intervention pour la création de la voie de desserte de la ZAC et l'accès au centre aquatique, ainsi que la zone de création de la chaufferie biomasse. Ainsi il serait souhaitable que la MOA définisse ces limites d'interventions et prescriptions de conception afin de valider les hypothèses de l'APD pour la phase PRO.

### **4.2 ETUDE GÉOTECHNIQUE**

L'étude G2 AVP a permis de donner des hypothèses de départ pour la phase APD. Il est nécessaire de confirmer ou infirmer ces hypothèses avec une étude géotechnique complémentaire avant la phase PRO.

La MOA doit lancer la mission G2PRO suivant le cahier des charges que transmettra la MOE.

### **4.3 GESTION DES EP ET VIDANGE DES BASSINS**

Des hypothèses de gestion de réseaux ont été prises pour les raccordements et rejet.

La MOA doit se positionner en fonction des solutions proposées par la MOE pour la phase PRO

La MOA peut organiser une réunion avec le concessionnaire NOREADE et la MOE afin de valider le choix de gestion des EP en phase PRO (proposition 1 ou 3 du paragraphe 3.3.6).

### **4.4 COLLECTE DES DECHETS**

Il n'a pas été défini clairement comment s'effectuera la collecte des déchets. Dans le cadre de la création de voie pour l'accès à la ZAC, est-il prévu des locaux communs pour la collecte des déchets, est-il prévu que la collecte se fasse parcelle par parcelle ?

Ainsi il serait souhaitable que la MOA définisse ces limites d'interventions et prescriptions de conception afin de valider les hypothèses de l'APD pour la phase PRO.



MAÎTRISE D'OUVRAGE  
CC HAUTS DE FLANDRE  
468 rue de la Couronne de Bierne  
59380 Bergues

T + 33 328 290 999



MANDATAIRE MOE  
CHABANNE  
38 quai Pierre Scize  
69009 Lyon

T + 33 472 109 595

# CONSTRUCTION D'UN CENTRE AQUATIQUE INTERCOMMUNAL WORMHOUT (59)

## Notice énergétique et environnement – APD INDICE 1



Kéo Ingénierie  
1 montée de la Butte  
69001 LYON

–  
T + 33 437 262 760  
[www.keo-ingenierie.fr](http://www.keo-ingenierie.fr)

–  
Cécile MASCARELL  
Alice JOUVAUD

–  
N° AFFAIRE / 17 063  
DATE / 18/02/19

V0

APD INDICE 1

[cmascarell@keo-ingenierie.fr](mailto:cmascarell@keo-ingenierie.fr)

04 37 26 27 67



# SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>CONTEXTE ET OBJECTIFS</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>GESTION DE L'ENERGIE</b>	<b>4</b>
2.1	Sobriété énergétique	4
2.2	Efficacité énergétique	5
2.3	Energies renouvelables	6
2.4	Suivi énergétique et régulation	7
2.5	Bilan des consommations	7
<b>3.</b>	<b>GESTION DE L'EAU</b>	<b>10</b>
3.1	Traitement de l'eau	10
3.2	Ultrafiltration	10
3.3	Economies d'eau potable	10
3.4	Récupération des eaux de pluie	10
3.5	Estimation des consommations	11
<b>4.</b>	<b>CONFORT HYGROTHERMIQUE</b>	<b>13</b>
4.1	Confort d'hiver	13
4.2	Confort d'été	13
<b>5.</b>	<b>CONFORT VISUEL</b>	<b>14</b>
5.1	Accès à la lumière naturelle	14
5.2	Etude d'éclairage	14
<b>6.</b>	<b>QUALITE DE L'AIR ET DE L'EAU</b>	<b>17</b>
6.1	Traitement des chloramines	17
6.2	Qualité de l'air intérieur	17
<b>7.</b>	<b>MAINTENANCE ET EXPLOITATION</b>	<b>18</b>
7.1	Accessibilité des équipements techniques	18
7.2	Prise en main des installations techniques	18
7.3	Suivi de l'exploitation-maintenance	18
7.4	Coûts prévisionnels d'exploitation	19
<b>8.</b>	<b>CHANTIER A FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL</b>	<b>20</b>

## 1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

La Communauté de Communes des Hauts de Flandre souhaite que son futur centre aquatique soit exemplaire au regard de sa **démarche environnementale** dans le but de **créer un environnement confortable et sain pour les usagers et le personnel**, afin de **maîtriser les consommations et d'optimiser les charges d'exploitation et de maintenance**.

Le profil HQE a été défini dans le programme environnemental :

Très Performant														
Performant														
Base														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Environnement	Choix produits	Chantier	Energie	Eau	Déchets	Maintenance	Hygrothermique	Acoustique	Visuel	Olfactif	Qualité espaces	Qualité de l'air	Qualité de l'eau
	Eco Construction			Eco Gestion			Confort				Santé			

Le programme définit également le niveau de consommations énergétiques du centre aquatique recherché :

Poste de consommation	Unité	Objectif programme
Chaleur (hors espace bien-être)	kWh <sub>EF</sub> / m <sup>2</sup> bassins / an	2 000
Electricité (hors espace bien-être)	kWh <sub>EF</sub> / m <sup>2</sup> bassins / an	1 100
Eaux de baignade	l/baigneur	60
Eau tous usages	l/baigneur	100

Notre conception permet d'atteindre cette **performance**. Tous les équipements techniques ont été sélectionnés pour leur **fiabilité** et leur **efficacité énergétique**. Les **principaux dispositifs** permettant de respecter ces objectifs sont présentés dans cette notice.

## 2. GESTION DE L'ENERGIE

### 2.1 SOBRIETE ENERGETIQUE

#### 2.1.1 DEFINITION DES PAROIS OPAQUES

Les matériaux et procédés de construction ont été en priorité choisis pour leur **pérennité** dans le temps et leur bon comportement dans un milieu à très forte hygrométrie.

Une partie de la toiture (halle bassin ludique) sera réalisée en bac acier isolé par un isolant résistant à l'humidité, de type **verre cellulaire** type Foamglas T3+. Les façades seront en **béton isolé par l'extérieur**. L'isolation renforcée, complétée par un traitement soigné des ponts thermiques garantira une enveloppe performante afin de réduire les besoins de chauffage. Les caractéristiques des parois prévues sont les suivantes :

Type de paroi	Programme	Projet		Caractéristique de l'isolant
	Up (W/m <sup>2</sup> .K)	Up * (W/m <sup>2</sup> .K)	R isolant (m <sup>2</sup> .K/W)	
Mur extérieur	0,15	0,15	7,4	17 cm de polyuréthane ( $\lambda=0,023\text{W/m.K}$ )
Mur enterré	0,20	0,20	2,8	8,8 cm de polystyrène expansé ( $\lambda=0,032\text{W/m.K}$ )
Toiture bassin ludique	0,10	0,18	5,56	20 cm de verre cellulaire ( $\lambda=0,036\text{W/m.K}$ )
Toiture bac acier autres	0,10	0,15	6,80	26 cm de laine minérale ( $\lambda=0,038\text{W/m.K}$ )
Toiture terrasse	0,10	0,15	6,80	26 cm de laine minérale ( $\lambda=0,038\text{W/m.K}$ )
Plancher sur terre-plein	0,15	0,15	3,8	12 cm de polystyrène extrudé ( $\lambda=0,032\text{W/m.K}$ )
Plancher sur extérieur	0,15	0,15	7,3	22 cm de laine de verre ( $\lambda=0,030\text{W/m.K}$ )
Fond de bassin	-	-	2,0	6 cm de polystyrène extrudé ( $\lambda=0,030\text{W/m.K}$ )
Parois sauna et hammam	-	-	3,8	8 cm de polystyrène expansé ( $\lambda=0,032\text{W/m.K}$ )
Plénum vestiaires et douches	-	-	1,5	5 cm de laine de verre ( $\lambda=0,038\text{W/m.K}$ )
Cloison sur locaux non chauffés	-	-	3	12 cm de laine minérale ( $\lambda=0,040\text{W/m.K}$ )
Plancher sur locaux traitement d'eau	-	-	3	12 cm de laine de verre ( $\lambda=0,038\text{W/m.K}$ )

\* Le calcul des Up prend en compte les ponts thermiques structurels.

Un compromis a été réalisé entre **pérennité du bâti**, **sobriété de la halle bassins** et **économie du projet**. La toiture du bassin ludique sera isolé par 20 cm de verre cellulaire. Cet isolant est hydrophobe et assure la stabilité de la couverture dans le temps.

**Du fait de la présence d'une nappe à faible profondeur, le fond des bassins sera isolé par 6 cm de polystyrène extrudé afin de réduire les déperditions et éviter le réchauffement de la nappe.**



## 2.1.2 DEFINITION DES PAROIS VITREES

Les vitrages seront  **doubles avec remplissage argon et faiblement émissifs**  avec un **cadre en aluminium à rupture de pont thermique**. Le mur rideau nord de la halle bassin sportif sera en triple vitrage. Les menuiseries auront les caractéristiques suivantes :

Type	Uw (W/m <sup>2</sup> .K)	Facteur solaire Sg	Transmission lumineuse Tlg
Mur rideau	≤ 1,3	0,55	75%
Châssis	≤ 1,4	0,55	75%
Lanterneau	Urc ≤ 1,2	< 0,30	≥ 40%
Solarspot	Urc ≤ 1,8	< 0,55	≥ 70%

## 2.1.3 ETANCHEITE DU BATI

La perméabilité à l'air de l'enveloppe sera de **Q4 ≤ 1,7 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>)**. Des tests seront réalisés en cours de chantier afin de valider cet objectif : un test intermédiaire à la fin du clos couvert à la charge des entreprises et un test final à la charge de la Maîtrise d'Ouvrage. Ils seront réalisés par un organisme indépendant.

## 2.2 EFFICACITE ENERGETIQUE

### 2.2.1 VENTILATION ET DESHUMIDIFICATION

La **déshumidification de la halle bassins** est prévue par **modulation d'air neuf**. Son fonctionnement repose sur un apport d'air neuf modulé selon l'humidité dans l'air ambiant de la halle bassins afin de maintenir un taux d'hygrométrie constant.

Les différents systèmes de déshumidification sont étudiés dans le document complémentaire Notice d'hypothèses des consommations et de Simulation Thermique Dynamique.

**En faisant le choix des couvertures thermiques, le besoin de déshumidifier diminue fortement (environ d'un quart) et la modulation d'air neuf prend alors tout son sens par rapport à une déshumidification thermodynamique.**

**Ce choix est également motivé par d'autres raisons et a été réfléchi dans une démarche globale :**

- **Air extérieur en capacité de déshumidifier l'air ambiant ;**
- **Augmentation des débits d'air neuf par rapport à ceux de la déshumidification thermodynamique (recyclage de l'air intérieur) et ainsi diminution du taux de chloramines dans l'air ambiant ;**
- **Augmentation des besoins en chaleur largement compensée par l'absence de consommation électrique due à la pompe à chaleur de déshumidification et donc respect des objectifs de consommations électriques ;**
- **Réduction de la maintenance due l'absence du système thermodynamique.**

Les locaux seront ventilés par des **CTA double flux avec récupération d'énergie sur l'air extrait**, dont l'**efficacité** sera de l'ordre de **80%**.

## 2.2.2 POMPES DE TRAITEMENT D'EAU

Les **pompes des circuits** de filtration seront à **haut rendement** (type IE5) et à **variateur de fréquence**. Elles permettront un gain de 10% à 15% (selon le débit de la pompe) sur les consommations électriques par rapport à des pompes classiques, soit un **gain d'environ de 40 MWh par an**, soit 3 200 € annuels.

## 2.2.3 ECLAIRAGE

L'éclairage est prévu à **LED**, technologie à basse consommation et longue durée de vie. La commande d'éclairage sera différenciée par local selon l'utilisation (détection de présence, gradateur, nombre de circuits...). La puissance installée variera de 4 à 7 W/m<sup>2</sup>.

## 2.3 ENERGIES RENOUVELABLES

### 2.3.1 RACCORDEMENT AU RESEAU DE CHALEUR

Le centre aquatique sera raccordé via une sous-station au futur **réseau de chaleur, alimenté aux anas de lin** et au gaz en secours/appoint. Les besoins en chaleur du bâtiment seront donc en grande majorité (environ 90% selon l'étude de faisabilité) couverts par une **énergie renouvelable disponible localement**.

### 2.3.2 PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE

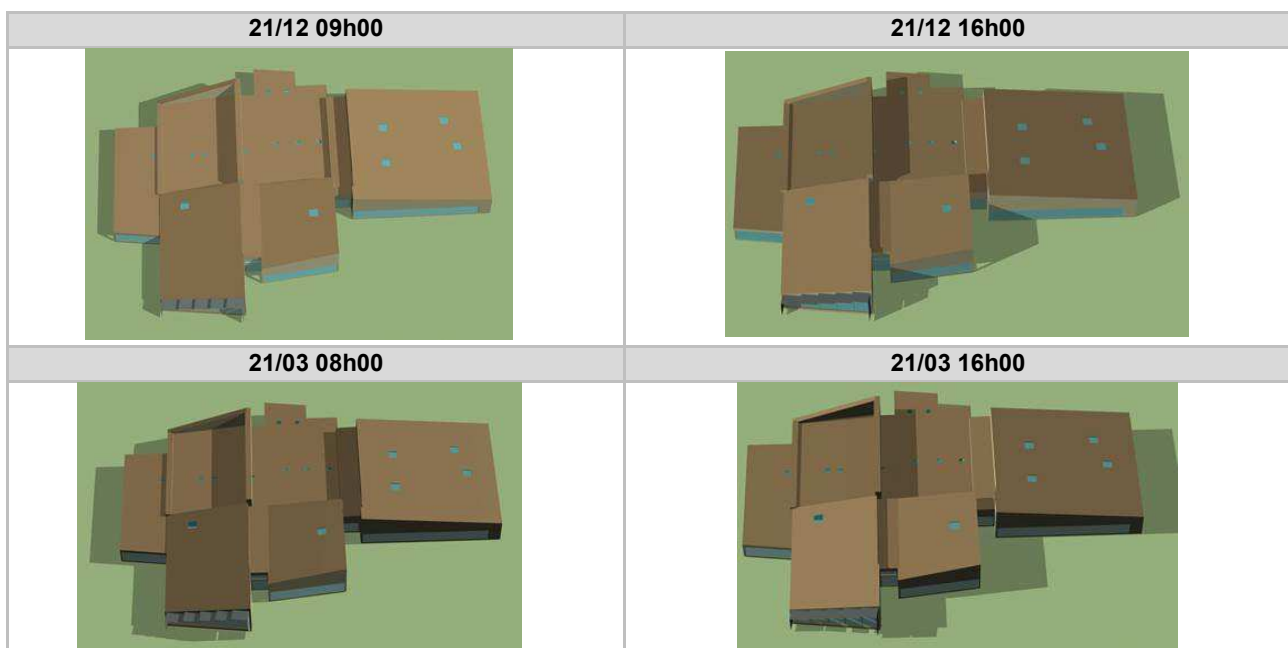


Des **capteurs solaires photovoltaïques** seront positionnés sur la toiture du centre aquatique. Il s'agira de panneaux très haut rendement (345 Wc par module).

Avec une puissance installée de **75 kWc**, la production annuelle d'électricité sera d'environ **62 MWh**. Cette production compensera les consommations électriques pour parvenir à l'objectif de 1 100 kWh<sub>EF</sub>/m<sup>2</sup> bassin par an.

#### Implantation des panneaux photovoltaïque

Les installations de production photovoltaïque seront implantées sur la toiture Ouest du centre aquatique (toiture locaux techniques, espace bien-être et vestiaires partie ouest uniquement). La modélisation du bâtiment en trois dimensions permet de se rendre compte qu'il n'y aura pas d'ombre portés sur les capteurs solaires mêmes en périodes défavorables (soleil rasant) :



Suite à cette étude l'objectif a été de positionner les panneaux sur des toitures non ombragées tout en optimisant leur regroupement sur la même zone du bâtiment.

## 2.4 SUIVI ENERGETIQUE ET REGULATION

La régulation de l'ensemble des installations sera assurée par des **automates raccordés à la GTC**. Ils permettront notamment :

- Chauffage : régulation des températures de départ, commande des circulateurs, gestion des différents modes (confort, réduit) et le suivi de fonctionnement (sondes de température extérieure, sondes de températures départ et retour, sous-compteurs d'énergie, défauts pompes...);
- Traitement d'air : gestion des modes de fonctionnement (inoccupation, occupation, free-cooling), régulation des installations (chauffage, apports d'air neuf...) et le suivi de fonctionnement (sondes de température et d'hygrométrie, sous-compteurs d'énergie, défauts...);
- Traitement d'eau : gestion des modes de fonctionnement (filtration, lavage, vidange) et suivi de fonctionnement (débits, températures, retour de marche, défauts pompes, vannes, consommations...);
- Plomberie : gestion et suivi de fonctionnement de l'ECS (températures, pompes de bouclage), suivi des consommations d'eau potable par poste ;
- Pour l'électricité : gestion de l'éclairage extérieur et suivi de fonctionnement (synthèses des défauts électriques, report des alarmes, consommations, production...).

## 2.5 BILAN DES CONSOMMATIONS

La simulation énergétique dynamique du centre aquatique a été mise à jour en APD et permet de déterminer les consommations prévisionnelles :



## 2.5.1 CONSOMMATIONS D'ENERGIE

### 2.5.1.1 CHAUFFAGE

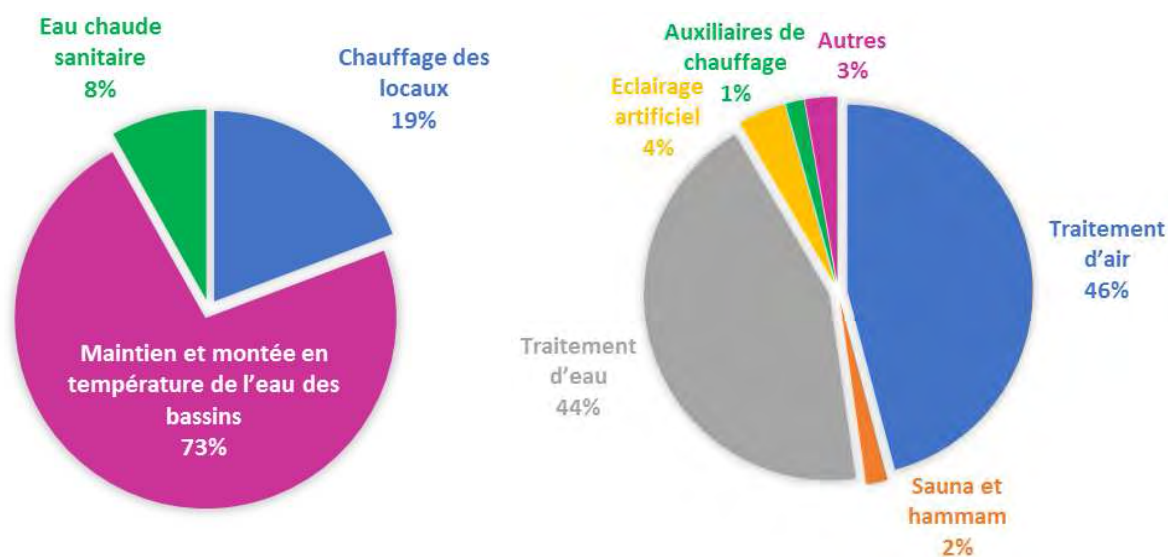
Poste de consommation	Consommations totales de chaleur (MWh/an)	Consommations hors espace bien-être (MWh/an)
<b>Chauffage des locaux</b>	<b>355</b>	<b>320</b>
<b>Maintien et montée en température de l'eau des bassins</b>	<b>1 384</b>	<b>1 378</b>
<b>Eau chaude sanitaire</b>	<b>152</b>	<b>147</b>
<b>Total</b>	<b>1 891</b>	<b>1 845</b>

Besoins par bassins et par mois :

Bassin	Besoins (kWh)							
	Bassin sportif		Bassin activités		Balnéo-ludique		Lagune de jeux	Toboggan
Couverture thermique	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	-	-
Janvier	30461	54273	16238	26657	24784	43227	9400	3606
Février	29515	51002	15625	25023	24194	40838	8702	3407
Mars	31362	55127	14984	25211	25579	43988	9519	3679
Avril	31863	54831	17215	27148	26173	43967	9381	3674
Mai	34898	58580	18417	28773	32796	50704	10107	4143
Juin	37419	60296	19261	29364	31202	48932	10098	4125
Juillet	38714	62324	18608	28773	32563	50863	10411	4255
Août	38455	62048	18475	28633	32332	50620	10402	4241
Septembre	34192	57071	17940	27931	28359	46091	9703	3866
Octobre	35034	58731	18504	28866	28955	47316	9962	3966
Novembre	30301	53292	16188	26251	24764	42575	9201	3553
Décembre	42084	67904	17457	28912	25766	46202	9341	3333
<b>TOTAL</b>	<b>414299</b>	<b>695479</b>	<b>208912</b>	<b>331541</b>	<b>337467</b>	<b>555322</b>	<b>116227</b>	<b>45847</b>

### 2.5.1.2 ELECTRICITE

Poste de consommation	Consommations totales d'électricité (MWh/an)	Consommations hors espace bien-être (MWh/an)
<b>Traitement d'air</b>	<b>354</b>	<b>354</b>
<b>Traitement d'eau</b>	<b>375</b>	<b>351</b>
<b>Sauna et hammam</b>	<b>20</b>	<b>0</b>
<b>Eclairage artificiel</b>	<b>44</b>	<b>43</b>
<b>Auxiliaires de chauffage</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
<b>Photovoltaïque</b>	<b>-62</b>	<b>-62</b>
<b>Autres</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>Total</b>	<b>875</b>	<b>851</b>



## 2.5.2 RATIOS

Pour les ratios de consommations, les surfaces des bassins sportif, d'activité et balnéo-ludique ont été considérées, soit 898 m<sup>2</sup>.

Poste de consommation	Unité	Objectif programme	Projet
Chaleur (hors espace bien-être)	kWh <sub>EF</sub> / m <sup>2</sup> bassins / an	2 000	2 050
Electricité (hors espace bien-être)	kWh <sub>EF</sub> / m <sup>2</sup> bassins / an	1 100	915

## 3. GESTION DE L'EAU

### 3.1 TRAITEMENT DE L'EAU



Pour réduire le coût global du projet, un traitement d'eau performant garantissant à la fois une grande qualité et des économies d'eau est prévu. Il s'agit d'une filtration par **billes de verre** qui présentent notamment l'avantage d'éviter l'apparition de biofilm dans le filtre. L'eau est de meilleure qualité et l'apport d'eau neuve peut être réduit.

Une étude des différents média-filtrants est présentée dans le document complémentaire : Notice d'hypothèses des consommations et de Simulation Thermique Dynamique.

Les **pédiluves** (2 sur l'année et 1 en été) seront **alimentés par l'eau des bassins filtrée et surchlorée**. Le renouvellement prévu est de 0,5 à 1 vol/h. Il s'agit d'un compromis entre réduction des consommations d'eau et la demande programme à 2 vol/h. En effet, les pédiluves représentent plus de 20% des consommations d'eau du centre aquatique.

### 3.2 ULTRAFILTRATION



Afin de réduire les consommations d'eau induites par les contre-lavages des filtres, il est proposé de mettre en place un **module d'ultrafiltration de 20 m<sup>3</sup>/j**. Les eaux de contre-lavage des filtres sont récupérées dans un bac tampon « eaux sales », filtrées par une membrane, puis stockées dans un second bac tampon « eaux propres » avant d'être réutilisées pour le cycle de contre-lavage suivant.

Ce dispositif permettra d'économiser environ 70% des eaux de lavage. Pour notre projet, cela représente une **économie d'eau chauffée de 3 600 m<sup>3</sup> par an**, soit environ 19 000 € par an.

### 3.3 ECONOMIES D'EAU POTABLE

Des **équipements hydro-économiques** seront installés :

- Réducteur de pression en tête du réseau à 3 bars ;
- Limiteurs de débit des douches à 6 L/min et des lavabos à 4 L/min ;
- Temporisation des robinetteries ;
- Chasses d'eau à double commande 3/6 L.

### 3.4 RECUPERATION DES EAUX DE PLUIE

Aussi, une **cuve de récupération des eaux de pluie** servira pour **l'arrosage des espaces verts ou le nettoyage des voiries**. Un premier dimensionnement estime le volume de la cuve à **10 m<sup>3</sup>**, la pluviométrie étant assez régulière.

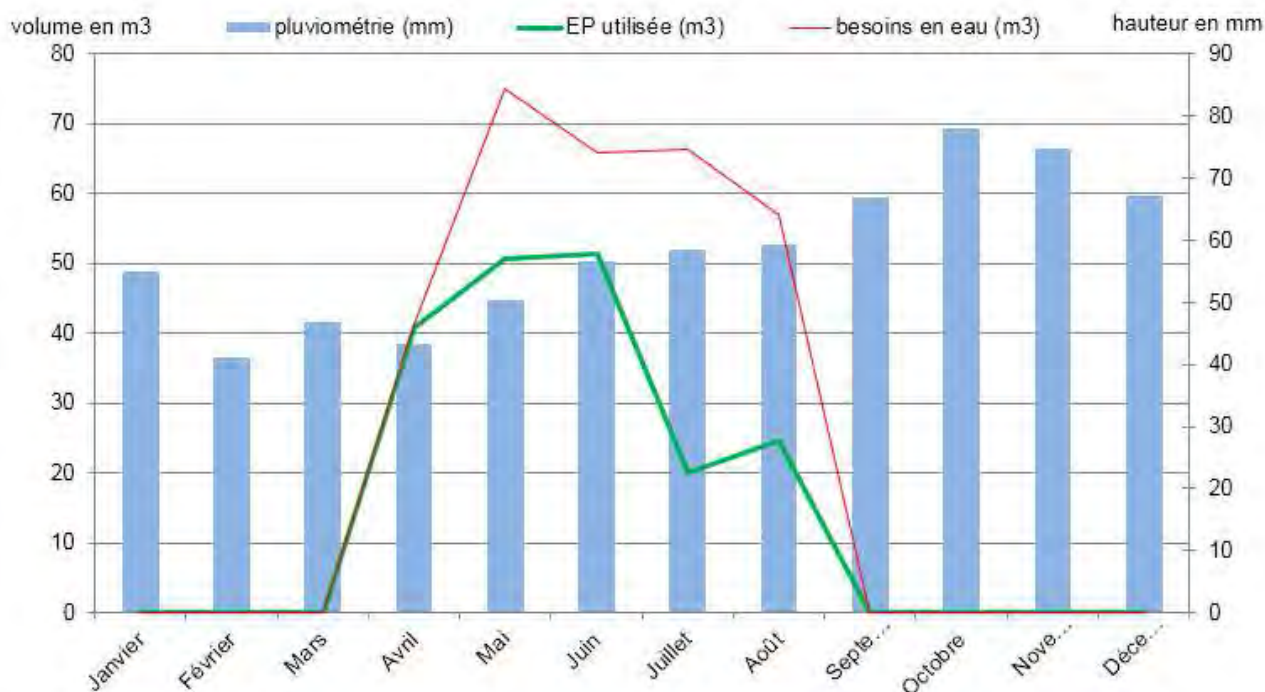
Le taux de couverture des besoins en arrosage sera d'environ 61% pour une surface à arroser de 3 216 m<sup>2</sup> et pour les surfaces récupérables suivantes :

Type de surface récupérable	Surface (m <sup>2</sup> )	Taux de récupération des eaux pluviales
Bac acier	3 343	0,85
Toiture terrasse	274	0,60



Le graphique mensuel de l'évolution des besoins en arrosage par rapport à l'utilisation de l'eau de pluie est présenté ci-dessous :

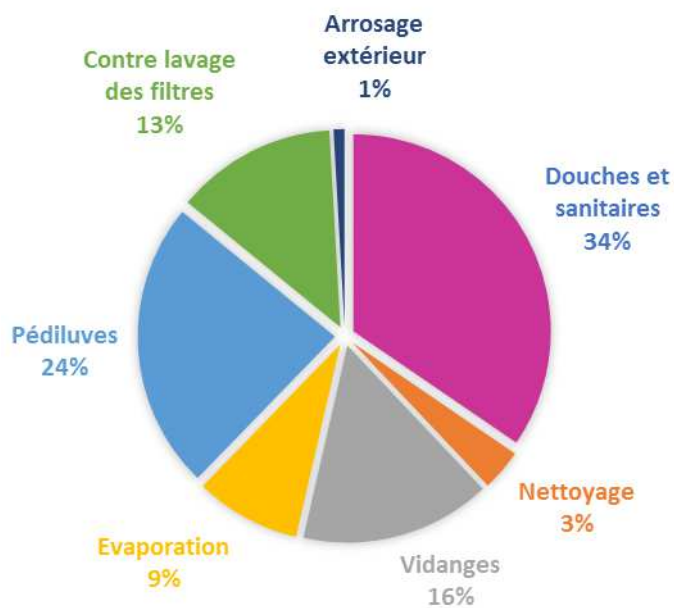
**Evolution des besoins et des eaux pluviales utilisées**



### 3.5 ESTIMATION DES CONSOMMATIONS

L'estimation des consommations d'eau a été mise à jour à l'APD :

Poste de consommation	Consommations totales (m <sup>3</sup> /an)
<b>Douches et sanitaires</b>	<b>4 730</b>
<b>Nettoyage</b>	<b>465</b>
<b>Vidanges</b>	<b>2 142</b>
<b>Evaporation</b>	<b>1 187</b>
<b>Pédiluves</b>	<b>3 238</b>
<b>Contre lavage des filtres</b>	<b>1 807</b>
<b>Arrosage extérieur</b>	<b>122</b>
<b>Total</b>	<b>13 691</b>



Les ratios sont donnés pour la fréquentation annuelle prévisionnelle de 170 000 baigneurs :

Poste de consommation	Unité	Objectif programme	Projet
Eaux de baignade	l/baigneur	60	37
Eau tous usages	l/baigneur	100	81

## 4. CONFORT HYGROTHERMIQUE

### 4.1 CONFORT D'HIVER

Le confort d'hiver des usagers sera assuré par plusieurs solutions : **SAS d'entrée**, ventilation avec **air soufflé à température neutre**, **doublage vitrage et triple vitrage du mur-rideau Nord de la halle bassins**, **parois fortement isolées...**

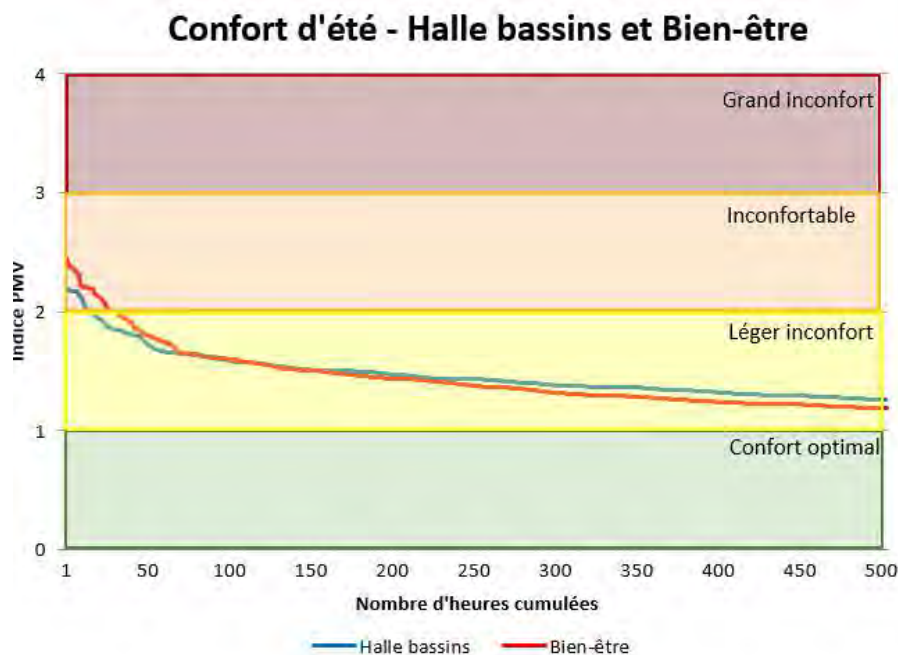
### 4.2 CONFORT D'ETE

Le confort d'été est également garanti par les systèmes suivants : **SAS limitant l'entrée d'air chaud extérieur**, **débord de toiture** de la halle balnéo-ludique, limitation des vitrages à l'Ouest et à l'Est, **inertie** du bâtiment (béton protégé par l'isolation extérieure), **toitures de couleur claire**, **végétalisation** autour du bâtiment...

La STD réalisée à l'APD a permis de vérifier les objectifs du programme :

Zone	Zone de confort	Nombre d'heures d'inconfort
Halle bassins	- 2 < PMV < +2 Moins de 2% du temps d'occupation	12h soit 0,3% du temps
Espace bien-être		26h soit 0.8% du temps
Vestiaires / douches	Température opérative < 28°C Moins de 30h par an	0
Administration		0
Accueil		0
Salle polyvalente		0

Le graphique suivant présente le nombre d'heures cumulées par indice PMV pour la halle bassins et l'espace bien-être :



L'étude du confort est présentée dans le document complémentaire Notice d'hypothèses des consommations et de Simulation Thermique Dynamique.



## 5. CONFORT VISUEL

Le confort visuel est un point essentiel dans un centre aquatique : il s'agit d'apporter un maximum de lumière naturelle afin de limiter les consommations d'éclairage artificiel, tout en évitant les risques d'éblouissement.

### 5.1 ACCES A LA LUMIERE NATURELLE

Tous les locaux à occupation prolongée ont un **accès à la lumière naturelle en premier jour** : bureaux, salle de repos, salle polyvalente...

### 5.2 ETUDE D'ECLAIREMENT

#### 5.2.1 OBJECTIFS

Les objectifs de confort visuel du programme sont définis par le référentiel HQE centre aquatique, niveau Performant :

Zone	Objectif de confort visuel
Halle bassins	FLJ > 2% sur au moins 50% de la surface de plan d'eau et plages
Espace bien-être	
Administration	FLJ > 2 % sur 80 % de la zone de premier rang
Salle polyvalente	

#### 5.2.2 HYPOTHESES DE MODELISATION

L'étude d'éclairage naturel a été réalisée grâce au module Radiance du logiciel Pleiades (version 4.19).

Il a été choisi un maillage de 0,5 x 0,5m généré automatiquement dans tous les locaux et espaces étudiés.

Le modèle de ciel utilisé est le modèle Ciel couvert uniforme CIE (ciel uniforme à 10 000 lux).

#### 5.2.3 PAROIS

Les menuiseries sont détaillées au paragraphe 2.1.2 Définition des parois vitrées.

Les coefficients de réflexion ont été choisis selon la couleur et le type de revêtement par local :

Paroi intérieure	Coefficient de réflexion	
	Administration et salle polyvalente	Halle bassin et espace bien-être
Mur	80% (peinture blanche)	60% (blanc avec panneaux acoustiques)
Sol	30% (couleur claire et mobilier)	30% (couleur claire et bassins inox)
Plafond	80% (dalle blanche)	30% (bac noir)

Pour le sol extérieur, il a été considéré un coefficient de réflexion moyen de 30%.

## 5.2.4 RESULTATS

Zone	FLJ >2 % pour
Halle bassins zone bassin sportif	50 % de la surface d'évolution
Halle bassins zone ludique	50 % de la surface d'évolution
Espace bien-être	100 % de la surface d'évolution
Direction	97 % de la surface de premier rang
Salle de repos / réunion	86 % de la surface de premier rang
Bureau 1	100 % de la surface de premier rang
Bureau 2	86 % de la surface de premier rang
Salle polyvalente	100% de la surface de premier rang

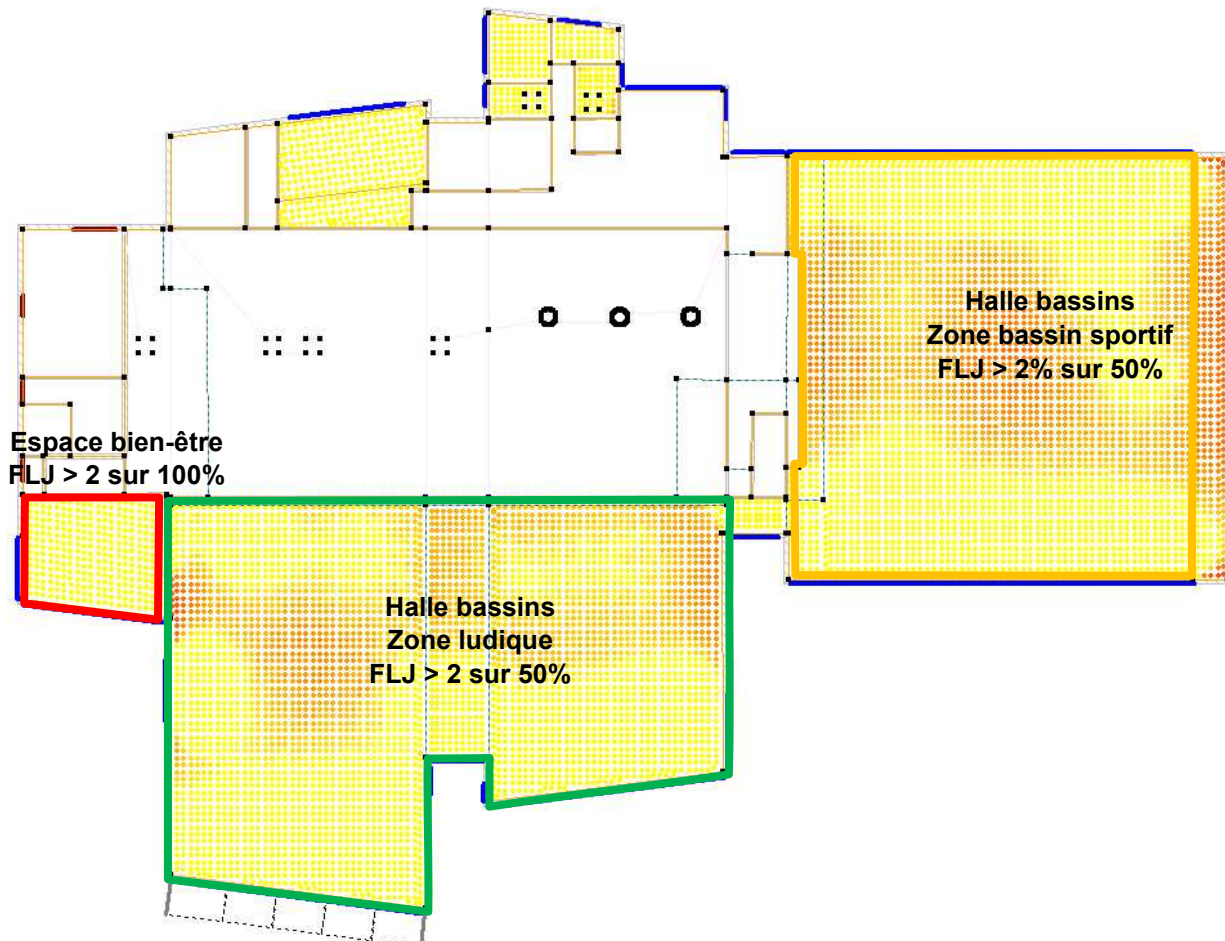
Ainsi, la halle bassins bénéficie d'un éclairage naturel optimal, avec des FLJ supérieurs à 2 sur :

- 50 % de la surface de la zone bassin sportif ;
- 50 % de la surface de la zone ludique.

Par rapport à l'APS, les couleurs exactes des parois (et donc les coefficients de réflexion) dont notamment le bac acier noir en plafond de la halle bassins ont été intégrées à l'étude, d'où une différence notable

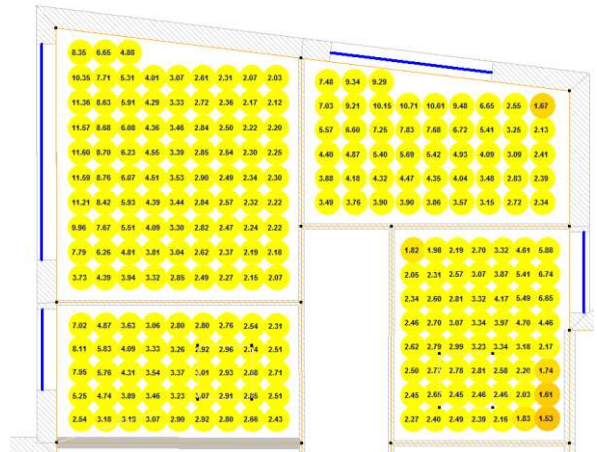
L'objectif de FLJ dans la halle ludique est atteint grâce à l'ajout de 2 lanterneaux de 2x2m qui seront ajoutés au PRO (plans et étude économique).

L'espace bien-être est largement éclairé naturellement avec FLJ >2 sur 100% de sa surface.



Le bureau de la direction ainsi que la salle de repos bénéficient d'un éclairage naturel abondant et homogène.

Des lanternes ont été ajoutés dans les deux bureaux afin de respecter les exigences du programme.





## 6. QUALITE DE L'AIR ET DE L'EAU

### 6.1 TRAITEMENT DES CHLORAMINES

Afin de diminuer la teneur en chloramines dans l'eau et dans l'air de la halle bassins, un **stripping par chute de pluie sur plaque brise-jet** sera mis en place dans les bacs tampon de tous les circuits. Ce dispositif permettra d'augmenter la surface d'échange entre l'eau et l'air. Les chloramines se libéreront dans l'air, qui sera extrait et renouvelé par une ventilation mécanique spécifique importante du volume (environ 8 fois le débit de filtration).

Cette solution permet de **diminuer fortement les consommations électriques** par rapport une solution de blower dans les bacs tampons **sans réduire l'efficacité** de traitement des chloramines (étude IRNS).

Une **filtration lente** (vitesse < 20 m/h) avec **média filtrant en billes de verre** est prévue pour tous les circuits.

Il est également prévu pour chaque circuit, un **traitement complémentaire par lampes UV à basse pression**. Une régulation de puissance sera réalisée en fonction du taux de chloramines instantané afin d'adapter les consommations aux besoins réels.

Dans la halle bassins, le **balayage de l'air intérieur** sera **optimal** avec un brassage de 4 vol/h en occupation.

Enfin notre conception s'attachera à favoriser l'hygiène des baigneurs, via un **travail de signalétique** et de dispositions architecturales (pédiluves incontournables, douches à l'entrée-sortie du sauna et du hammam, nombreux locaux entretien répartis dans toutes les zones à risque...).

**Toutes ces dispositions permettront de respecter un taux de trichloramines dans l'air inférieur à 0,2 mg/m<sup>3</sup> de halle bassins et un taux de chlore libre inférieur à 0,2 mg/l d'eau de baignade demandés au programme.**

### 6.2 QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

Les débits soufflés seront adaptés à chaque espace. Aussi, les locaux à pollution spécifique auront leur **propre système de ventilation** afin de garantir une qualité de l'air satisfaisante dans le reste du bâtiment.

Les produits et matériaux intérieurs mis en œuvre seront choisis pour leurs **faibles émissions de polluants** dans l'air (COV et formaldéhydes...), vérifiés par une **étiquette A+** et certifiés par un **label NF environnement** ou équivalent.

## 7. MAINTENANCE ET EXPLOITATION

La conception des installations techniques a été réalisée dans le but d'assurer la **maîtrise et le contrôle des systèmes par le personnel**, de **limiter les interventions exceptionnelles** et en particulier le remplacement des équipements, de **faciliter les opérations courantes** et de **réduire les consommations**. Ces trois principes ont pour objectif commun de réduire les coûts liés à l'exploitation technique du futur centre aquatique.

### 7.1 ACCESSIBILITE DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES

**Les accès aux locaux techniques et leurs dimensions facilitent la maintenance des équipements techniques :**

- **Accès par la cour de service au RDC, directement depuis l'extérieur** : sous-station, locaux chlore, floculant et pH ;
- **Accès par la cour de service au RDC via un couloir** : TGBT, local déchets, onduleur, vestiaires techniques ;
- Bacs tampons en galeries techniques pour privilégier l'écoulement gravitaire ;
- L'accès au R-1 où se trouvent le local filtration, les bacs tampons et le module d'ultrafiltration se fait par un escalier dédié. Une **trémie** permet le remplacement aisé de matériel.
- Un **accès en toiture par des échelles à crinoline** permettra les inspections de l'installation photovoltaïque, ainsi que les opérations ponctuelles d'entretien de la toiture, telles que le nettoyage des lanternes.

Un espace suffisant sera aménagé autour des équipements, permettant la **manipulation aisée des composants** (type vannes...) et une **lecture directe des données** (relevé de compteur, mesure de température...). Le dégagement sera suffisant pour permettre les petites opérations et démontages fréquents (changement de filtre de CTA...)

La plupart des locaux techniques sont localisés dans la partie Ouest du bâtiment, au RDC et proches de l'atelier de maintenance, de façon à **faciliter les opérations de maintenance sans impact sur l'exploitation du centre aquatique**. Ces locaux donnent sur la cour de service, facilitant la livraison de matériel et sont ainsi isolés des flux du public.

Les réseaux courants dans la partie publique seront inaccessibles, par circulation en gaine technique ou faux-plafond, afin d'éviter toute dégradation.

### 7.2 PRISE EN MAIN DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

L'ensemble des équipements et technologies retenus sont classiques, de façon à faciliter la prise en main par le futur exploitant technique, se basant sur des **protocoles standards, éprouvés et reconnus par la profession**.

Un affichage clair sur chaque équipement ou réseau permettra une bonne compréhension des installations. Des schémas de principe seront affichés dans chaque local technique.

### 7.3 SUIVI DE L'EXPLOITATION-MAINTENANCE

La **GTB** mise en place permettra un report de toutes les alarmes, défauts, etc. permettant de tracer l'historique du site. Un accès dédié selon le profil d'utilisateur permettra à chacun d'accéder aux données qui le concerne.

Le **choix du matériel** sera **standardisé**, avec une limitation des références (luminaire, filtres CTA...). Ces choix permettront de constituer un stock sur site, dans l'atelier de maintenance par exemple, afin d'optimiser les temps d'intervention en cas de défaut.

**La continuité de service** sera garantie lors des interventions d'entretien sur les équipements ou les réseaux à l'aide des éléments suivants :

- Des organes de coupure ou d'isolement permettant une sectorisation par tronçon ou par zone des différents réseaux ;
- Des circulateurs doubles pour les réseaux principaux et de traitement d'eau...

## 7.4 COUTS PREVISIONNELS D'EXPLOITATION

### 7.4.1 HYPOTHESES DE PRIX DE L'ENERGIE ET DE L'EAU

Les hypothèses suivantes ont été prises afin d'évaluer les solutions en coût global :

	Prix HT	Evolution
<b>Chaleur</b>	71,7 € / MWh abonnement compris	+1%/an (dû à l'augmentation du prix du gaz)
<b>Electricité</b>	95 € / MWh abonnement compris	+4%/an
<b>Eau</b>	4,5 € / m <sup>3</sup>	+1%/an

Les prix des énergies proviennent du Rapport d'études de potentiels énergétiques réalisé par Ferest.

### 7.4.2 ESTIMATIONS DES COUTS D'EXPLOITATION

	Coût année 1 (k€)	Coût cumulé année 30 (k€)
<b>Chaleur</b>	134	4 669
<b>Electricité</b>	96	5 403
<b>Eau</b>	62	2 143
<b>Produits</b>	18	580
<b>Total</b>	310	7 392



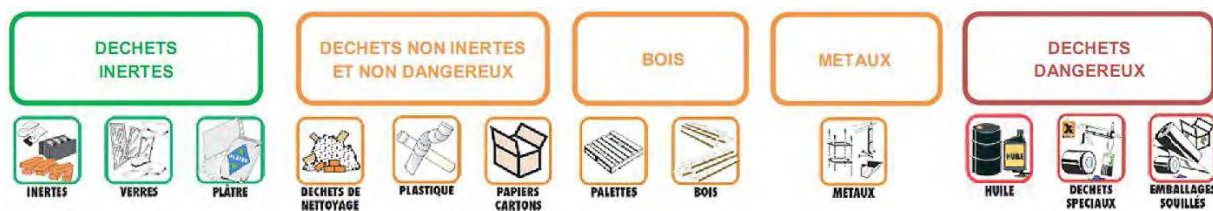
## 8. CHANTIER A FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Une **charte de chantier à faible impact environnemental sera rédigée en phase PRO**. Elle précisera les obligations des entreprises intervenant sur le chantier et elle devra être co-signée par tous les intervenants, cotraitants et sous-traitants.

La charte cadrera les exigences en matière d'organisation du chantier :

- Définition des **responsables de chantier vert / environnement** par entreprise ;
- **Nettoyage régulier** du chantier (boue, poussières, déchets) ;
- **Gestion des déchets** de chantier : réalisation d'un SOGED en phase de préparation de chantier, mise en place d'au moins 5 bennes de tri, modalités d'évacuation et suivi des quantités de déchets générés et de leur mode de valorisation ;
- **Gestion des nuisances et respect de l'environnement** : moyens mis en œuvre afin de minimiser les nuisances sonores et contre la pollution de l'eau et du sol.

Au programme, il est demandé un objectif en masse de 40% de valorisation des déchets (hors terrassement) dont au moins 20% de valorisation matière. **Nous proposons un objectif plus élevé** car réaliste issu de l'expérience de précédents chantiers, **de 70% de valorisation, dont au moins 40% en valorisation matière**.



Les CCTP préciseront que des dispositions devront être prises pour **réduire la quantité de déchets** avec notamment le calepinage, le plan des réservations, la favorisation de la préfabrication, la recommandation aux entreprises de travailler avec des fournisseurs proposant des emballages consignés ou suivant une démarche de réduction des quantités d'emballages.



# PROJET D'AMENAGEMENT D'UN CENTRE AQUATIQUE

Commune de Wormhout (59)

Etude de caractérisation de zone humide

Rapport final – version 00

Dossier 17070072  
13/10/2017

réalisé par



Auddicé Environnement  
ZAC du Chevalement  
5 rue des Molettes  
59286 Roost-Warendin  
**03 27 97 36 39**

# Projet d'aménagement d'un centre aquatique



Commune de Wormhout (59)

Etude de caractérisation de zone humide

Rapport final – version 00

CC des Hauts de Flandre

Version	Date	Description
Rapport final – version 00	13/10/2017	Rapport complet

	Nom - Fonction	Date	Signature
Rédaction	Morel Jean-Benoît – Ingénieur écologue	12/10/2017	
Validation	VALET Nicolas – Responsable du service Biodiversité	13/10/2017	



## TABLE DES MATIERES

---

<b>CHAPITRE 1. CONTEXTE DE L'ETUDE.....</b>	<b>4</b>
1.1 Localisation du secteur d'étude .....	5
1.2 Situation par rapport aux zones à dominantes humides .....	5
1.3 Objectifs de l'étude et contexte réglementaire .....	6
1.3.1 L'arrêté du 24 juin 2008.....	6
1.3.2 Les évolutions suite à la décision du Conseil d'Etat du 22 février 2017 .....	7
<b>CHAPITRE 2. METHODOLOGIE ET RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN .....</b>	<b>9</b>
2.1 Méthodologie d'étude.....	10
2.1.1 Sondages pédologiques .....	10
2.1.2 Étude flore / habitat .....	12
2.2 Résultats des investigations .....	13
2.2.1 Sondages pédologiques .....	13
2.2.2 Etude flore / habitat .....	15
<b>CHAPITRE 3. CONCLUSION .....</b>	<b>16</b>
3.1 Critère pédologique.....	17
3.2 Critère flore / habitat .....	17
3.3 Synthèse sur le caractère humide du site suite à la note technique du 26 juin 2017 .....	17

## LISTE DES CARTES

---

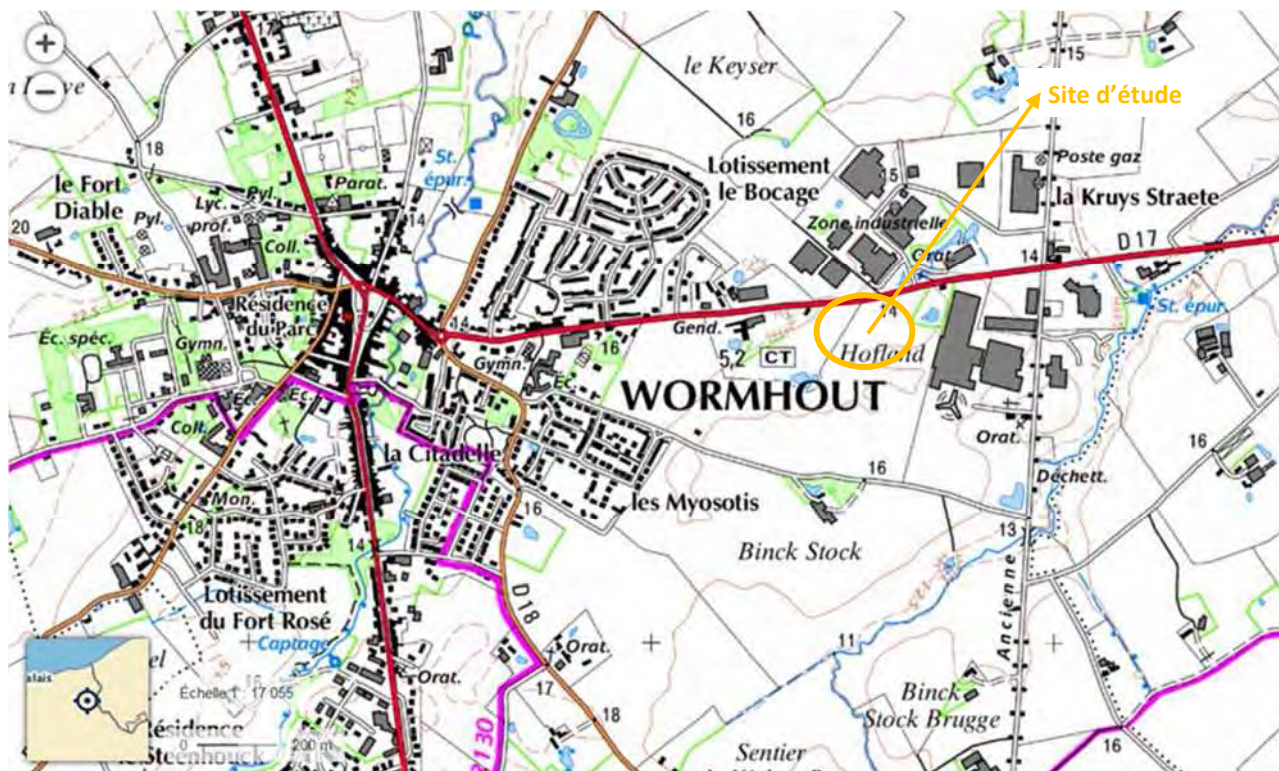
Carte 1. Localisation du site d'étude (extrait Géoportail).....	5
Carte 2. Situation par rapport aux zones à dominantes humides.....	6
Carte 3. Localisation des sondages pédologiques .....	11

# CHAPITRE 1. CONTEXTE DE L'ETUDE

## 1.1 Localisation du secteur d'étude

La parcelle à étudier se situe sur la commune de Wormhout dans le département du Nord et concerne une surface d'environ 1,9 ha.

Elle est actuellement occupée par un champ cultivé.



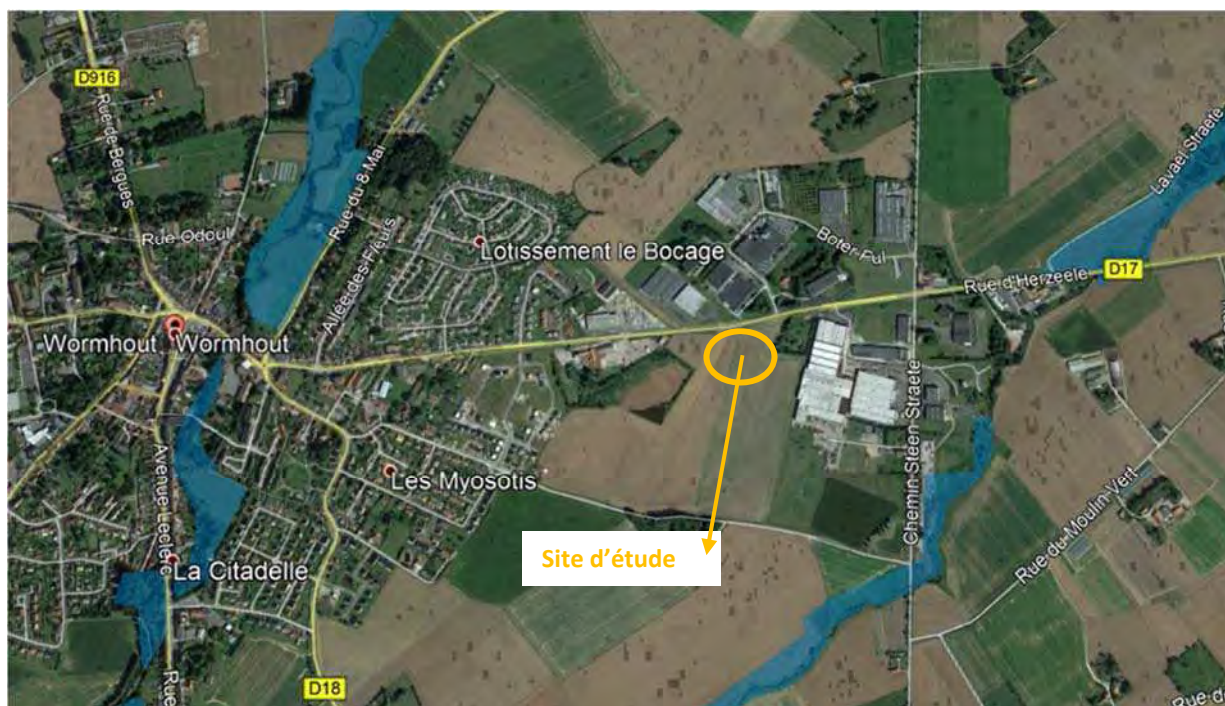
Carte 1. Localisation du site d'étude (extrait Géoportail)

## 1.2 Situation par rapport aux zones à dominantes humides

Dans le cadre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Artois-Picardie, ont été répertoriées les enveloppes des zones à dominante humide cartographiées au 25 000<sup>ème</sup>.

Ce recensement n'a pas de portée réglementaire directe sur le territoire ainsi délimité. Il permet néanmoins de signaler la présence potentielle d'une zone humide.





Carte 2. Situation par rapport aux zones à dominantes humides

**La zone d'étude n'est pas située dans un secteur identifié comme « zone à dominante humide » dans le SDAGE Artois-Picardie.**

## 1.3 Objectifs de l'étude et contexte réglementaire

Le présent document a pour objet de définir le caractère humide ou non du secteur d'étude, au regard des critères de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié relatif à la définition des zones humides.

### 1.3.1 L'arrêté du 24 juin 2008

Au sens de cet arrêté, un espace peut être considéré comme zone humide dès qu'il présente l'un des critères suivants :

- Critère « végétation » qui, si elle existe, est caractérisée :
  - soit par la dominance d'espèces indicatrices de zones humides (listées en annexe de cet arrêté et déterminées selon la méthodologie préconisée) ;
  - soit par des communautés d'espèces végétales (« habitats »), caractéristiques de zones humides (également listées en annexe de cet arrêté) ;
- Critère « sol » : sols correspondant à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant en annexe de cet arrêté et identifiés selon la méthode préconisée.

## 1.3.2 Les évolutions suite à la décision du Conseil d'Etat du 22 février 2017

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement, indique qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères sol ou végétation qu'il fixe par ailleurs (critères alternatifs).

Amené à préciser la portée de cette définition légale, le Conseil d'État a considéré dans un arrêt récent (CE, 22 février 2017, n° 386325) « *qu'une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles.* ».

**Il considère en conséquence que les deux critères, pédologique et botanique, sont, en présence de végétation, « cumulatifs, (...) contrairement d'ailleurs à ce que retient l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008 précisant les critères de définition des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement. »**

Par ailleurs, le ministère de la Transition Écologique et Solidaire a publié une note technique le 26 juin 2017 afin de préciser la notion de « végétation » inscrite à l'article L. 211-1 du code de l'environnement suite à la lecture des critères de caractérisation des zones humides faite par le Conseil d'État dans sa décision du 22 février 2017.

« *La notion de « végétation » visée à l'article L. 211-1 du code de l'environnement doit être précisée : celle-ci ne peut, d'un point de vue écologique, que correspondre à la végétation botanique, c'est-à-dire à la végétation spontanée* ».

**En effet, pour jouer un rôle d'indicateur de zone humide, il apparaît nécessaire que la végétation soit attachée naturellement aux conditions du sol, et exprime – encore – les conditions écologiques du milieu** (malgré les activités ou aménagements qu'elle subit ou a subis) : c'est par exemple le cas des jachères hors celles entrant dans une rotation, des landes, des friches, des boisements naturels, même éventuellement régénérés dès lors que ceux-ci sont peu exploités ou n'ont pas été exploités depuis suffisamment longtemps.

**Ne saurait, au contraire, constituer un critère de caractérisation d'une zone humide, une végétation « non spontanée », puisque résultant notamment d'une action anthropique** (par exemple, végétation présente sur des parcelles labourées, plantées, cultivées, coupées ou encore amendées, etc.). Tel est le cas, par exemple, des céréales, des oléagineux, de certaines prairies temporaires ou permanentes exploitées, amendées ou semées, de certaines zones pâturées, d'exploitations, de coupes et de défrichements réalisés dans un délai passé qui n'a pas permis, au moment de l'étude de la zone, à la végétation naturelle de la recoloniser, de plantations forestières dépourvues de strate herbacée, etc.

**L'arrêt du Conseil d'État jugeant récemment que les deux critères, pédologique et botanique, de caractérisation des zones humides, sont cumulatifs en présence de végétation, ne trouve donc pas application en cas de végétation « non spontanée ».**

Ainsi, deux situations peuvent se présenter :

- **Cas 1** : En présence d'une végétation spontanée, une zone humide est caractérisée, conformément aux dispositions législative et réglementaire interprétées par l'arrêt précité du Conseil d'État, à la fois si les sols présentent les caractéristiques de telles zones (habituellement inondés ou gorgés d'eau), et si sont présentes, pendant au moins une partie de l'année, des plantes hygrophiles. Il convient, pour vérifier si ce double critère est rempli, de se référer aux caractères et méthodes réglementaires mentionnés aux annexes I et II de l'arrêté du 24 juin 2008.
- **Cas 2** : En l'absence de végétation liée à des conditions naturelles (par exemple : certaines vasières, etc.) ou anthropiques (par exemple : parcelles labourées, etc.), ou en présence d'une végétation dite « non spontanée », une zone humide est caractérisée par le seul critère pédologique, selon les caractères et méthodes réglementaires mentionnés à l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008. »

## **CHAPITRE 2.     METHODOLOGIE ET RESULTATS DES                           INVESTIGATIONS DE TERRAIN**



## 2.1 Méthodologie d'étude

### 2.1.1 Sondages pédologiques

Le critère pédologique destiné à définir une zone humide doit être évalué par la réalisation de sondages pédologiques à la tarière à main ou autre moyen approprié, répartis sur l'ensemble du secteur d'étude. Ces sondages permettent d'extraire des carottes de sol qui sont ensuite examinées.

La présente expertise fait référence à la liste des types de sols, donnée en annexe 1.1.1. de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 qui suit la nomenclature des sols reconnue actuellement en France, c'est-à-dire celle du *Référentiel pédologique de l'Association Française pour l'Etude des Sols* (D. BAIZE et M.C. GIRARD, 1995 et 2008).

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- ou d'horizons réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- ou d'horizons rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- ou d'horizons rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et d'horizons réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

*NB : un horizon est qualifié de rédoxique dès lors qu'il présente des traits rédoxiques supérieurs à 5% de recouvrement.*

Si l'une de ces caractéristiques est présente, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. En leur absence, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation.

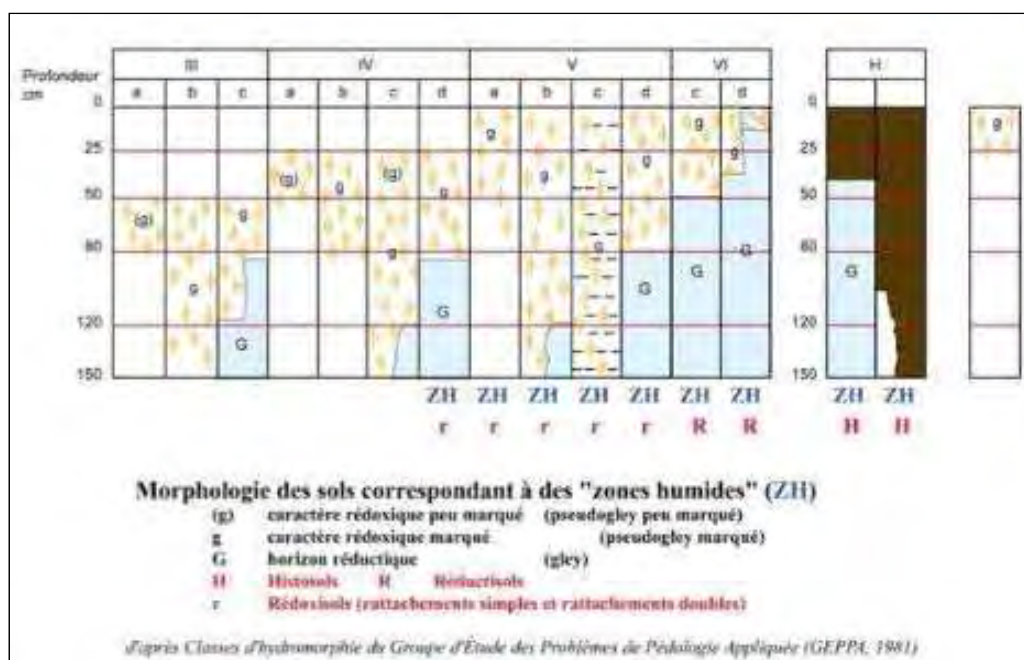


Figure 1. Illustration des caractéristiques des sols de zones humides

Les sondages à la tarière ont été réalisés le 10 octobre 2017 afin de répondre aux modalités énoncées à l'annexe 1 de l'Arrêté du 24 juin 2008. La prospection des sols a consisté en la réalisation de **8 sondages** à la tarière manuelle jusqu'à une profondeur de 1,20 m.

Ces sondages permettent de donner des indications sur l'hydromorphie, c'est à dire sur l'état d'asphyxie plus ou moins important engendré par la présence d'eau.

Les sondages ont été géographiquement localisés selon la figure ci-dessous :



**Carte 3.** Localisation des sondages pédologiques

## 2.1.2 Étude flore / habitat

La méthodologie employée est celle définie dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié relatif à la délimitation des zones humides.

Dans un premier temps, les différents habitats sont caractérisés et rapportés au code Corine Biotope. L'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 fixe la liste des habitats caractéristiques de zones humides (notés H. dans l'annexe 2.2) ou en partie caractéristique de zones humides (notés p. dans l'annexe 2.2). Concernant les habitats en partie caractéristique de zones humides, un examen précis de la végétation doit être réalisé.

Concernant les habitats en partie caractéristique de zone humide, sur chaque placette globalement homogène du point de vue de la végétation, le pourcentage de recouvrement des espèces a été estimé de manière visuelle, par ordre décroissant. A partir de cette liste a été déterminée la liste des espèces dominantes (espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulé permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la végétation, et espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %).



Le caractère hygrophile de ces espèces dominantes a ensuite été examiné (sur la base de la liste des espèces indicatrices de zones humides figurant en annexe du même arrêté), afin de déterminer si la végétation peut être qualifiée d'hygrophile (cas si au moins la moitié des espèces dominantes sont indicatrices de zones humides).

**L'étude floristique a été réalisée en octobre 2017. Cette période est tardive pour un inventaire exhaustif de la flore mais le site étant occupé par un champ cultivé, le critère floristique reste peu adapté.**





## 2.2 Résultats des investigations

### 2.2.1 Sondages pédologiques

Profils n°1, 4, 5, 6, 7, 8	
Profondeur	Caractéristiques
0 – 30 cm	<p>Horizon limono-sableux.                      Absence d'horizons rédoxique ou réductique.</p> 
30 – 40/50 cm	<p>Horizon limono-sableux.                      Horizon rédoxique peu marqué. Absence d'horizon réductique.</p>
40/50 – 60/70 cm	<p>Horizon limono-argilo-sableux.                      Horizon rédoxique assez marqué. Absence d'horizon réductique.</p>
60/70 – 120 cm	<p>Horizon limono-argilo-sableux.                      Horizon rédoxique marqué. Absence d'horizon réductique.</p> 
<p><b>Conclusion</b> : Sol avec horizon rédoxique débutant à 30 cm de la surface du sol et qui s'intensifie en profondeur sans apparition d'un horizon réductique jusque 1,2 m.</p> <p style="text-align: center;"><b>Classe de sol IVc (voir figure 1)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Sol non caractéristique de zones humides</b></p>	



<b>Profils n°2, 3</b>	
<b>Profondeur</b>	<b>Caractéristiques</b>
0 – 50 cm	<p style="text-align: center;">Horizon limono-sableux. Absence d'horizons rédoxique ou réductique.</p> 
50 – 60 cm	<p style="text-align: center;">Horizon limono-sableux. Horizon rédoxique peu marqué. Absence d'horizon réductique.</p>
60 – 80 cm	<p style="text-align: center;">Horizon limono-argilo-sableux. Horizon rédoxique assez marqué. Absence d'horizon réductique.</p>
80 – 120 cm	<p style="text-align: center;">Horizon limono-argilo-sableux. Horizon rédoxique marqué. Absence d'horizon réductique.</p> 
<p><b>Conclusion</b> : Sol avec horizon rédoxique débutant à 50 cm de la surface du sol et qui s'intensifie en profondeur sans apparition d'un horizon réductique jusque 1,2 m.</p> <p style="text-align: center;"><b>Classe de sol IIIb (voir figure 1)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Sol non caractéristique de zones humides</b></p>	

## 2.2.2 Etude flore / habitat

Le site d'étude est occupé par un champ cultivé qui se rapporte au code Corine biotope 82.1 (« Champs d'un seul tenant intensément cultivés »). **Cet habitat n'est pas considéré comme caractéristique de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.**

Aucune adventice n'y a été observé (champ récemment récolté).

**Le critère flore / habitat n'est pas adapté lorsqu'il s'agit de champs cultivés.**



*Champ cultivé du site d'étude*

## CHAPITRE 3. CONCLUSION

### 3.1 Critère pédologique

---

Sur les 8 profils réalisés au sein du site d'étude :

- 6 d'entre eux présentent un horizon rédoxique débutant à 30 cm de la surface du sol et qui s'intensifie en profondeur sans apparition d'un horizon réductique jusque 1,2m.  
Ceci nous amène donc dans la classe de sol IVc (voir figure 1 page 10) qui n'est pas caractéristique de zone humide.
- 2 d'entre eux présentent un horizon rédoxique débutant à 50 cm de la surface du sol et qui s'intensifie en profondeur sans apparition d'un horizon réductique jusque 1,2m.  
Ceci nous amène donc dans la classe de sol IIIb (voir figure 1 page 10) qui n'est pas caractéristique de zone humide.

**D'un point de vue pédologique, le site d'étude n'est pas une zone humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.**

### 3.2 Critère flore / habitat

---

Le site d'étude est occupé par un champ cultivé qui se rapporte au code Corine biotope 82.1 et qui n'est pas considéré comme caractéristique de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.

Aucune adventice n'y a été observée. Le critère flore / habitat n'est pas adapté lorsqu'il s'agit de champ cultivé.

**Le critère flore / habitat n'est pas adapté pour le site d'étude.**

### 3.3 Synthèse sur le caractère humide du site suite à la note technique du 26 juin 2017

---

Pour rappel, la note technique du 26 juin 2017 précise la notion de « végétation » inscrite à l'article L. 211-1 du code de l'environnement suite à la lecture des critères de caractérisation des zones humides faite par le Conseil d'État dans sa décision du 22 février 2017.

Pour pouvoir être prise en compte dans la caractérisation de zone humide (critères pédologique et botanique cumulatifs), la végétation doit être attachée naturellement aux conditions du sol et exprimer les conditions écologiques du milieu. Ne saurait, au contraire, constituer un critère de caractérisation d'une zone humide, une végétation « non spontanée », puisque résultant notamment d'une action anthropique.

Dans le cas présent, le site d'étude est occupé par un champ cultivé et la végétation ne peut être considérée comme spontanée et représentative des conditions écologiques du milieu. Dans ce cas, une zone humide est caractérisée par le seul critère pédologique selon les caractères et méthodes réglementaires mentionnés à l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008.

**En conclusion, le site d'étude n'est pas une zone humide au sens des critères de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié et au sens de la notice du 26 juin 2017.**



# EURO dB

*Lutte contre le bruit...*

## CCHF

### BRUIT RÉSIDUEL

#### WORMHOUT

Rapport 2018-07-01



Membre actif

E.U.R.O.d.B. SAS  
102 rue des sequoias - 59810 - LESQUIN  
Tél : 03.20.60.10.10 Fax : 03.20.60.32.42  
http : //www.eurodb.fr  
E-mail : [contact@eurodb.fr](mailto:contact@eurodb.fr)  
[sgiorgis@eurodb.fr](mailto:sgiorgis@eurodb.fr)

## SOMMAIRE

<b>1. MISSION</b>	<b>3</b>
<b>2. DÉFINITIONS</b>	<b>3</b>
<b>3. MATÉRIELS ET CONDITIONS DE MESURES</b>	<b>5</b>
3.1. SONOMÈTRES INTÉGRATEURS	5
3.2. POINT DE MESURAGES ET MODALITÉS	5
<b>4. RÉSULTATS DES MESURAGES</b>	<b>7</b>
<b>5. ANNEXE</b>	<b>9</b>

Rédigé le 18/06/2018

Rédaction

Stéphane GIORGIS, ingénieur acousticien

## 1. MISSION

M. PAGNERRE, de la communauté de communes des hauts de Flandre, a confié à la société E.U.R.O.d.B une mission acoustique visant à mesurer le bruit résiduel, sur le site d'un futur centre aquatique à WORMHOUT.

## 2. DÉFINITIONS

Reprenons tout d'abord quelques définitions qui permettront de mieux interpréter les termes complexes et l'analyse de cette étude.

### ➤ Bruit résiduel:

Le bruit qui subsiste en absence de bruit particulier est défini comme un bruit résiduel. Autrement dit c'est le bruit actuel sur le site.

### ➤ Période diurne et nocturne:

Est considérée comme période diurne la période comprise entre 07h00 et 22h00.

Est considérée comme la période nocturne la période comprise entre 22h00 et 07h00.

### ➤ Pondération :

On distingue parfois le décibel linéaire (dB lin), des décibels en mesure pondérés. Une pondération est en effet nécessaire pour tenir compte de la courbe de sensibilité de l'oreille en fonction de la fréquence. La pondération A est celle qui simule le mieux l'oreille humaine : elle atténue les fréquences basses et hautes et amplifie les fréquences autour de 1 KHz où l'oreille humaine est la plus réceptive.

Des indicateurs acoustiques tel que  $L_{Aeq}$  et  $L_{ANt}$  seront introduits dans ce rapport. Ces indicateurs acoustiques sont destinés à fournir une description synthétique d'une situation sonore complexe.

➤ **Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A,  $L_{Aeq,T}$  :**

Valeur du niveau acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps. Il est défini par la formule :

$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \log \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$	<p><math>L_{Aeq,T}</math> : niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, en décibels, déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à <math>t_1</math> et se termine à <math>t_2</math> ;</p> <p><math>p_0</math> : pression de référence (20 <math>\mu</math>Pa) ;</p> <p><math>p_A(t)</math> : pression acoustique instantanée pondéré A du signal.</p>
---	---

➤ **Niveau acoustique fractile,  $L_{ANt}$  :**

Par analyse statistique de  $L_{Aeq}$  courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % du temps considéré, dénommé « Niveau acoustique fractile ». Son symbole est  $L_{AN,\tau}$ , par exemple  $L_{A90,1s}$  est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesure, avec une durée d'intégration égale à 1s.



### 3. MATÉRIELS ET CONDITIONS DE MESURES

Les mesures acoustiques ont été réalisées selon des dispositions de la norme AFNOR NF S 31-010 : « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage ».

#### 3.1. SONOMÈTRES INTÉGRATEURS

L'appareil de mesure utilisé pour la campagne de mesurage est le suivant:

SONOMÈTRE INTÉGRATEUR		MICROPHONE		PRÉAMPLIFICATEUR	
Type	N° de série	Type	N° de série	Type	N° de série
DUO 01dB	10347	40 CD	154546	INTÉGRÉ	

Nos sonomètres intégrateurs sont conformes à la norme IEC 61672 :2003. Les appareils ont été calibrés avant les mesurages à l'aide du calibre B&K de classe 1 (N° série : 1380284).

Les enregistrements ont été dépouillés à l'aide du logiciel dBTRAIT.

#### 3.2. POINT DE MESURAGES ET MODALITÉS

La photo ci-dessous présente la configuration des lieux ainsi que l'emplacement du point de mesure.

Le microphone du sonomètre est placé à une hauteur de 1,5 mètre par rapport au sol. Le temps d'intégration est d'une seconde.

Les mesurages ont été réalisés dans les journées du jeudi 14 juin 2018 au vendredi 5 juin 2018.

Les vitesses de vent étaient faibles à modérées. Aucune précipitation n'ont été enregistrées.



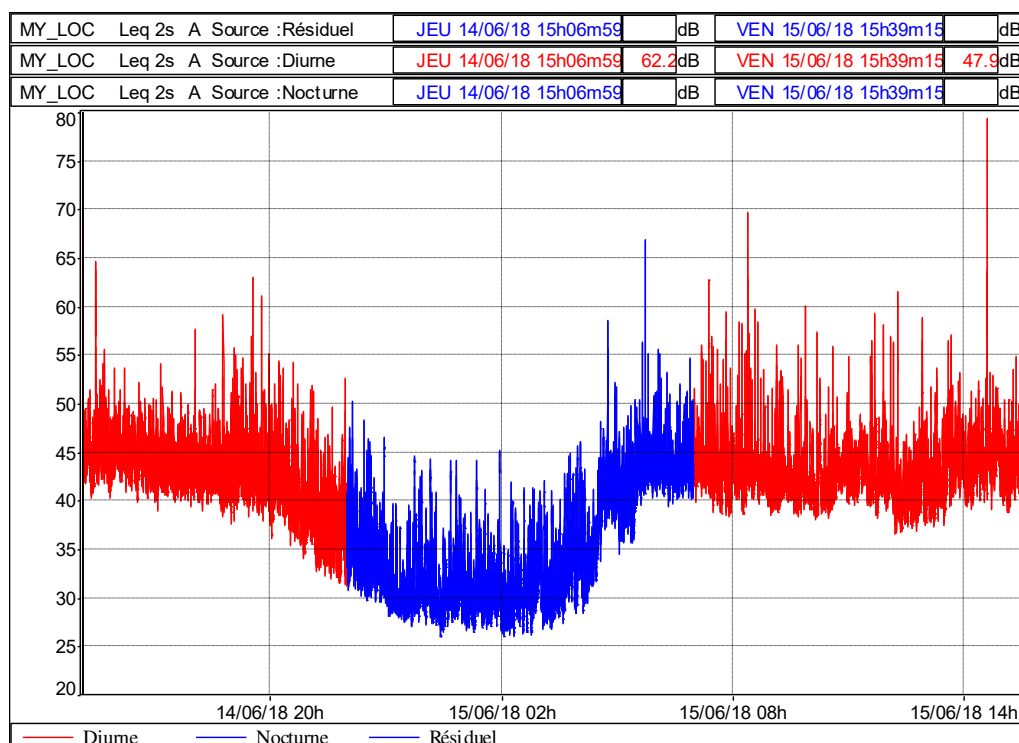


## 4. RÉSULTATS DES MESURAGES

### Emplacement du sonomètre



## Évolution temporelle du bruit résiduel



## Niveaux de bruit résiduel

Fichier	Résiduel.CMG							
Début	14/06/18 15:06:59							
Fin	15/06/18 15:39:16							
Source	Diurne				Nocturne			
Lieu	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB
MY_LOC [ Leq A ]	45,6	39,2	42,6	46,2	39,1	28,5	33,0	43,3
MY_LOC [ Oct 63Hz ]	57,3	48,2	54,2	59,6	49,7	41,3	44,7	53,7
MY_LOC [ Oct 125Hz ]	50,8	41,5	48,3	53,5	43,4	37,7	39,6	46,7
MY_LOC [ Oct 250Hz ]	44,8	34,6	42,2	46,4	35,0	26,9	30,2	38,7
MY_LOC [ Oct 500Hz ]	40,3	31,9	35,1	38,6	32,4	22,9	27,3	37,1
MY_LOC [ Oct 1kHz ]	40,6	32,0	36,7	41,3	34,5	22,8	28,8	39,4
MY_LOC [ Oct 2kHz ]	38,8	30,5	35,1	39,9	32,6	17,6	24,0	36,6
MY_LOC [ Oct 4kHz ]	33,1	24,0	28,7	34,0	29,3	12,8	16,7	31,4
MY_LOC [ Oct 8kHz ]	27,7	16,2	22,2	29,8	21,5	11,1	11,9	19,4



## 5. ANNEXE

### CONDITIONS MÉTÉO du 14/06/2018

		Température Maxi.	Température Mini.	Rafale maxi.	Précipitations 24h	Ensoleillement					
		19 °C	9.4 °C	46 km/h	0 mm	3.5 h					
Heure locale	Néb.	Temps	Visi	Température	Humidité	Humidex	Windchill	Vent (rafales)		Pression	Précip. mm/h
23 h			31.9 km	14.9 °C	79%	16.7	14.2 °C	↖	11 km/h (25 km/h)	1016.5 hPa ↗	aucune
22 h	8/8		50.6 km	17 °C	72%	19.1	16.4 °C	↖	15 km/h (35 km/h)	1016 hPa ↗	aucune
21 h	7/8		36.7 km	17.7 °C ☀	71%	20.1	16.7 °C	↖	24 km/h (42 km/h)	1015.4 hPa ↗	aucune
20 h	8/8		39.3 km	17.8 °C	80%	21.3	17.1 °C	↖	19 km/h (35 km/h)	1014.9 hPa ↗	aucune
19 h	8/8		37.6 km	17.9 °C	76%	20.9	17.1 °C	↖	21 km/h (33 km/h)	1014.7 hPa ↗	aucune
18 h	8/8		30.7 km	18.3 °C	72%	21.1	17.8 °C	↖	18 km/h (35 km/h)	1014.5 hPa ↗	aucune
17 h	8/8		25.6 km	18.6 °C	67%	20.9	18 °C	↖	21 km/h (35 km/h)	1014.4 hPa ↗	aucune
16 h	8/8		39.1 km	19 °C	67%	21.6	18.5 °C	↑	20 km/h (37 km/h)	1014.1 hPa ↘	aucune
15 h	8/8		25.6 km	19 °C ☀	65%	21.3	18.3 °C	↖	26 km/h (46 km/h)	1014.4 hPa ↘	aucune
14 h	8/8		27.7 km	18.8 °C	64%	20.9	18 °C	↑	27 km/h (44 km/h)	1014.1 hPa ↘	aucune
13 h	8/8		28.7 km	18.3 °C	64%	20.2	17.3 °C	↑	27 km/h (43 km/h)	1014.3 hPa ↘	aucune
12 h	8/8		26.6 km	18.4 °C	61%	19.9	17.4 °C	↑	28 km/h (44 km/h)	1014.7 hPa ↘	traces
11 h	8/8		26 km	18.6 °C ☀	60%	20.1	17.7 °C	↑	26 km/h (41 km/h)	1014.7 hPa ↘	aucune
10 h	7/8		19.5 km	18.2 °C ☀	63%	19.9	17.3 °C	↑	24 km/h (37 km/h)	1014.7 hPa ↘	aucune
9 h	7/8		27.6 km	16.2 °C ☀	71%	17.8	15.2 °C	↑	17 km/h (30 km/h)	1014.9 hPa ↘	aucune
8 h	6/8		19.4 km	14.2 °C ☀	78%	15.6	13.2 °C	↑	13 km/h (20 km/h)	1015 hPa ↘	aucune
7 h			27 km	11.7 °C	86%	12.6	10.7 °C	↑	9 km/h (15 km/h)	1015.3 hPa ↘	aucune
6 h			24.8 km	9.4 °C	94%	10	8.7 °C	↑	6 km/h (12 km/h)	1015.7 hPa ↘	aucune
5 h			17.8 km	9.7 °C	93%	10.3	9 °C	↖	6 km/h (9 km/h)	1016.1 hPa ↘	aucune
4 h			21.9 km	10 °C	91%	10.6	8.9 °C	↖	8 km/h (10 km/h)	1016.5 hPa ↘	aucune
3 h			26.6 km	11.2 °C	87%	12	11.2 °C	↖	4 km/h (5 km/h)	1017.1 hPa ↘	aucune
2 h			35.4 km	13 °C	79%	13.9	13 °C	↖	5 km/h (8 km/h)	1017.4 hPa ↘	aucune
1 h			52.4 km	12.6 °C	80%	13.5	12.6 °C	→	5 km/h (13 km/h)	1017.4 hPa ↘	aucune
0 h			55.1 km	13.9 °C	75%	14.9	13 °C	→	11 km/h (17 km/h)	1017.7 hPa ↗	aucune



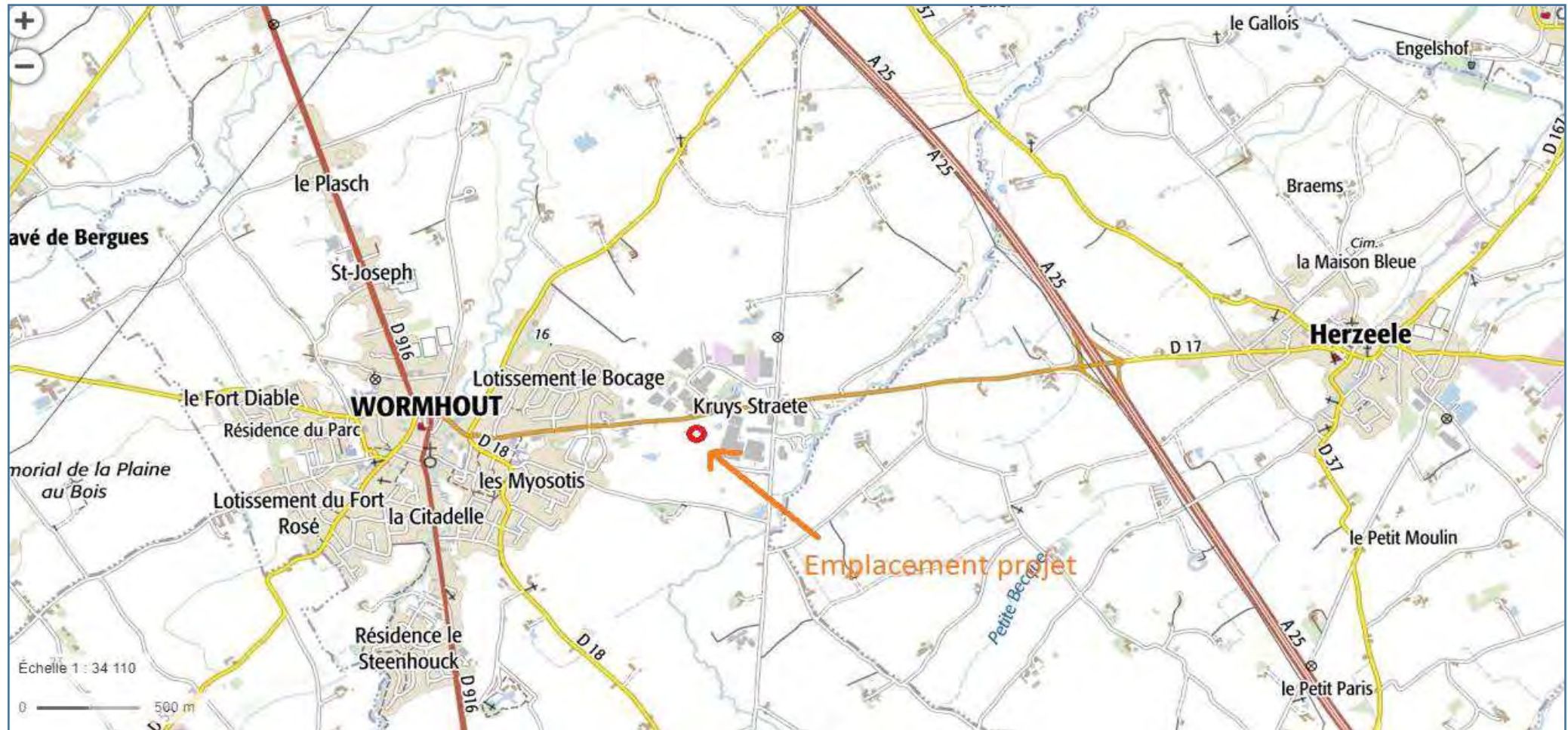
## CONDITIONS MÉTÉO du 15/06/2018

		Température Maxi.	Température Mini.	Rafale maxi.	Précipitations 24h	Ensoleillement					
		23.3 °C	9.9 °C	29 km/h	0 mm	10.8 h					
Heure locale	Néb.	Temps	Visi	Température	Humidité	Humidex	Windchill	Vent (rafales)		Pression	Précip. mm/h
23 h	7/8		56.5 km	16.1 °C	65%	17.1	16.1 °C	⇐⇒	6 km/h (27 km/h)	1017 hPa ↗	aucune
22 h	7/8		51.3 km	17 °C	64%	18.3	16.5 °C	⇐⇒	14 km/h (26 km/h)	1016.9 hPa ↗	aucune
21 h			39.2 km	19.3 °C ☀	59%	21	19 °C	⇐⇒	18 km/h (29 km/h)	1016.3 hPa ↗	aucune
20 h			29.7 km	22 °C ☀	52%	24	22 °C	⇐⇒	19 km/h (28 km/h)	1016.2 hPa ⇒	aucune
19 h			33.2 km	22.9 °C ☀	48%	24.7	22.9 °C	⇐⇒	15 km/h (27 km/h)	1016.1 hPa ↘	aucune
18 h	6/8		39.1 km	23.3 °C ☀	49%	25.5	23.3 °C	⇐⇒	20 km/h (28 km/h)	1016.2 hPa ↘	aucune
17 h			42.3 km	22.9 °C ☀	44%	24.1	22.9 °C	↑	9 km/h (22 km/h)	1016.2 hPa ↘	aucune
16 h	6/8		46 km	22.5 °C ☀	48%	24.1	22.5 °C	↗	3 km/h (21 km/h)	1016.4 hPa ↘	aucune
15 h			19.7 km	22.7 °C ☀	48%	24.4	22.7 °C	↗	11 km/h (22 km/h)	1016.7 hPa ↘	aucune
14 h	6/8		20 km	22.2 °C ☀	50%	24	22.2 °C	↑	7 km/h (22 km/h)	1016.7 hPa ↘	aucune
13 h			11 km	20.8 °C ☀	60%	23.4	20.8 °C	↗	10 km/h (24 km/h)	1016.9 hPa ↘	aucune
12 h			11.1 km	19.1 °C ☀	69%	22	19.1 °C	↑	11 km/h (21 km/h)	1017.1 hPa ↗	aucune
11 h			7.2 km	16.4 °C ☀	79%	19	16.4 °C	↑	8 km/h (16 km/h)	1017.3 hPa ↗	aucune
10 h	8/8		8.7 km	14.4 °C ☀	86%	16.6	13.9 °C	⇐⇒	9 km/h (18 km/h)	1017.3 hPa ↗	aucune
9 h	8/8		15.8 km	14.1 °C ☀	88%	16.3	13.5 °C	↑	9 km/h (13 km/h)	1016.9 hPa ↗	aucune
8 h	7/8		8.7 km	12.1 °C ☀	95%	13.9	11.8 °C	↑	6 km/h (12 km/h)	1016.8 hPa ↗	aucune
7 h			14.2 km	10.7 °C ☀	98%	12.1	10.2 °C	↑	6 km/h (10 km/h)	1016.5 hPa ↗	aucune
6 h			11.2 km	10.2 °C	98%	11.4	10.2 °C	⇐	4 km/h (8 km/h)	1016.5 hPa ↗	aucune
5 h			5.5 km	9.9 °C	95%	10.7	9.9 °C	↑	4 km/h (8 km/h)	1016.2 hPa ⇒	aucune
4 h			12.8 km	10.9 °C	94%	12.1	10.2 °C	↑	7 km/h (9 km/h)	1016.1 hPa ↘	aucune
3 h			17.3 km	11.5 °C	92%	12.8	11.1 °C	↑	6 km/h (9 km/h)	1016.2 hPa ↘	aucune
2 h			19.9 km	11.9 °C	90%	13.2	11 °C	↑	9 km/h (11 km/h)	1016.2 hPa ↘	aucune
1 h			20 km	12.7 °C	87%	14.2	12.1 °C	↑	8 km/h (10 km/h)	1016.7 hPa ↗	aucune
0 h			28.2 km	13.5 °C	86%	15.3	13.2 °C	↗	7 km/h (14 km/h)	1016.6 hPa ↗	aucune

Plan de situation et reportage photographique



# Plan de situation





# Implantation du projet et localisation des photographies



Photo 1 depuis RD17 vers le sud – date de prise de vue 22/03/2019





Photo 2 depuis RD17 vers l'est – date de prise de vue 22/03/2019



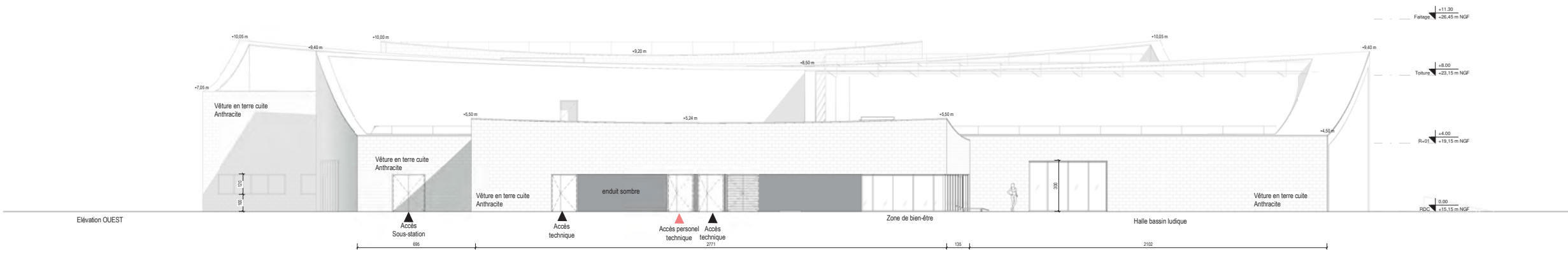
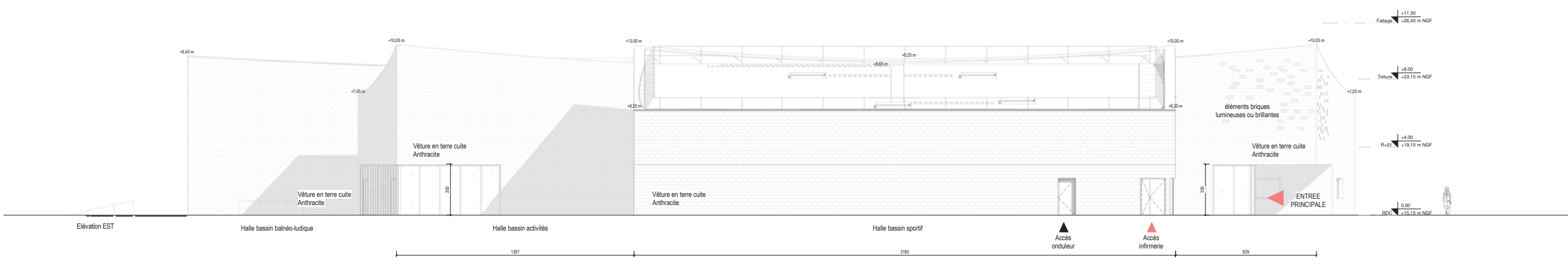
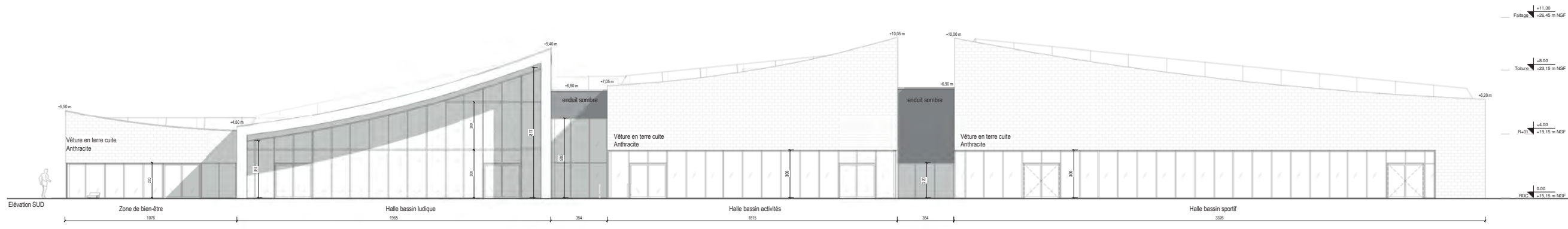
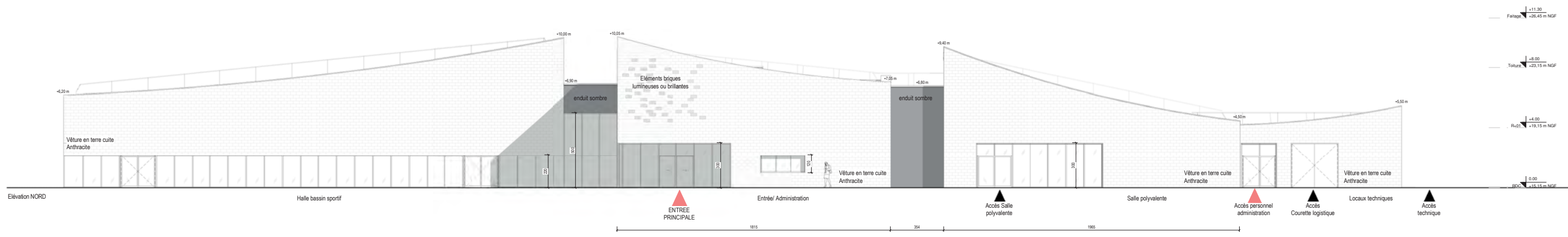
Photo 3 depuis RD17 vers le sud Ouest– date de prise de vue 22/03/2019





Photo 4 depuis Chemin Winnezeele vers le bord – date de prise de vue 22/03/2019







**CHARANNE ARCHITECTE**



**CCHF**

**CONSTRUCTION D'UN CENTRE AQUATIQUE INTERCOMMUNAL**  
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DES HAUTS DE FLANDRE

---

**MAITRISE D'OUVRAGE**  
 Maître d'ouvrage: Communauté de Communes des Hauts de Flandre  
 468 rue de la Coque de Biere, 50008 BESSINGHE  
 T : 03 28 28 09 99  
 m.chevalier@ccchf.be

Maître d'ouvrage assistant: MISSICOM HD  
 13, rue Victor Hugo, 52 240 MALANCOFF  
 T : 01 49 12 87 65  
 F : 01 18 62 05 94  
 a.berthelot@missicom.fr

**Façades**

Echelle: 1 : 100      Date: 18/02/2018

APD ind:1  
**4.0**







Endroit de la prise de vue



Direction de la prise de vue

Rapport photographique sur l'Etat actuel de la circulation vélo et piéton le long de la RD 17 entre le centre-ville et le site de projet du centre aquatique





Photo 1



Photo 2



Photo 3



Photo 4

