

CONSTRUCTION DU NOUVEAU PALAIS DES SPORTS CHOLET (49)

Demande de dispense d'étude d'impact sur l'environnement

Annexe n°8 : Etude de gestion des eaux pluviales

Phase

Date de remise

APS

10/04/2025



Maîtrise d'ouvrage

Cholet Agglomération
Chef de service études : François PIOU
Chargée de mission : Tiphaine LE BELLEC



Mandataire

Chabanne Architecte
158 bis rue du Temple
75003 PARIS

CHABANNE
ARCHI \ \ INGÉ

Architecte associé

Agence Grégoire Architectes
46 rue Paul Bouyx
49300 CHOLET



Bureau d'études techniques

CADEGEAU
5 rue du Carrefour Rouge - Saint André de la Marche
49450 Sèvremoine



SUIVI DES MODIFICATIONS MAJEURES

Indice	Date modif.	Modifié par	Validé par	Objet de la modification
0	14/03/2025	G. Tamisier	G. Tamisier	Diffusion
1	09/04/2025	T. Bigeard	G. Tamisier	Diffusion
2	10/04/2025	T. Bigeard	G. Tamisier	Diffusion



SOMMAIRE

1.	CADRE REGLEMENTAIRE	4
2.	ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX	4
2.1.	ZONAGE BIBLIOGRAPHIQUE	4
2.2.	CARTOGRAPHIE.....	5
3.	REJET DES EAUX PLUVIALES	8
3.1.	BASSIN VERSANT	8
3.2.	SCHEMA DE PRINCIPE DE LA REGULATION INFILTRATION	13
4.	DIAGNOSTIC DES ZONES HUMIDES	14
4.1.	PRELOCALISATION	14
4.2.	INVESTIGATION DE TERRAIN.....	14
4.3.	ANALYSE PEDOLOGIQUE	15
4.4.	ANALYSE BOTANIQUE	20
4.5.	CONCLUSION.....	21
5.	NOMENCLATURE ARTICLE R214-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	22
6.	CONCLUSION FAISABILITE HYDRAULIQUE	23
7.	ANNEXE CALCUL DU VOLUME DE RETENTION	23



1. CADRE REGLEMENTAIRE

Cette étude a pour objectif de déterminer la faisabilité réglementaire sur l'eau et les milieux aquatiques du projet de palais des sports à cholet. La faisabilité suivant la réglementation en vigueur sur l'eau :

- Les rubriques de l'article R214-1 du code de l'environnement
- Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux SDAGE Loire Bretagne
- Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux SAGE SEVRE NANTAISE
- Les schéma directeurs et zonages d'eaux pluviales de l'agglomération de CHOLET

La caractérisation des zones humides a été établie suivant les méthodologies de l'arrêté du 01 octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 « 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 », et la circulaire du 18 janvier 2010 « relative à la délimitation des zones humides en application des articles L 214-7-1 et R 211-108 du code de l'environnement ».

Ce document s'inscrit dans le cadre de la demande de dispense d'étude d'impact sur l'environnement au cas par cas réalisée suivant l'annexe de l'article R122-2 de l'environnement.

2. ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

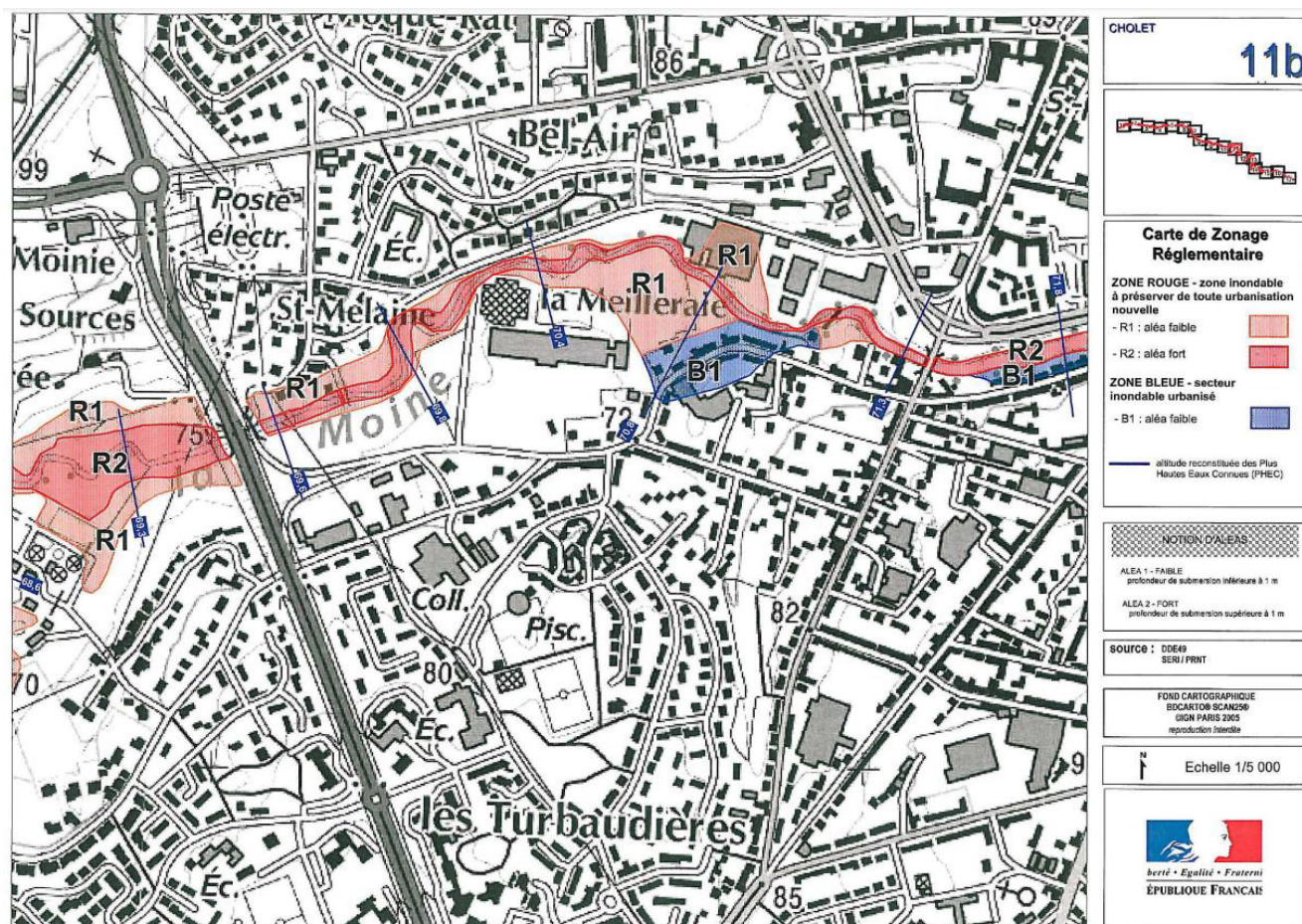
2.1. ZONAGE BIBLIOGRAPHIQUE

Abréviation	Dénomination	OUI	NO N	Distance*
ZNIEFF	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique ou Floristique :		x	ZNIEFF de type II "Vallée de la Moine » à environ 4,5 km à l'ouest
ZICO	Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux		x	35 km au nord
ZPS	Zones de Protection Spéciales pour l'avifaune Natura 2000		x	34 km au nord
ZSC	Zones Spéciales de Conservation Natura 2000		x	34 km au nord
SIC	Sites d'Intérêt Communautaire		x	34 km au nord
ONZH	Zones Humides d'Importance Nationale et internationale		x	
PPRI	Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles des Inondations		x	En bordure du PPRI Moine
AZI	Atlas zone inondable		x	En bordure de la AZI Moine
Périmètre de captage	Périmètre de protection captable d'eau potable suivant loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et la circulaire du 15 février 1993		x	En dehors du captable d'eau potable de Ribou verdon
Bois et élément classé	Bois classé suivant l'article L.130 du Code de l'Urbanisme et élément classé suivant l'article L.123.1.7 du Code de l'Urbanisme		x	
Sites classées ou inscrits	Sites classés suivant les articles L. 341-1 à L.341-22 ; R. 341-1 à R.341-31 du Code de l'environnement		x	
Sites archéologiques	Zones de présomption de prescription archéologique ou zones de sensibilité archéologique		x	
Zone humide	Zone humide répertoriée suivant le Plan Local d'Urbanisme ou document d'urbanisme		x	En bordure de la Moine
Autre zone du PLU	Autre zone protégée du Plan Local d'Urbanisme		x	

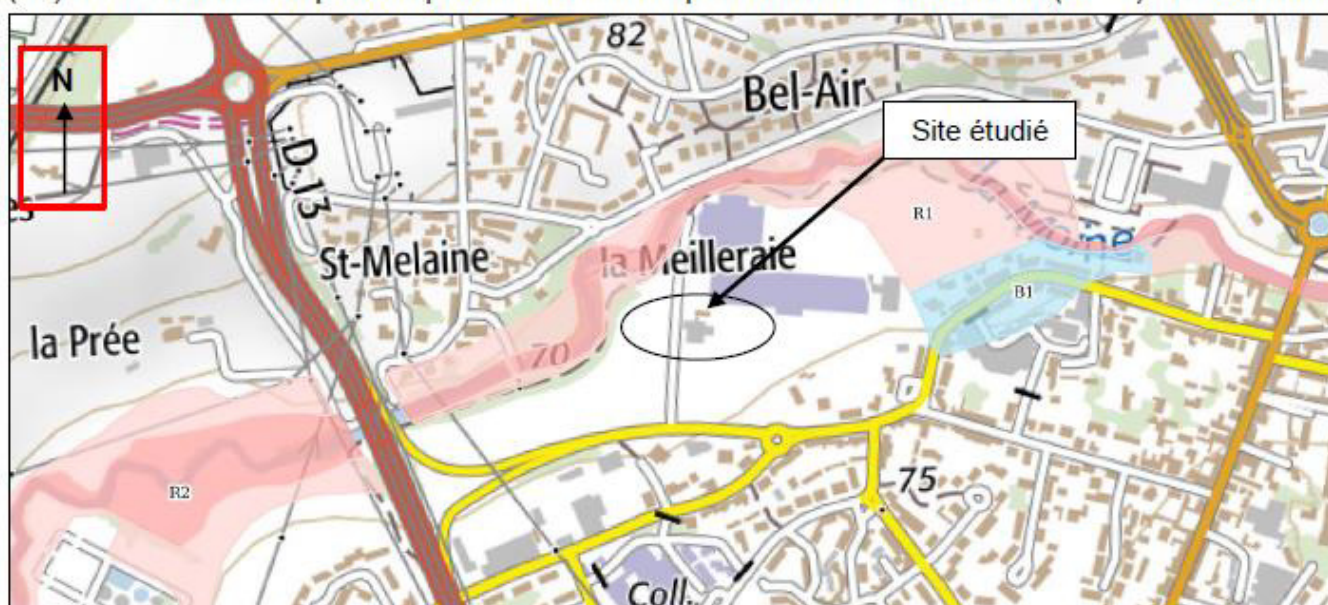


2.2. CARTOGRAPHIE

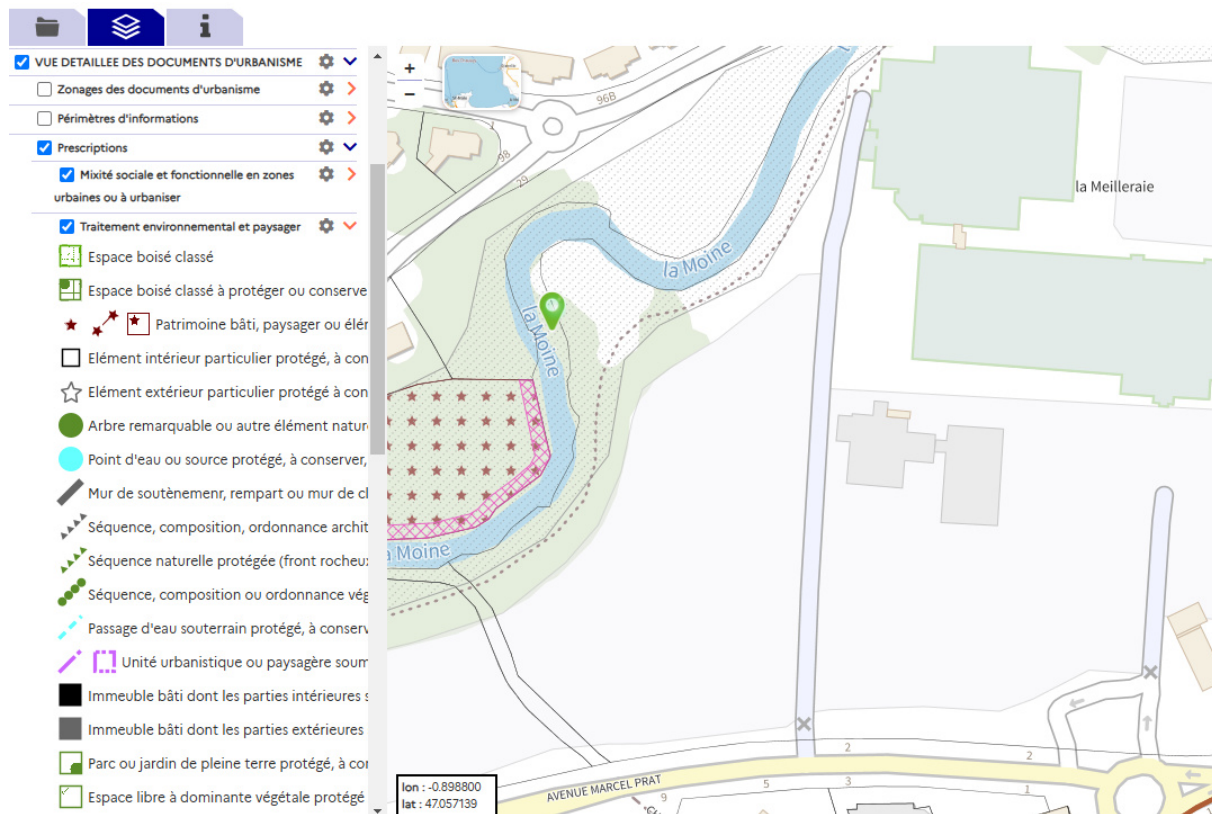
Plan de Prévision des Risques d'Inondation du Val de la Moine



D'après les informations du site de la préfecture du Maine-et-Loire, la commune de CHOLET (49) est soumise à un plan de prévention des risques naturels – inondation (PPRI) : PPRI Moine



Plan Local d'urbanisme de CHOLET



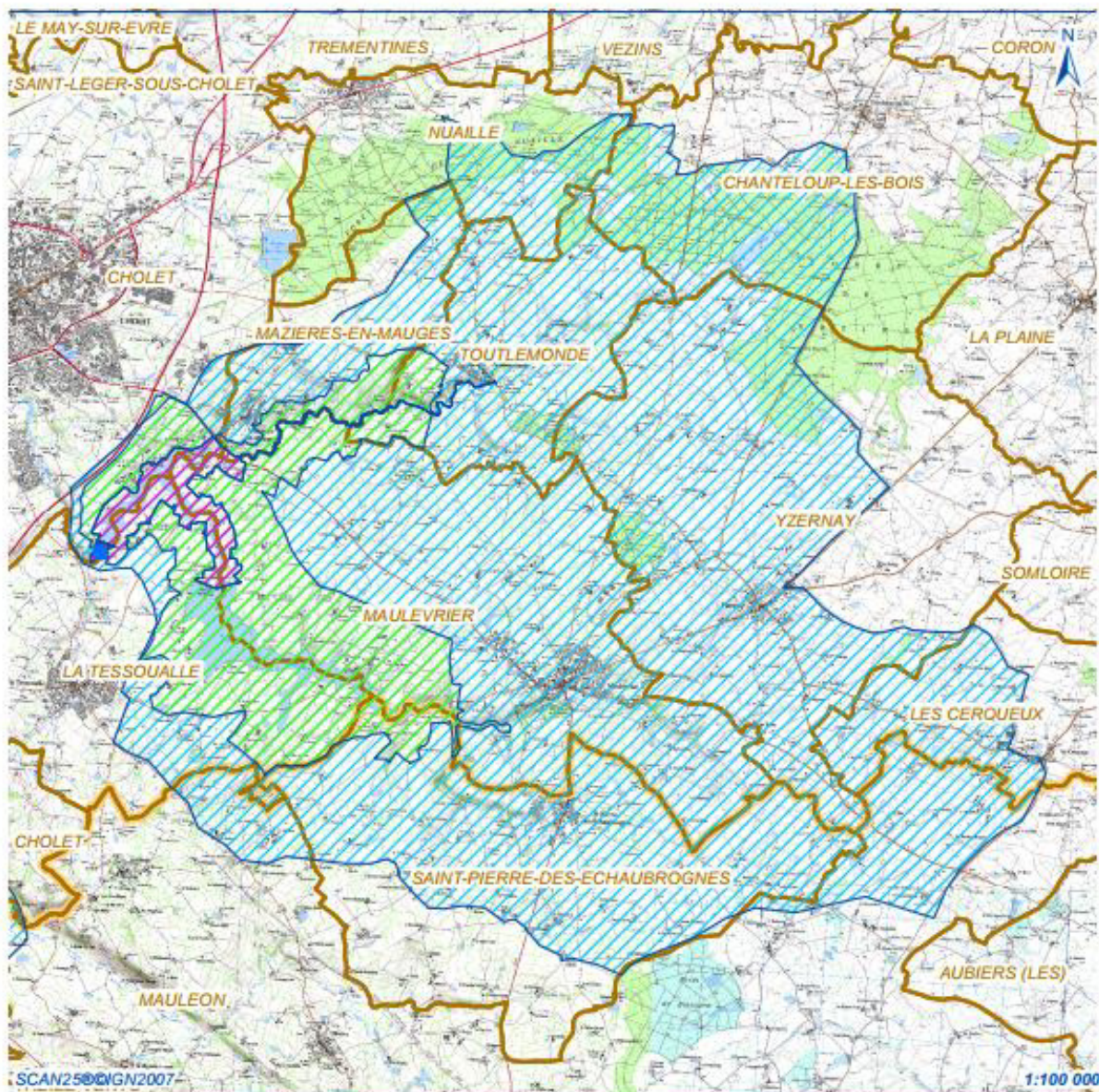
Les captages d'eau et les périmètres de protection en Maine et Loire

Captages

CHOLET - Ribou

Maître d'ouvrage

Communauté d'Agglomération du Choletais



État d'avancement

Arrêté de D.U.P. : 8 août 2006

Hydrogéologue

M. BROSSE

Communes concernées

Chanteloup les Bois, Cholet, Maulévrier, Mazière en Mauges, Mauléon (79), Nuailly, Saint Pierre des E. (79), La Tessoualle, Toutlemonde

Captages

- Eau de nappe alluviale
- ▲ Eau souterraine
- Eau de surface
- Limites des communes
- Limites de département

Périmètres de protection

- Immédiat
- Rapproché sensible
- Rapproché complémentaire
- Rapproché
- Eloigné



D.D.A.S.S. de Maine et Loire - Service Santé Environnement
26 ter rue de Brissac - 49047 ANGERS Cédex 01

Dernière mise à jour
Mai 2007



3. REJET DES EAUX PLUVIALES

3.1. BASSIN VERSANT

Le bassin versant correspond au périmètre d'intervention du projet (inclus dans la parcelle BZ 543) de 21590 m².

Par conséquent, il a une taille supérieure à 1 hectare et est concerné la rubrique 2.1.5.0 de l'article R 214.1 du code de l'environnement. Le dossier loi sur l'eau devra répondre aux préconisations de la mission interservices de l'eau du Maine et Loire et aux rubriques 3D du SDAGE Loire Bretagne.

Un ouvrage de régulation des débits et de la pollution sera mis en place pour ce projet sous forme d'un bassin enterré d'infiltration rétention de type structure alvéolaire ou structure sous chaussée. Un régulateur de débit double ajutage de type vortex sera positionné en aval avant le rejet dans le réseau privatif du site de la Meilleraie.

Disposition	Prescription	Situation du projet
3D-1	Prévenir et réduire le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements.	L'aire d'étude est caractérisée par un sol imperméable (bitumé) et sans rétention. La renaturation du site (espaces verts créés) permettra une infiltration et une diminution des ruissellements
3D-2	Limiter les apports d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel.	La mise en place d'un ouvrage de rétention permettra de réduire les débits d'eau rejetée.
3D-3	Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales.	La régulation des eaux pluviales ainsi qu'un séparateur d'hydrocarbures permettront une amélioration de la situation actuelle.

Des mesures de perméabilités du sol suivant le protocole MATSUO ont été réalisés le 22 janvier 2025. Il met en exergue un sol composé de remblai sur une hauteur moyenne de 1,5 à 2 mètres et une formation alluviale plus en profondeur. Les perméabilités mesurées sont comprises entre 1 mm.h⁻¹ (ou 2,78.10⁻⁷ m.s⁻¹) et 50 mm.h⁻¹ (ou 1.39.10⁻⁵ m.s⁻¹). La valeur retenue pour les calculs de dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales est 10⁻⁷ m/s (perméabilité très faible) issue de l'étude G2 AVP (annexe 12).



Une contrainte de nappe a aussi été relevé lors de nos investigations et dans le cadre des études géotechniques de type G1 de la société GINGER fournie en annexe 11 et G2 AVP de la société Géotechnique en annexe 12.

4.2. Première approche de modèle hydrogéologique

4.2.1. Contexte hydrogéologique

Dans le contexte géologique décrit plus haut, peuvent cohabiter plusieurs types de nappes. On distingue, de haut en bas :

- une nappe de type perchée pouvant régner au sein des remblais, alimentée par la pluviométrie efficace,
- une ou des nappes libres ou semi-captives régnant au sein des alluvions sablo-argileuses, en lien probable avec le niveau de la Moine,
- une nappe de type fissurale pouvant se développer au sein de l'horizon de gneiss en fonction de l'état de fracturation du massif rocheux. Celle-ci s'apparente à de multiples venues d'eau observées au gré des discontinuités rencontrées dans le substratum. Ces circulations peuvent être en charge dans les fractures du substratum, généralement peu perméable.

Extrait page 13/23 dossier GINGER ONA2.N.0399 du 11/12/2023

4.2.2. Piezometrie et niveaux d'eau

Lors de nos investigations (novembre 2023), nous avons observé les niveaux d'eau suivants :

Sondage	TH1	TH3	TH5
Niveau d'eau en fin de sondage en m/TA	2.7	3.3	3.3

Les autres sondages sont restés secs jusqu'aux profondeurs investiguées. En effet, les essais de pénétration dynamique permettent rarement de déceler ou de localiser les niveaux d'eau dans le sol. Par ailleurs, les profondeurs des sondages ne permettent pas toujours d'atteindre les niveaux géologiques aquifères.

Les niveaux d'eau relevés correspondent vraisemblablement au niveau de la nappe au moment des investigations (novembre 2023).

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Ces niveaux d'eau doivent donc être considérés à un instant donné.

Extrait page 14/23 dossier GINGER ONA2.N.0399 du 11/12/2023

PLAN D'IMPLANTATION



www.soildcloud.fr

2.2.2. Equipements piézométriques

Équipement piézométrique	Référence	Sondage	Prof. / TN (m)	Cote NGF
Piézomètre définitif fermé avec bouche à clé	PZ208	S208	8.5	+71.5
	PZ210	SP210	8.2	+71.6

Le détail des équipements est indiqué sur les coupes en annexe.

2.2.3. Tests de perméabilité des sols

Type d'essai de perméabilité in situ	Référence	Prof. / TN (m)
Essai Matsuo	P223	1.0
	P224	1.1
	P225	1.5
	P226	1.0
	P227	2.1
	P228	2.0
	P229	2.2
	P230	2.0

Extrait page 18 dossier GEOTECHNIQUE 2024.10.513-G2AVP du 4 mars 2025

3.7. Perméabilité des sols

Il est rappelé que les essais de perméabilité sont réalisés sur des surfaces très limitées et en nombre limité.

Les essais d'eau réalisés ont pour objet d'évaluer la perméabilité des sols. Le tableau ci-après présente les résultats obtenus :

Sondage	Nature du sol - formation	Type d'essai	Profondeur (m)	Coefficient de perméabilité	
				K (m/s)	K (mm/h)
P223	Sols de couverture 01	MATSUO	1.0	1.1x10 ⁻³	>500
P224	Alluvions 02		1.1	Remontée d'eau	
P225	Sols de couverture 01		1.5	7.1x10 ⁻⁸	0.3 puis remontée d'eau
P226	Sols de couverture 01		1.0	6.1x10 ⁻⁸	0.2 puis remontée d'eau
P227	Sols de couverture 01		2.1	1.2x10 ⁻⁶	4.2 puis remontée d'eau
P228	Alluvions 02		2.0	Remontée d'eau	
P229	Alluvions 02		2.2	4.3x10 ⁻⁷	1.6 puis remontée d'eau
P230	Alluvions 02		2.0	2.0x10 ⁻⁶	7.1

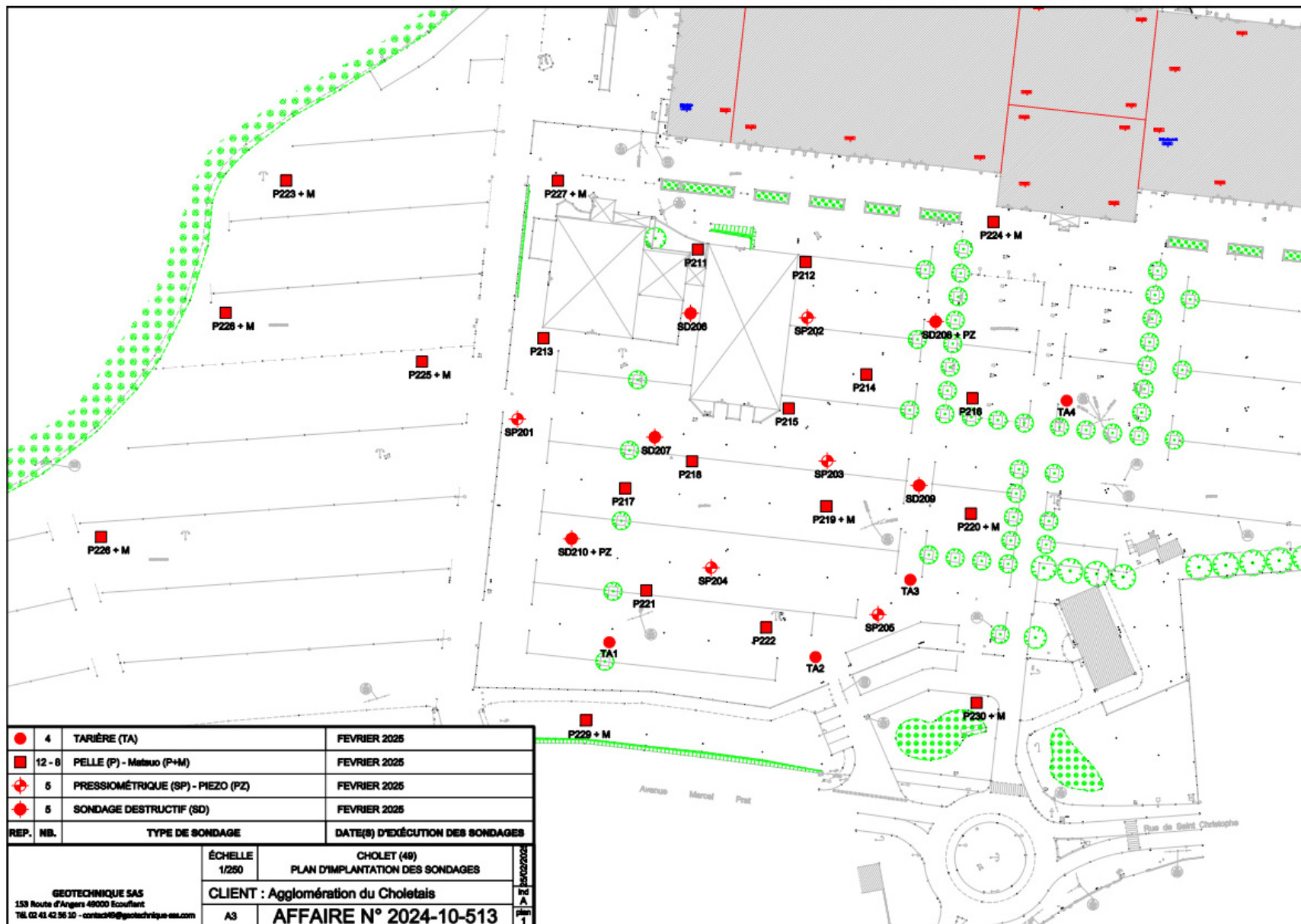
Les PV des essais sont présentés en annexe.

Ci-dessous, une indication du degré de perméabilité en fonction de la perméabilité mesurée :

Ordre de grandeur de la perméabilité k	Degré de perméabilité correspondant
10 ⁻¹ à 10 ⁻³ m/s	Elevée
10 ⁻³ à 10 ⁻⁵ m/s	Modérée
10 ⁻⁵ à 10 ⁻⁷ m/s	Faible
10 ⁻⁷ à 10 ⁻⁹ m/s	Très faible
10 ⁻⁹ à 10 ⁻¹² m/s	Quasi-nulle

Extrait page 17 dossier GEOTECHNIQUE 2024.10.513-G2AVP du 4 mars 2025



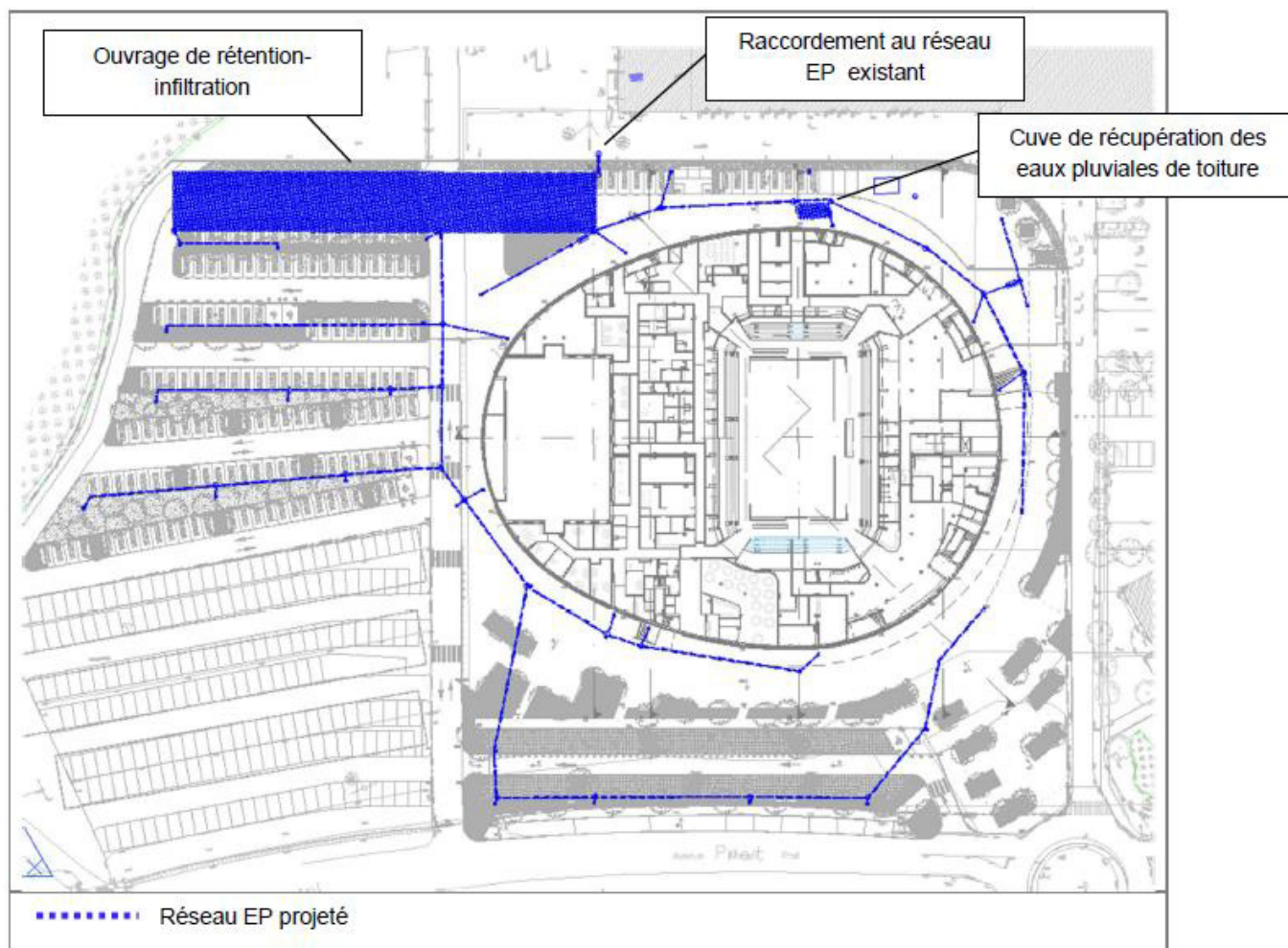


3.2. SCHEMA DE PRINCIPE DE LA REGULATION INFILTRATION

Le volume de rétention est déterminé suivant le dossier d'incidence loi sur l'eau qui sera déposé auprès du service eau et environnement de la Direction Départementale des Territoires. Compte tenu de l'absence de désordre hydraulique majeur sur le secteur et de l'amélioration de la situation hydraulique actuelle, le niveau de protection est établi pour une pluie de référence décennale. Les caractéristiques de l'ouvrage de rétention infiltration seraient les suivantes :

Grandeur	Valeur
Bassin versant concerné	21 590 m ²
Perméabilité retenue	10 ⁻⁷ m/s (issue de l'étude G2 AVP en annexe 12)
Débit de fuite de l'ouvrage de régulation	6,48 litres par seconde (3 l/s/ha)
Débit de fuite mensuel	0,65 litre par seconde
Réduction du débit de fuite (pluie décennale)	449 l/s → 6,48 l/s (réduction d'environ 98,6 %)
Volume de rétention décennal	Environ 700 m ³
Surface d'infiltration (6 x 64)	384 m ²
Volume infiltré sur 384 m ²	8 m ³ *

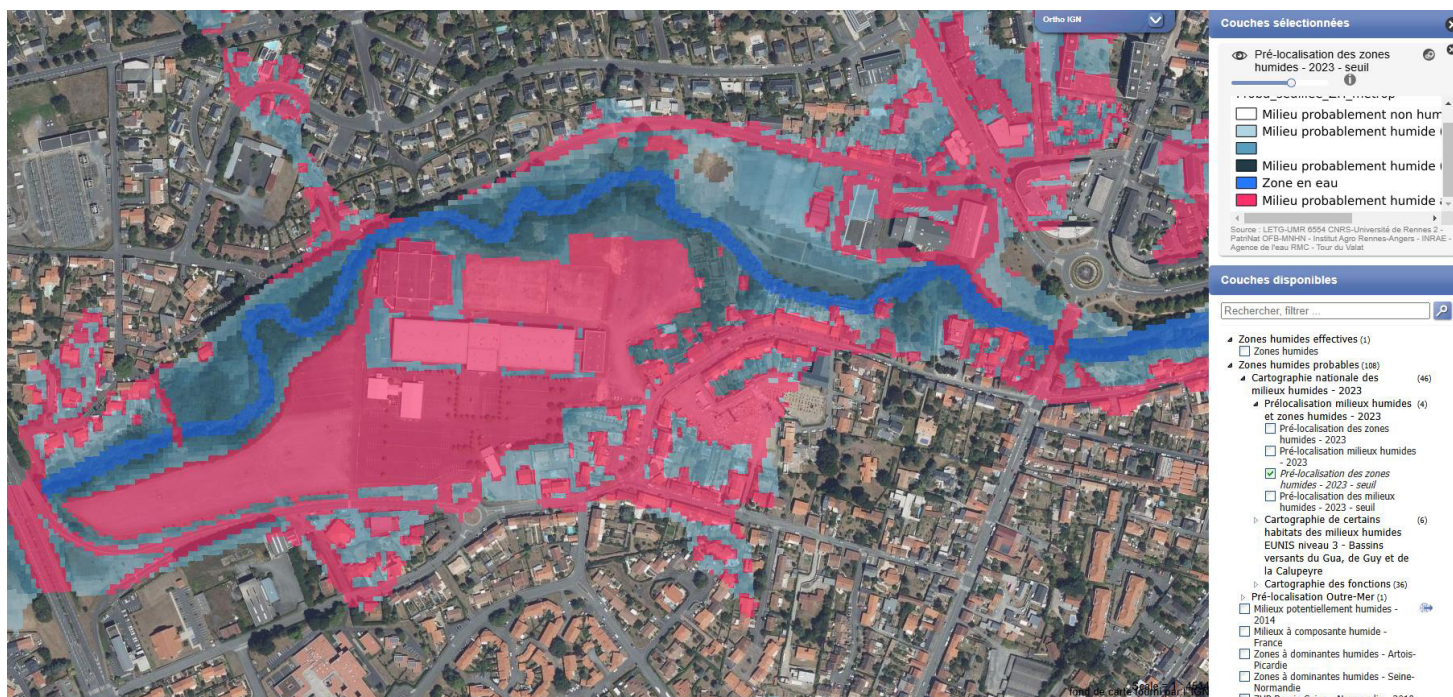
* $3.6 \text{ mm/h (} 10^{-7} \text{ m/s)} \times 384 \text{ m}^2 \text{ d'infiltration} \times 6 \text{ heures de précipitation correspondant au volume de rétention maximum} / 1000 = 8 \text{ m}^3$



4. DIAGNOSTIC DES ZONES HUMIDES

4.1. PRELOCALISATION

Le zonage d'Agrocampus quadrille l'ensemble du territoire métropolitain pour une délimitation des zones humides probables. Il indique une probabilité très forte de rencontrer un milieu humide au droit du projet (les zones rouge étant des milieu probablement humide artificialisé).



4.2. INVESTIGATION DE TERRAIN

L'identification de la zone humide est effectuée suivant l'arrête du 01 octobre 2009 modifiant l'arrête du 24 juin 2008 « 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 », et la circulaire du 18 janvier 2010 « relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214- 7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ».

La méthodologie empruntée à ces textes législatifs prend en compte les critères suivants pour la détermination et délimitation des zones humides :

- Les critères de végétation pour les espèces et les habitats.
- Les critères de sols suivant le référentiel indiqué

L'inventaire de terrain permettant le diagnostic des zones humides sur le critère de végétation pour les espèces et les habitats a été mené le 22 janvier 2025 (voir annexe 9).

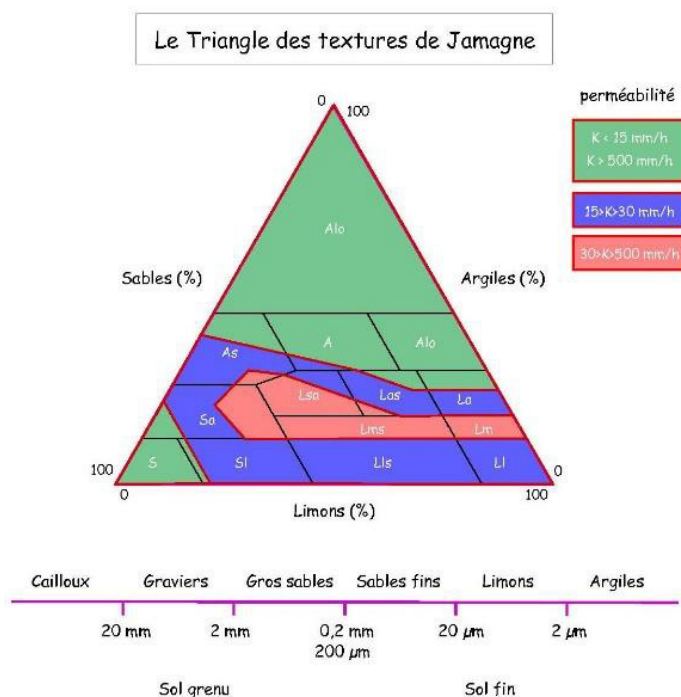
4.3. ANALYSE PEDOLOGIQUE

L'analyse de sol de l'aire d'étude vise à établir les propriétés pédologiques du terrain dans l'optique de caractériser le sol en place ainsi que de définir la présence ou non de zones humides.

Le nombre, la répartition et la localisation précise des sondages dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site. Nous avons pour cela réalisé 4 sondages à la pelle mécanique.

Les caractéristiques du sol prises en compte ont été les suivantes :

- profondeur des différents horizons
- texture du sol selon les caractéristiques référencées par le triangle de Jamagne
- couleur
- degré d'humidité
- présence d'éléments grossiers
- nature et degré d'hydromorphie



La localisation des sondages est la suivante :



Profondeur	Description	% THR*
0 – 50 cm	Remblai de macro-éléments rocheux, marron clair, sain, et sec	0 %
50 – 100 cm	Remblai de sable légèrement argileux avec des éléments rocheux multi métriques, marron clair, sain et quelques taches d'hydromorphie rouille en profondeur, frais	< 5 %
100 – 170 cm	Sable argileux, bleu gris, humide	10 %

Profondeur	Description	% THR*
0 – 50 cm	Remblai de macro-éléments rocheux, marron clair, sain, et sec	0 %
50 – 120 cm	Remblai de sable légèrement argileux avec beaucoup d'éléments rocheux multi métriques, marron foncé, sain et quelques taches d'hydromorphie rouille en profondeur, frais	< 5 %
120 – 150 cm	Sable argileux, bleu gris, humide, avec des arrivées d'eau à 130 cm	10 %

Profondeur	Description	% THR*
0 – 40 cm	Remblai de macro-éléments rocheux, bleu et jaune, sain, et sec	0 %
40 – 120 cm	Remblai de sable légèrement argileux avec beaucoup d'éléments rocheux multi métriques, marron orange, sain et quelques taches d'hydromorphie rouille en profondeur, frais	< 5 %

Profondeur	Description	% THR*
0 – 40 cm	Remblai de macro-éléments rocheux, marron foncé, sain, et sec	0 %
40 – 110 cm	Remblai d'argile sableuse avec beaucoup d'éléments rocheux multi métriques, gris bleu, des taches d'hydromorphie, frais	10 %

4.4. ANALYSE BOTANIQUE

L'examen de la végétation est essentiellement réalisé à vue en privilégiant une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination et notamment la période incluant la floraison des principales espèces.

Le nombre, la localisation et la répartition des zones inventoriées dépend de la taille et de l'hétérogénéité du site étudié. Les inventaires seront effectués en des points homogènes (placettes circulaires de 1,5 à 10 mètres en fonction du type de strate) et doivent permettre de faire apparaître les espèces dominantes.

L'examen prend ainsi en compte :

- le pourcentage de recouvrement de chaque strate (arborescente, arbustive, herbacée),
- le pourcentage de recouvrement des espèces par strate. Les espèces dont les taux de recouvrement cumulés permettant d'atteindre 50% du recouvrement total de la strate seront prises en compte.
- les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20% si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment.

Le caractère hygrophile des espèces inventoriées est ensuite examiné. Si la moitié au moins de ces espèces figure sur la « Liste des espèces indicatrices de zones humides », la végétation peut être qualifiée d'hygrophile et est donc représentative d'une zone humide.

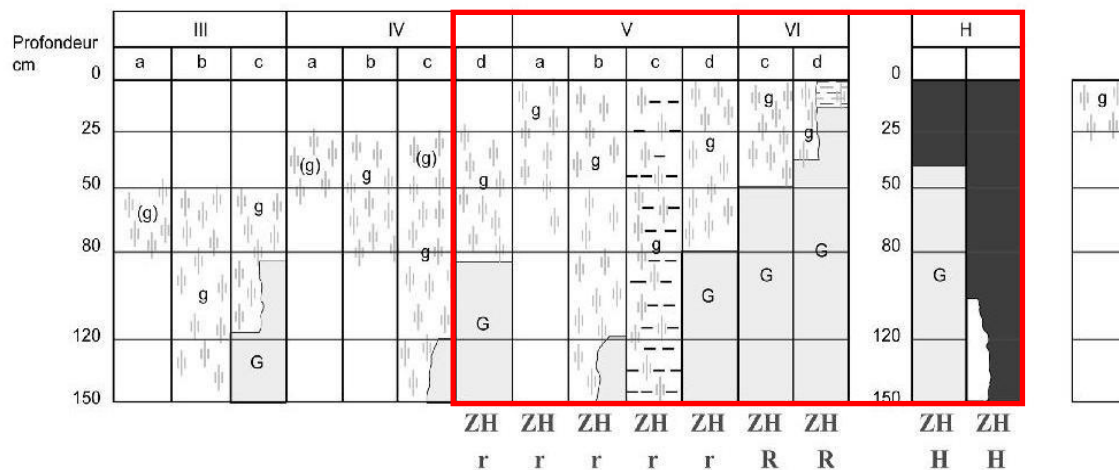
L'ensemble du site d'étude est situé sur une zone entièrement bitumée et artificialisée. Il n'existe pas de flore caractéristique des zones humides suivant l'arrêté du 01 octobre 2009.



4.5. CONCLUSION

Le type de sol rencontré au niveau du site étudié n'est pas caractéristique des zones humides suivant le référentiel des sols humides de l'arrêté du 01 octobre 2009 (classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée GEPPA 1981). Il est composé principalement d'un remblai sur une profondeur variant entre 100 et 150 cm reposant sur un horizon pédologique alluvial.

ILLUSTRATION DES CARACTÉRISTIQUES DES SOLS DE ZONES HUMIDES



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon réductique (gley)
- H Histosols R Réductisols
- r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

⇒ L'ensemble du site n'est pas caractéristique d'une zone humide suivant l'arrêté du 01 octobre 2009.

5. NOMENCLATURE ARTICLE R214-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Rubrique	Intitulé	Régime	Justification
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ; 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)	Déclaration	Bassin versant total de rejet 21 590 m²
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) ; 2° Un obstacle à la continuité écologique : a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ; b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D).	Non concerné	Aucun ouvrage dans le lit mineur
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m ² (A) ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m ² et inférieure à 10 000 m ² (D).	Non concerné	Projet en dehors de la zone inondable
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égal à 1 ha (A) ; 2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieur à 1 ha (D).	Non concerné	Pas de zone humide répertoriée



6. CONCLUSION FAISABILITE SUR L'EAU

Le projet consiste en la création du nouveau palais des sports, sur le site de la Meilleraie à Cholet. Cette zone est entièrement artificialisée et remblayée. Elle ne présente pas de caractéristiques floristiques et/ou pédologiques de zone humide suivant l'arrêté du 01 octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008.

L'ensemble du bassin versant lié au projet présente une surface de 21 590 m². De ce fait il est soumis à la rubrique 2150 de l'article R214-1 du code de l'environnement. Un dossier d'incidence au titre de la loi sur l'eau est déposé en avril 2025 auprès du service eau et environnement de la Direction Départementale des Territoires du Maine et Loire. Il devra se conformer à la réglementation en vigueur à savoir :

- Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux SDAGE Loire Bretagne dispositions 3D
- Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux SAGE SEVRE NANTAISE
- Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable des eaux et des milieux aquatiques

Dans le cadre du respect de ces documents réglementaires un bassin d'infiltration et de rétention sous chaussée est prévu avec un rejet régulé dans le réseau privatif des eaux pluviales. Le débit des rejets d'eaux pluviales seront réduits par rapport à l'existant (passant de 449 à 6,48 l/s) permettant ainsi de ne pas engendrer de désordre hydraulique voire d'améliorer la situation actuelle. Les valeurs calculées sont les suivantes :

Grandeur	Valeur
Bassin versant concerné	21 590 m ²
Perméabilité retenue	10 ⁻⁷ m/s
Débit de fuite de l'ouvrage de régulation	6,48 litres par seconde (3 l/s/ha)
Débit de fuite mensuel	0,65 litre par seconde
Réduction du débit de fuite (pluie décennale)	449 l/s → 6,48 l/s (réduction d'environ 98,6 %)
Volume de rétention décennal	Environ 700 m ³
Surface d'infiltration (6 x 64)	384 m ²
Volume infiltré sur 384 m ²	Environ 115 m ³

Compte tenu du rejet en réseau privatif, le service environnement de Cholet agglomération (gestionnaire des réseaux publics d'assainissement des eaux pluviales et des eaux usées) n'est pas concerné par l'application des zonages et schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales de l'agglomération.

Enfin le maître d'ouvrage s'engage à déposer un dossier d'incidence loi sur l'eau aux services de la DDT 49 et mettre en place l'ensemble des prescriptions inscrites : notamment les mesures de préservations, de réductions et de compensations. Il a conscience d'être contractuellement responsable face aux tiers du non-respect de notre étude et des instructions des services compétents.

7. ANNEXE CALCUL DU VOLUME DE RETENTION



Annexe n°1 - les caractéristiques du bassin versant

Validité des feuilles de calculs :

Réglementation service police de l'eau DDT49

Méthodologie ASTEE (station météo locale)

Désignation	Chiffre	Unité	abrév
Nom du bassin versant	Bassin Versant		
Région du bassin versant	49		
Période de retour choisie	10	ans	
Surface total du bassin versant	2,1590	ha	A
Coefficient de ruissellement (abaques instruction tech 77)	0,78		C
Longueur maximale du bassin versant	160	m	L
Dénivelé du bassin versant	2	m	D
Pente moyenne du bassin versant	0,0125	m.m ⁻¹	I
Débit de fuite spécifique de fréquence décennale	3	l.s ⁻¹ .ha ⁻¹	Q _{f10}
Débit de fuite calculé (période retour 10 ans)	6,5	l.s ⁻¹	Q _{f10}
Débit de fuite spécifique de fréquence mensuelle	0,3	l.s ⁻¹ .ha ⁻¹	Q _{f1}
Débit de fuite calculé (période retour 1 mois)	0,6477	l.s ⁻¹	Q _{f1}
Débit de fuite spécifique de fréquence centennale	6	l.s ⁻¹ .ha ⁻¹	Q _{f100}
Débit de fuite calculé (période retour 100 ans)	12,954	l.s ⁻¹	Q _{f100}

Détermination du coefficient de ruissellement

Désignation	Surface	Coefficient	Surface
Surface imperméable (voirie, trottoir, toiture)	1,6142	90,00	1,4528
Surface semi perméable (dalles, pavés)	0,2993	50,00	0,1497
Surface perméable (espaces verts, plantations)	0,2455	30,00	0,0737
Surface bassin de rétention (miroir d'eau)	0,0000	100,00	0,0000
Surface total du bassin versant	2,1590	77,63	1,6761

Annexe n°2 - évaluation des débits

"Méthode rationnelle corrigée" de l'instruction technique

L'expression littérale du débit engendré par une pluie :

- * de retour 10 ans,
- * sur un bassin urbanisé
- * sur un bassin versant se localisant sur le département

$$Q_{c10} = (1/360) \times C \times i_c \times A$$

Q_{c10}	Débit corrigé engendré par une pluie décennale	$m^3.s^{-1}$	
C	Coefficient de ruissellement évalué à partir des abaques de l'instruction technique 77 (différent du coefficient de perméabilité (A'/A)).		0,78
i_c	Intensité corrigée de la pluie (donnée par la formule de montana ($a t_c^{-b}$) modifiée par le coefficient de la formule de Caquot ($A^{-0,05}$))	$mm.h^{-1}$	96,532
A	Surface totale du bassin versant	ha	2,1590

L'intensité de la pluie est donnée par la formule de Montana corrigée

$$i_c = (A^{-0,05}) \times a \times t_c^{-b}$$

avec

i_c	intensité de la pluie corrigée	$mm.min^{-1}$	1,609
$A^{-0,05}$	Coefficient d'abattement spatial de la formule de caquot, fonction de la surface totale du bassin versant (hectare)	ha	0,962
$a \times t_c^{-b}$	Formule de montana appliquée dans le département, avec une pluie de retour 10 ans et de durée 6-30 min	$mm.min^{-1}$	1,672
t_c	Temps de concentration (t_c) = temps de ruissellement (t_r) + temps d'écoulement (t_e)	min	5,247

Pour les petits bassins ruraux ou urbains le t_c est pris égal au t_r , et le t_r se calcule selon la formule de Kirpich :

$$t_r = 0,0195 \times L^{0,77} \times I^{-0,385}$$

avec

t_r	Temps de ruissellement	min	5,247
L	Longueur du plus long chemin hydraulique	m	160
I	Pente moyenne du bassin versant	$m.m^{-1}$	0,0125

Par la méthode rationnelle corrigée, on obtient les débits décennaux corrigés suivant :

$Q_{c10} =$	0,449	$m^3.s^{-1}$
$Q_{c10} =$	1618	$m^3.h^{-1}$

Le débit centennal, est obtenue par application des coefficients de Montana "a" et "b" pour une pluie 100 ans de durée 6 min à 30 min de la station départementale.

$Q_{c100} =$	0,614	$m^3.s^{-1}$
$Q_{c100} =$	2209	$m^3.h^{-1}$

Annexe n°3 - dimensionnement du dispositif de régulation

Le volume à stocker

$$V_s = (10 \times S_a \times h_d) - (O_f \times d)$$

Abréviation	Désignation	Unité	Valeur
V_s	Volume stocké ou volume utile de la pluie	m ³	
S_a	Surface active (= $C_a \times A$)	ha	1,6761
A	Surface du bassin versant (ou impluvium)	ha	2,1590
C_a	Coef d'apport pris égal au coef de ruissellement		0,78
H_d	Hauteur de précipitation pendant la durée d	mm	
Q_{f10}	Débit de fuite donné fréquence 10 ans	m ³ .h ⁻¹	23,32
Q_{f100}	Débit de fuite donné fréquence 100 ans	m ³ .h ⁻¹	46,63
Q_{f1}	Débit de fuite fréquence 1 mois	m ³ .h ⁻¹	2,33
d	Durée de précipitation donnée	heures	
a	Coefficient de Montana "a" retour 10 ans et durée 6 à 30 min		3,632
a	Coefficient de Montana "a" retour 100 ans et durée 6 à 30 min		4,734
a	Coefficient de Montana "a" retour 10 ans et durée 30 à 360 min		8,999
a	Coefficient de Montana "a" retour 100 ans et durée 30 à 360 min		10,392
a	Coefficient de Montana "a" retour 10 ans et durée 360 à 1440 min		13,289
a	Coefficient de Montana "a" retour 100 ans et durée 360 à 1440 min		49,609
b	Coefficient de Montana "b" retour 10 ans et durée 6 à 30 min		0,468
b	Coefficient de Montana "b" retour 100 ans et durée 6 à 30 min		0,44
b	Coefficient de Montana "b" retour 10 ans et durée 30 à 360 min		0,732
b	Coefficient de Montana "b" retour 100 ans et durée 30 à 360 min		0,644
b	Coefficient de Montana "b" retour 10 ans et durée 360 à 1440 min		0,805
b	Coefficient de Montana "b" retour 100 ans et durée 360 à 1440 min		0,936
h_1	hauteur d'eau précipité en 24 heures pour la fréquence mensuelle	mm	14,4
V_1	Le volume mensuelle est donné par une pluie de 14,4 mm en 24 h	m ³	241,36

Tableau de dimensionnement du volume de rétention pour une pluie de retour 10 ans et 100 ans

Temps	hauteur précipitée sur la durée 10 ans	Volume d'eau d'une pluie 10 ans	Volume de fuite de retour 10 ans	Différence entre les deux volumes	hauteur précipitée sur la durée 100 ans	Volume d'eau d'une pluie 100 ans	Volume de fuite de retour 100 ans	Différence entre les deux volumes
<i>en minutes</i>	<i>en mm</i>	<i>m3</i>	<i>m3</i>	<i>m3</i>	<i>en mm</i>	<i>m3</i>	<i>m3</i>	<i>m3</i>
6	9,42	157,9	2,3	155,6	12,91	216,4	4,7	211,8
15	15,34	257,1	5,8	251,3	21,57	361,5	11,7	349,9
30	22,18	371,8	11,7	360,1	31,80	533,0	23,3	509,7
60	26,96	451,9	23,3	428,6	44,64	748,2	46,6	701,6
120	32,46	544,1	46,6	497,5	57,13	957,6	93,3	864,3
180	36,19	606,6	70,0	536,6	66,00	1106,3	139,9	966,4
240	39,09	655,2	93,3	561,9	73,12	1225,6	186,5	1039,1
300	41,50	695,6	116,6	579,0	79,17	1326,9	233,2	1093,8
360	43,58	730,4	139,9	590,5	84,48	1415,9	279,8	1136,1
420	43,15	723,3	163,2	560,1	73,02	1223,9	326,4	897,5
480	44,29	742,4	186,5	555,8	73,65	1234,4	373,1	861,3
540	45,32	759,6	209,9	549,8	74,21	1243,7	419,7	824,0
600	46,26	775,4	233,2	542,2	74,71	1252,2	466,3	785,8
660	47,13	789,9	256,5	533,5	75,16	1259,8	513,0	746,8
720	47,94	803,5	279,8	523,7	75,58	1266,8	559,6	707,2
780	48,69	816,1	303,1	513,0	75,97	1273,4	606,2	667,1
840	49,40	828,0	326,4	501,5	76,33	1279,4	652,9	626,5
900	50,07	839,2	349,8	489,4	76,67	1285,1	699,5	585,6
960	50,70	849,8	373,1	476,8	76,99	1290,4	746,2	544,2
1020	51,31	859,9	396,4	463,5	77,29	1295,4	792,8	502,6
1080	51,88	869,6	419,7	449,9	77,57	1300,2	839,4	460,7
1140	52,43	878,8	443,0	435,8	77,84	1304,7	886,1	418,6
1200	52,96	887,6	466,3	421,3	78,10	1308,9	932,7	376,3
1260	53,46	896,1	489,7	406,4	78,34	1313,0	979,3	333,7
1320	53,95	904,3	513,0	391,3	78,57	1317,0	1026,0	291,0
1380	54,42	912,1	536,3	375,8	78,80	1320,7	1072,6	248,1
1440	54,87	919,7	559,6	360,1	79,01	1324,3	1119,2	205,1

Le volume décennal retenu est :	590,5	m³	arrondi à	591	m³
Le volume centennal retenu est :	1136,1	m³	arrondi à	1136	m³
Le volume mensuelle retenue est :	185,4	m³	arrondi à	185	m³

Le volume total de l'ouvrage de régulation

Le volume global intègre les volumes élémentaires nécessaires au stockage des apports liés aux pluies associées à chaque période de retour élémentaire

$$V_{1/10/100} = V_{1-1} + V_{10-10} + V_{100-100} - V_{1-10} - V_{10-100}$$

Abréviation	Désignation	Unité	Valeur
$V_{1/10/100}$	Volume total de l'ouvrage de rétention	m ³	
V_{1-1}	Volume de la pluie mensuelle et débit de fuite mensuelle	m ³	185
V_{10-10}	Volume de la pluie 10 ans et débit de fuite 10 ans	m ³	591
$V_{100-100}$	Volume de la pluie 100 ans et débit de fuite 100 ans	m ³	1136
V_{1-10}	Volume de la pluie mensuelle et débit de fuite 10 ans	m ³	82
V_{10-100}	Volume de la pluie 10 ans et débit de fuite 100 ans	m ³	469

Détermination de V_{1-10} et V_{10-100}

Temps	hauteur précipitée sur la durée 1 mois	Volume d'eau d'une pluie 1 mois	Volume de fuite de retour 10 ans	Différence entre les deux volumes	hauteur précipitée sur la durée 10 ans	Volume d'eau d'une pluie 10 ans	Volume de fuite de retour 100 ans	Différence entre les deux volumes
<i>en minutes</i>	<i>en mm</i>	<i>m3</i>	<i>m3</i>	<i>m3</i>	<i>en mm</i>	<i>m3</i>	<i>m3</i>	<i>m3</i>
6	1,95	32,68	2,3	30,4	9,42	157,9	4,7	153,2
15	3,90	65,37	5,8	59,5	15,34	257,1	11,7	245,5
30	5,30	88,83	11,7	77,2	22,18	371,8	23,3	348,4
60	6,30	105,59	23,3	82,3	26,96	451,9	46,6	405,3
120	7,30	122,35	46,6	75,7	32,46	544,1	93,3	450,9
180	7,90	132,41	70,0	62,5	36,19	606,6	139,9	466,7
240	8,50	142,47	93,3	49,2	39,09	655,2	186,5	468,7
300	8,50	142,47	116,6	25,9	41,50	695,6	233,2	462,4
360	8,50	142,47	139,9	2,6	43,58	730,4	279,8	450,6
420	8,83	147,96	163,2	-15,3	43,15	723,3	326,4	396,9
480	9,16	153,45	186,5	-33,1	44,29	742,4	373,1	369,3
540	9,48	158,95	209,9	-50,9	45,32	759,6	419,7	339,9
600	9,81	164,44	233,2	-68,7	46,26	775,4	466,3	309,1
660	10,14	169,94	256,5	-86,6	47,13	789,9	513,0	277,0
720	10,47	175,43	279,8	-104,4	47,94	803,5	559,6	243,9
780	10,79	180,92	303,1	-122,2	48,69	816,1	606,2	209,9
840	11,12	186,42	326,4	-140,0	49,40	828,0	652,9	175,1
900	11,45	191,91	349,8	-157,8	50,07	839,2	699,5	139,7
960	11,78	197,40	373,1	-175,7	50,70	849,8	746,2	103,7
1020	12,11	202,90	396,4	-193,5	51,31	859,9	792,8	67,1
1080	12,43	208,39	419,7	-211,3	51,88	869,6	839,4	30,2
1140	12,76	213,89	443,0	-229,1	52,43	878,8	886,1	-7,3
1200	13,09	219,38	466,3	-247,0	52,96	887,6	932,7	-45,1
1260	13,42	224,87	489,7	-264,8	53,46	896,1	979,3	-83,2
1320	13,74	230,37	513,0	-282,6	53,95	904,3	1026,0	-121,7
1380	14,07	235,86	536,3	-300,4	54,42	912,1	1072,6	-160,4
1440	14,40	241,36	559,6	-318,3	54,87	919,7	1119,2	-199,5

Si la rétention est décennale, le volume total de rétention est $V_{1/10} = V_{1-1} + V_{10-10} - V_{1-10}$:	694	m3
Si la rétention est centennale, le volume total de rétention est suivant $V_{1/10/100} =$	1361	m3