

Angers Loire Métropole



angers loire
métropole

communauté d'agglomération

83 Rue du Mail
CS 80 011
49020 ANGERS Cedex 02

Site objet de ce dossier :
Terrain d'accueil des gens
du voyage
Les Chalets
49000 ANGERS

Création d'un terrain d'accueil des gens du voyage

ETUDE D'INCIDENCES SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES AU TITRE DES ARTICLES L.214-1 ET SUIVANTS DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

DOSSIER LOI SUR L'EAU DOSSIER DECLARATIF

Décembre 2016

Référence : 001815_ALM_TAGV_DLE_v1.doc



IMPACT ET ENVIRONNEMENT

Rue Avogadro
49070 Beaucouzé
Tél. 02 41 72 14 16



Rue Avogadro
49070 Beaucouzé
Tél. 02 41 73 20 33

Pierre-Yves
LACROIX
Architecture

189, rue Volney
49000 ANGERS
TEL : 02.41.87.50.20

SUIVI DU DOCUMENT

Evolutions du document :

version	dates	rédacteur	vérificateur	Modifications
1	14/12/2016	XF	SL	Création du document

Maitrise des enregistrements / Référence du document :

Référence	Versions
Code affaire_nom_type_version.format d'origine 001815_ALM_TAGV_DLE_v1.doc	Versions < 1 (0.1, 0.2, ...) versions de travail Version 1 : version du document à déposer Versions >1 : modifications ultérieures du document

Intervenants :

	Initiales	Société
Rédacteurs du document :		
Xavier FRANÇOIS	XF	IMPACT ET ENVIRONNEMENT
Amaury MANCEAU	AM	IMPACT ET ENVIRONNEMENT
Vérificateurs :		
Samuel LESPÉR	SL	VILLE D'ANGERS // ANGERS LOIRE METROPOLE
Contributeurs :		
BET VRD		PRAGMA
Architecte		PY LACROIX

Ce dossier constitue un tout, un ensemble. En conséquence toute information prise hors de son contexte peut devenir erronée, partielle ou partielle.

Ce document, rédigé par IMPACT ET ENVIRONNEMENT, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation.

SOMMAIRE

SUIVI DU DOCUMENT	2
SOMMAIRE	3
LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX	5
INTRODUCTION GENERALE	7
PIECE N° 1 : LE DEMANDEUR	8
PIECE N° 2 : EMLACEMENT DE L'INSTALLATION PROJETTEE	9
PIECE N° 3 : PRESENTATION DU PROJET ET CLASSEMENT DANS LA NOMENCLATURE	12
I.1. NATURE ET OBJET DE L'OPERATION	12
I.1.1. Présentation du projet.....	12
I.1.2. Principes généraux du projet sur l'eau et les milieux aquatiques	12
I.1.2.1. Eaux pluviales.....	16
I.1.2.2. Eaux usées.....	16
I.1.2.3. Alimentation en eau potable et défense incendie.....	16
I.2. CLASSEMENT DANS LA NOMENCLATURE AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	17
PIECE N° 4 : DOCUMENT D'INCIDENCE	18
I.3. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET CONTRAINTES LIEES A L'EAU ET AUX MILIEUX AQUATIQUES	18
I.3.1. Milieu physique	18
I.3.1.1. Climatologie générale.....	18
I.3.1.2. Topographie	19
I.3.1.3. Géologie Hydrogéologie	19
I.3.1.4. Zone de Répartition des Eaux (ZRE)	21
I.3.1.5. Usages de l'eau	21
I.3.1.6. Hydrographie – Hydraulique	22
I.3.1. Le milieu naturel.....	25
I.4. LE MILIEU HUMAIN	27
I.4.1. Situation vis-à-vis des documents d'urbanisme.....	27
I.5. COMPATIBILITE AVEC LES OBJECTIFS DU SDAGE, DU SAGE ET DE LA MISE	27
I.5.1.1. Le SDAGE Loire Bretagne	27
I.5.1.2. Le SAGE (Schéma d'Aménagement et de la Gestion des Eaux)	28
I.5.1.3. La MISE	29
I.6. INCIDENCES DU PROJET SUR LE MILIEU ET LES USAGES.....	30
I.6.1. Incidences sur les eaux pendant la période de travaux.....	30
I.6.2. Incidences sur les eaux usées.....	30
I.6.3. Incidences sur les eaux superficielles	30
I.6.3.1. Augmentation des surfaces imperméabilisées.....	31
I.6.3.2. Incidences sur les volumes ruisselés	31
I.6.3.3. Modification des écoulements	31
I.6.4. Incidences sur la qualité des eaux superficielles.....	32
I.6.5. Incidences sur les zones Natura 2000 et les autres zones naturelles sensibles	33
Le projet est-il susceptible d'avoir une incidence ?	33
I.7. SYNTHESE DES DONNEES DE CADRAGE DU PROJET	34
I.8. MESURES D'EVITEMENT, D'ATTENUATION, OU COMPENSATOIRES ENVISAGEES	35
I.8.1. Mesures relatives à la protection des eaux de surface en phase travaux.....	35

I.8.2. Mesure d'atténuation des éventuelles impacts sur le site NATURA 2000 : Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette.....	35
I.8.3. Mesures relatives à la protection des eaux de surface en phase permanente	36
I.8.3.1. Etude quantitative.....	36
I.8.3.2. Etude qualitative	38
I.9. PRINCIPALES ALTERNATIVES DU PROJET	41
PIECE N° 5 : MOYEN DE SURVEILLANCE ET/OU D'INTERVENTION SUR LES INSTALLATIONS	42
I.10. SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DES OUVRAGES	42
PIECE N° 6 : ELEMENTS GRAPHIQUES, ANNEXES ET GLOSSAIRE	43
I.11. ANNEXES :	43
I.12. GLOSSAIRE	43
ANNEXES :	
Annexe 1 : Coupe type ouvrage de régulation.....	45
Annexe 2 : Fiches de caractéristiques hydrologiques des masses d'eau	47
Annexe 3 : Cartographie des zones naturelles sensibles.....	51
Annexe 4 : Identification des zones humides	53
Annexe 5 : Evaluation simplifiée Natura2000	59
Annexe 6 : Test d'infiltration	69
Annexe 7 : Formulaire	75

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Principales figures

Figure 1 :	Situation géographique du projet.....	10
Figure 2 :	Plan parcellaire	11
Figure 3 :	Plan d'aménagement - VOIRIE	13
Figure 4 :	Plan d'aménagement - RESEAUX	14
Figure 5 :	Plan d'aménagement du bassin de régulation des eaux pluviales.....	15
Figure 6 :	Extrait de la carte géologique au 1/50 000 du BRGM	20
Figure 7 :	Localisation des points BSS	21
Figure 8 :	Schéma du réseau hydrographique	22
Figure 9 :	Photographies de l'emplacement du projet (prise du centre du projet).....	26
Figure 10 :	Plan d'implantation du point de sondage.....	70
Figure 11 :	Coupe type du sol rencontré.....	71
Figure 12 :	Evaluation qualitative de la perméabilité	72
Figure 13 :	Etapas du test porchet.....	73

Principaux tableaux

tableau 1 :	Situation cadastrale	9
tableau 2 :	Echéancier de réalisation	12
tableau 3 :	Tableau des rubriques au titre de la loi sur l'eau	17
tableau 4 :	Normales Climatiques de la station d'Angers- Beaucouzé.....	18
tableau 5 :	Intensité durée fréquence des pluies sur la station d'Angers- Avrillé	19
tableau 6 :	Débits caractéristiques du milieu récepteur	23
tableau 7 :	Objectifs et évaluation de la qualité de la masse d'eau considérée	23
tableau 8 :	Zones Naturelles Sensibles :	25
tableau 9 :	Préconisations générales imposées par la MISE :	29
tableau 10 :	Préconisations générales imposées par la MISE 49 :	29
tableau 11 :	Débits de régulation imposés par la MISE :	30
tableau 12 :	Surfaces du projet	31
tableau 13 :	Débits caractéristiques avant et après aménagement	31
tableau 14 :	concentration en charges polluantes issus des zones urbanisées	32
tableau 15 :	Synthèse des données de cadrage du projet.....	34
tableau 16 :	Dimensionnement des mesures d'atténuation	37
tableau 17 :	Résultats détaillés des tests d'infiltration	72

INTRODUCTION GENERALE

Dans le cadre d'un projet de terrain d'accueil des gens du voyage, Angers Loire Métropole souhaite faire une déclaration au titre de la loi sur l'eau.

Les principaux textes pouvant s'appliquer à l'opération sont :

- le Code de l'Environnement, et notamment pour la partie législative les articles L.214-1 à 3 et L.216-1 à L.216-13, et pour la partie réglementaire, les articles R.214-1 et R.214-32 à R.214-40,
- la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration intégrée au Code de l'Environnement tableau de l'article R.214-1 ;
- le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du Bassin LOIRE BRETAGNE ;
- le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) s'il existe ;
- le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) s'il existe ;
- les textes réglementaires relatifs aux zones humides.

La présente étude constitue le document d'incidences au titre de la Loi sur l'eau codifiée dans les articles R.214-1 et suivants du Code de l'Environnement, destiné à évaluer les impacts du projet sur la qualité et les usages de l'eau (superficielle et souterraine) ainsi que sur les milieux aquatiques. Elle définit également les mesures d'évitement, d'atténuation et/ou compensatoires envisagées pour limiter l'impact du projet sur l'eau.

Cette demande comprend les éléments nécessaires à ce type de dossier et répondant aux exigences des articles R241-1 et suivants du Code de l'environnement.

Le projet exposé dans le présent document est présenté d'une manière proportionnée aux enjeux et intégré à son contexte géologique et hydraulique.

Résumé non technique du dossier :

Le projet de 26 emplacements occupe une superficie de 1,32 ha. Le projet contient également une zone répurcation, aire de jeux, pétanque ...etc.

Concernant les milieux aquatiques, les enjeux à étudier sont :

- la maîtrise des eaux pluviales

Il n'y a pas de présence de zones humides sur l'emprise du projet.

L'assainissement des eaux domestiques est assuré par un poste de refoulement et renvoi vers le réseau communal et la station d'épuration de la Baumette.

Un seul point de rejets vers les eaux superficielles est prévu dans le bassin versant de la Mayenne.

Les sols en place ne sont pas infiltrants : ($7,4 \text{ E-7 m/s}$). Une mesure spécifique est prévue pour favoriser l'infiltration sur site.

Un bassin de régulation des eaux pluviales de 400 m³ est prévu sur site avec un dimensionnement pour traiter les pluies d'occurrence 10 ans et les pluies fréquentes.

Un débordement séparateur à hydrocarbures est placé en amont du bassin de régulation afin de le protéger de déversements intempestifs.

Les principaux sigles quand ils ne sont pas expliqués dans le corps du texte sont reportés dans le glossaire en fin de document.

Les principales formules utilisées, coefficient de ruissellement et coefficient d'apport quand ils ne sont pas expliqués dans le corps du texte sont reportés en annexe.

PIECE N° 1 : LE DEMANDEUR

La présente déclaration au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement

Concerne

**La création d'un terrain d'accueil des gens du voyage
à Angers
et sollicitée par :**

Pétitionnaire :

**Angers Loire Métropole
83 Rue du Mail
CS 80 011
49020 ANGERS Cedex 02
Tél. : 02 41 05 50 00
Fax : 02 41 05 50 12**

Contact responsable du projet :

**M. Samuel LESPER
Conducteur d'Opérations
Direction des Bâtiments et du Patrimoine Communautaire
Ville d'Angers // Angers Loire Métropole
Service Conduite de Projet
Hôtel de Ville – 86, rue du Mail - BP 80011 - 49020 ANGERS
Cedex 02
Localisation bureaux : 41 bd Pierre de Coubertin – 49000
ANGERS
Tél : 02 41 05 43 50 // Mobile : 06 62 91 43 35**

N° SIRET :

24490001500011

(ou date de naissance)

Cette étude s'appuie et complète le travail des différentes agences ayant participées aux études pré opérationnelles :

- PRAGMA : bureau d'étude VRD ;
- Pierre-Yves LACROIX : Architecte ;
- IMPACT ET ENVIRONNEMENT : dossier "Loi sur l'eau".

PIECE N° 2 : EMBLACEMENT DE L'INSTALLATION PROJETTEE

Le projet est situé au Nord de l'agglomération d'Angers, au Nord de l'A11 dans la continuité du plateau des capucins.

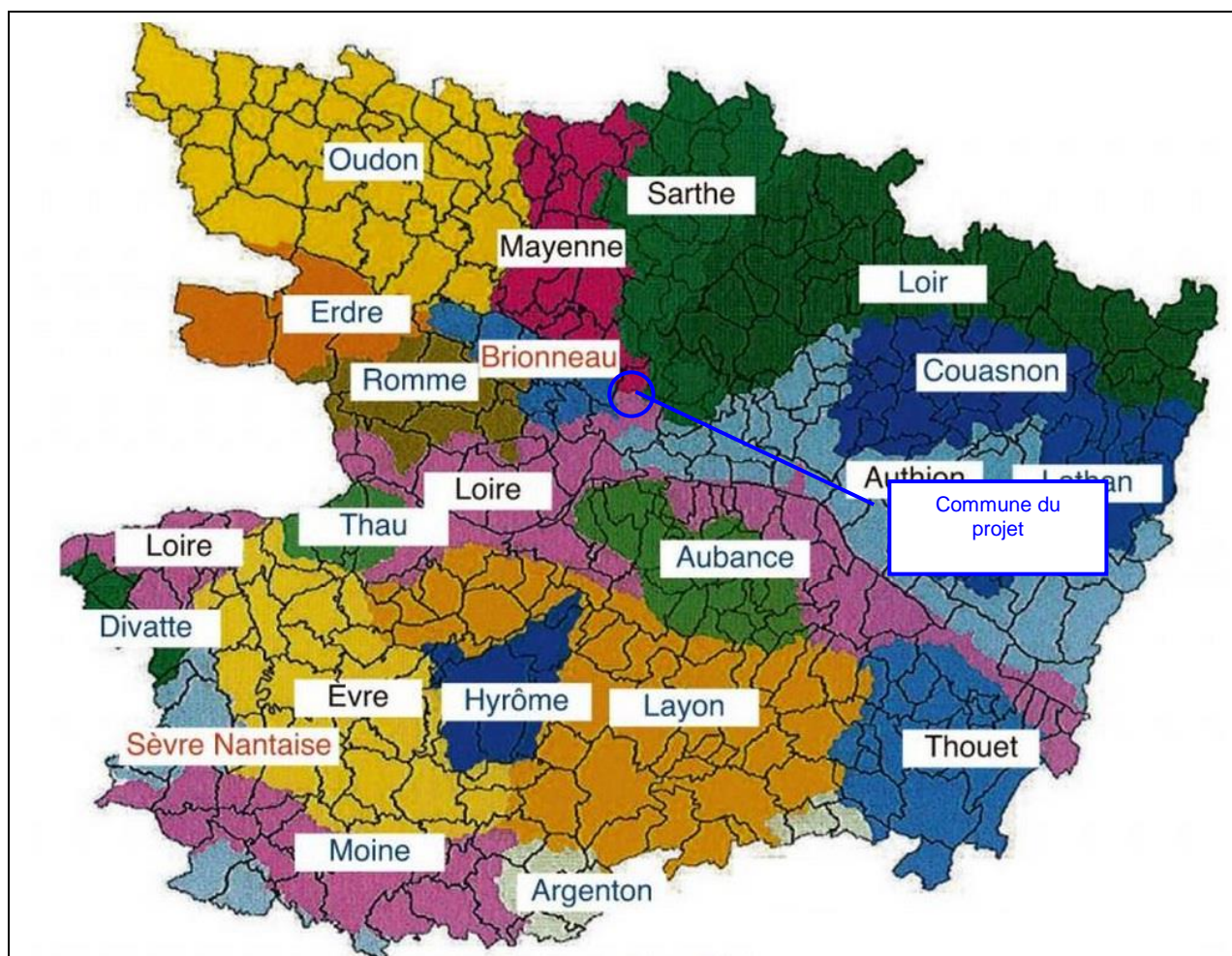
Localisation cartographique :

- coordonnées Lambert93 en mètres (centre du projet) : X = 432256 ; Y = 6716911 ;
- coordonnées Lambert93 en mètres (ouvrage/point de rejet) : X = 432224 ; Y = 6716966 ;
- situation cadastrale (cf. extrait du plan parcellaire ci-après).

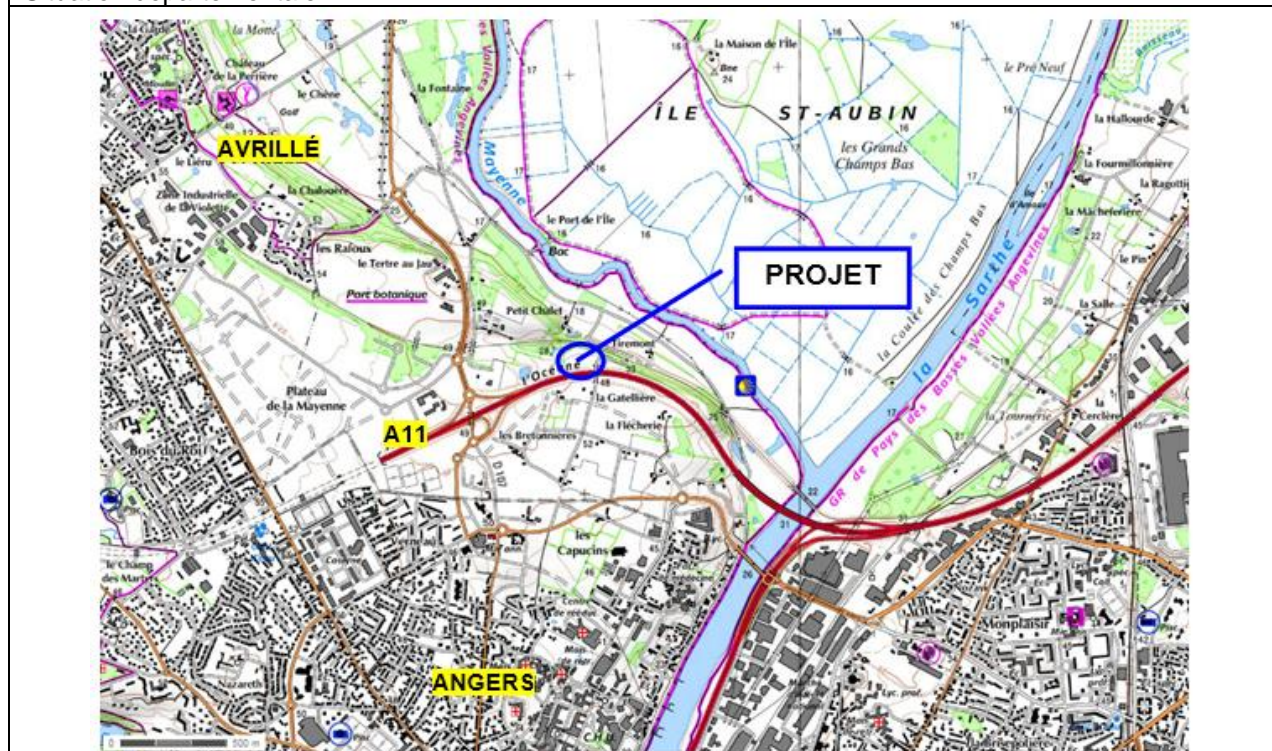
tableau 1 : Situation cadastrale

Dénomination	Section	Contenance
Projet TAGV	AH	parcelles 18, 64, 68, 83

Ce projet est intégré, et est conforme, au PLUi d'Angers en cours d'instruction.



Situation départementale



Localisation du projet sur fond de carte IGN

Figure 1 : Situation géographique du projet

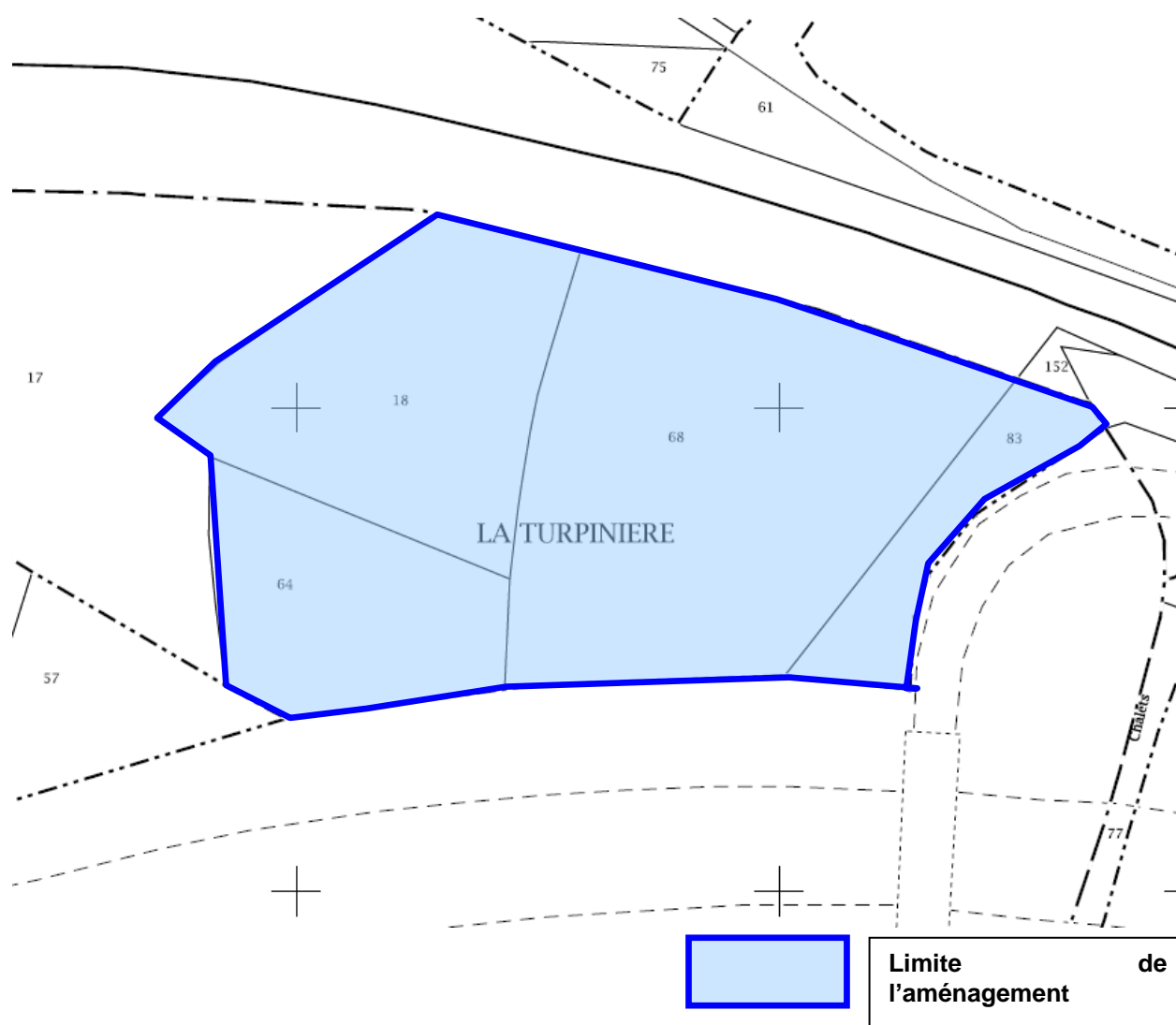


Figure 2 : Plan parcellaire

PIECE N° 3 : PRESENTATION DU PROJET ET CLASSEMENT DANS LA NOMENCLATURE

I.1. NATURE ET OBJET DE L'OPERATION

I.1.1. Présentation du projet

Le projet est situé au Nord de l'agglomération d'Angers, au Nord de l'A11 dans la continuité du plateau des capucins.

Le plan d'aménagement précis du projet se trouve sur la page suivante.

La surface à aménager fait environ 1,32 hectare.

Elle est composée de :

- 26 emplacements de stationnement avec blocs sanitaires,
- utilités / réputation : bloc accueil, emplacement poubelles
- des espaces verts, aire de jeux, terrain de pétanque,
- voiries internes.

Le projet global est composé de ces surfaces à aménager, d'un bassin situé au Nord de l'aménagement et de merlons périphériques.

tableau 2 : Echancier de réalisation

	Projet
Nombre de phases de réalisation	1
Réalisation projetée	septembre 2017

I.1.2. Principes généraux du projet sur l'eau et les milieux aquatiques

Le projet aura une incidence sur les eaux pluviales par une augmentation de la surface imperméabilisée.

Le projet aura une incidence sur les eaux usées par une augmentation de la population installée.

L'assainissement en eaux usées consiste après refoulement à rejoindre le réseau communal.

L'assainissement en eaux pluviales consiste à collecter les eaux tombées sur les surfaces imperméabilisées et à les évacuer vers le milieu récepteur.

Le projet va conduire à une augmentation des surfaces imperméabilisées. Il va générer un accroissement, d'une part, des débits de ruissellement, et d'autre part, des flux de pollution lessivés sur les surfaces imperméables.

La fréquence de mise en charge des ouvrages hydrauliques aval et des débordements ainsi que les risques de pollutions affectant les milieux aquatiques récepteurs seraient augmentés sans la mise en place d'aménagements spécifiques pour maîtriser les rejets pluviaux.

Dans le cadre du projet, il est nécessaire de définir une gestion des eaux pluviales remplissant les fonctions suivantes :

- collecte et évacuation des eaux pluviales pour des pluies d'occurrence définie ;
- régulation hydraulique et traitement des eaux pluviales avant rejet dans les eaux superficielles et/ou souterraines afin de protéger le milieu récepteur superficiel et souterrain.

La gestion des eaux pluviales est définie à partir des contraintes locales et conformément à la réglementation et plans en vigueur.

CREATION D'UN TERRAIN D'ACCUEIL DES GENS DU VOYAGE

CHEMIN DES CHALETS
49000 ANGERS

Maître d'Ouvrage : Angers Loire Metropole
Pôle Aménagements et Equipements, Direction des Bâtiments et du Patrimoine
Communautaire

Plan d'Aménagement Voirie

Dec 2016

APD











Architecte : Lacroix et Mignot Architecture
189, Rue Volney, 49000 Angers
Tél : 02.41.87.50.20
E-MAIL : archi@lacroixmignot.fr

Pierre-Yves
LACROIX
Architecture
189, rue Volney
49000 ANGERS
TEL : 02.41.87.50.20

BET VRD : PRAGMA Ingénierie
2, rue Aristide Arago - 49070 BEAUCOUZE
Tél : 02.41.73.20.33 Fax : 02.41.72.14.16
E-MAIL : pragma@pragma-ng.fr

PRAGMA
INGENIERIE

LÉGENDE VOIRIE

-  Voirie (en enrobé)
-  Trottoir (en enrobé noir)
-  Allée piétonne (Avenue granitique)
-  Espace vert
-  Allée d'entretien en mélange terre pleine
-  Blocs sanitaires
-  Aire de jeux / Terrain de pétanque
-  Clôture simple torsion (hauteur 2.00m)
-  Clôture treillis soudé (hauteur 2.00m)
-  Candélabre

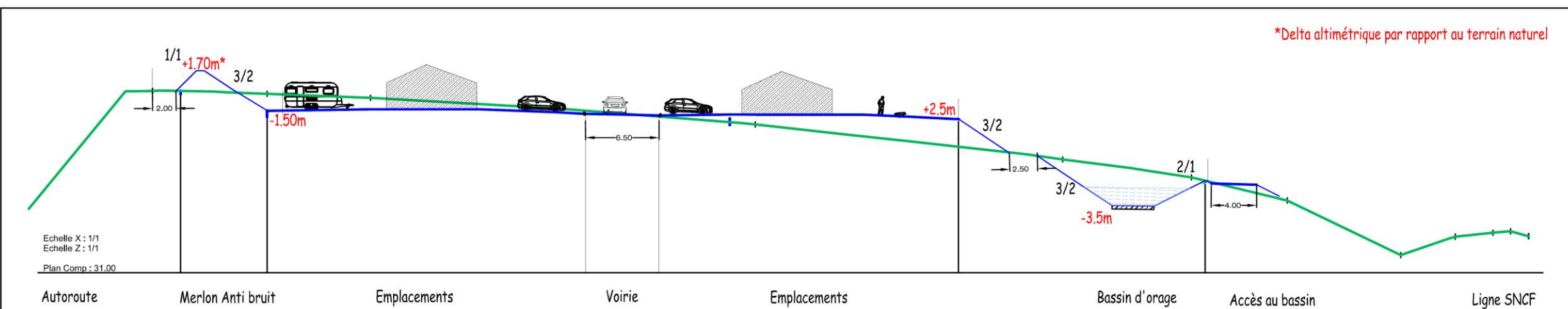


Figure 3 : Plan d'aménagement - VOIRIE

CREATION D'UN TERRAIN D'ACCUEIL DES GENS DU VOYAGE

CHEMIN DES CHALET
49000 ANGERS

Maître d'Ouvrage : Angers Loire Metropole
Pôle Aménagements et Equipements, Direction des Bâtiments et du Patrimoine
Communautaire

Plan d'Aménagement Assainissement

Dec 2016
APD

Architecte : Lacroix et Mignot Architecture
189, Rue Volney, 49000 Angers
Tél : 02.41.87.50.20
E-MAIL : archi@lacroixmignot.fr

Pierre-Yves
LACROIX
Architecture
189, rue Volney
49000 ANGERS
Tél : 02.41.87.50.20

BET VRD : PRAGMA Ingénierie
2, rue Amédée Avogadro - 49070 BEAUCOUZE
Tél : 02.41.73.20.33 Fax : 02.41.72.14.18
E-MAIL : pragma@pragma-ing.fr



LÉGENDE ASSAINISSEMENT

Regard Eaux Pluviales
Altitude projet
Altitude radier
Profondeur

RTR
T:45.00
P:45.13
Prof:13.00m

Diamètre/longueur/pente
Tête Aqueduc/ouvrage maçonné
Ouvrage de régulation
Canalisation EP Projet
Regard Ø1000

Ø400mm PVC Ø500mm Ø600mm
Tête Aqueduc/ouvrage maçonné
Ouvrage de régulation
Canalisation EP Projet
Regard Ø1000

Réseau d'Eaux Usées
Regard de visite avec tampon
Regard de branchement
Diamètre/longueur/pente
Regard Eaux Usées
Altitude projet
Altitude radier
Profondeur

RUE
T:45.00
P:45.13
Prof:13.00m

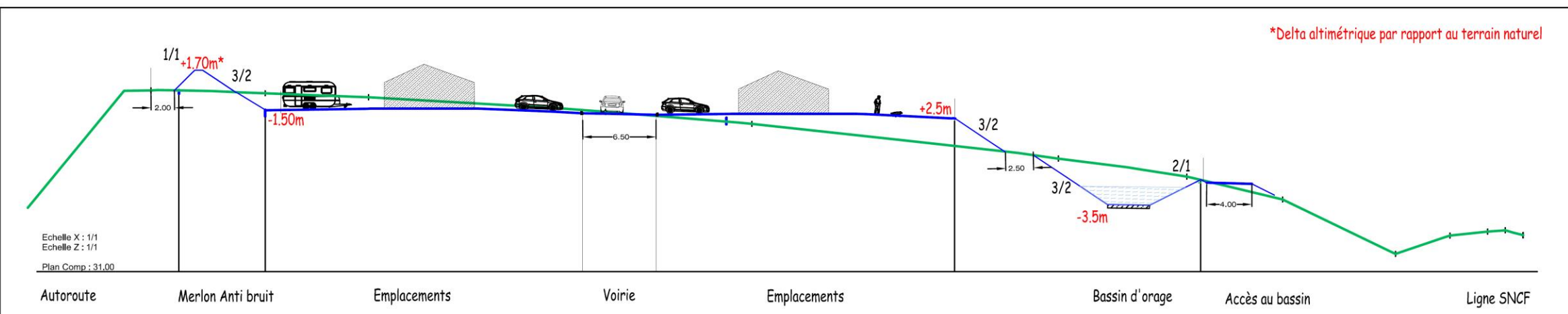
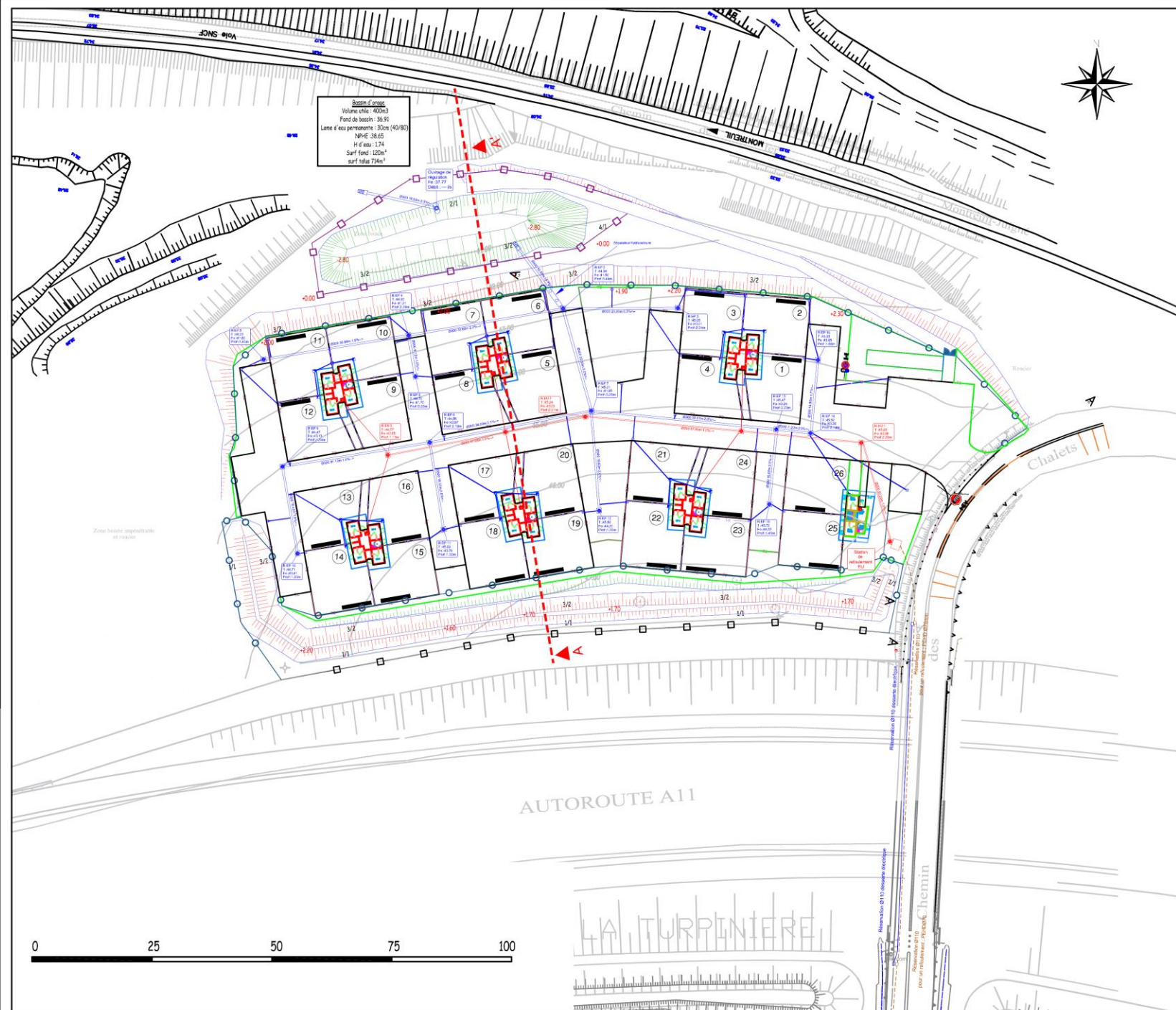


Figure 4 : Plan d'aménagement - RESEAUX

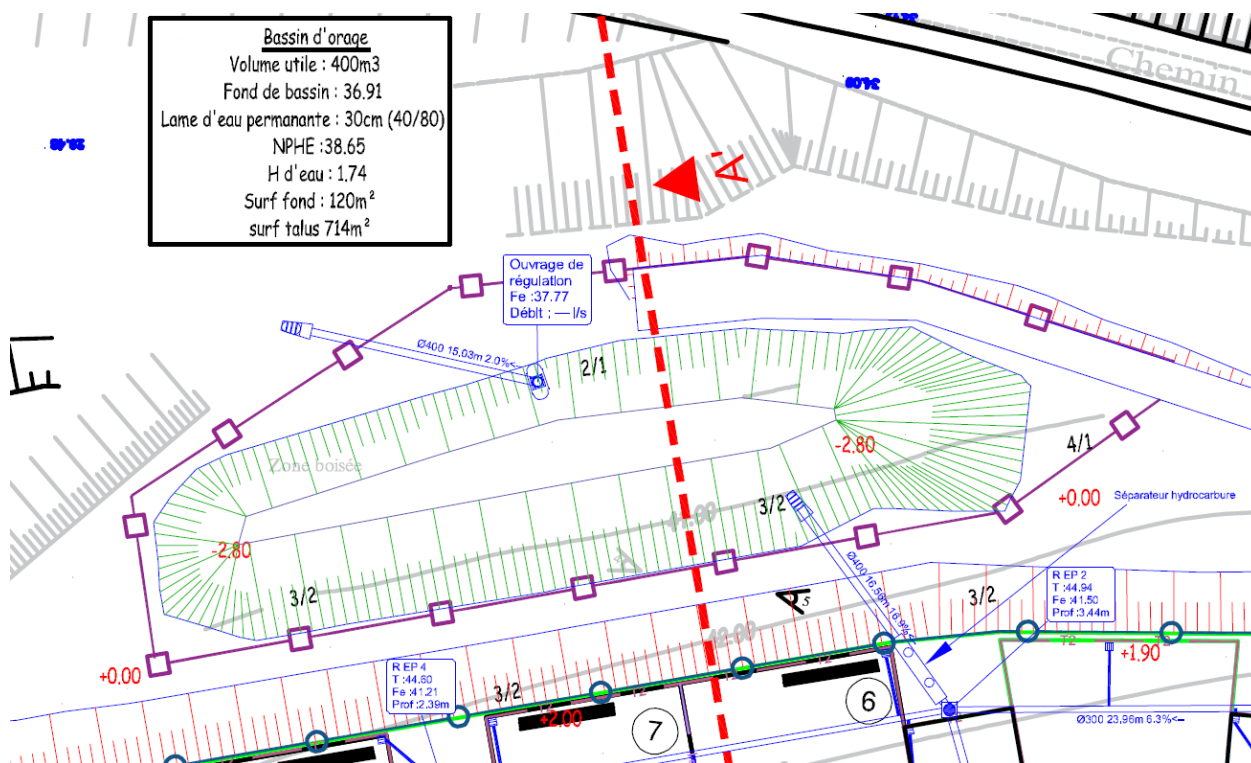


Figure 5 : Plan d'aménagement du bassin de régulation des eaux pluviales

1.1.2.1. Eaux pluviales

L'évacuation des eaux pluviales du projet se fera gravitairement.

La collecte des eaux pluviales sera assurée par un réseau de bordures de chaussées et les ouvrages (caniveaux, avaloirs, boîtes de raccordement...) seront raccordés au collecteur principal enterré.

Les eaux admises dans les réseaux d'eaux pluviales sont les suivantes :

- les eaux de toitures,
- les eaux de drainage si elles existent,
- les eaux pluviales de ruissellement, collectées aux avaloirs en provenance des voiries.

Dans le cadre du projet, les eaux pluviales seront acheminées vers une ou des mesures d'atténuation, servant à la régulation et au traitement avant restitution dans le milieu récepteur.

La régulation et le traitement des eaux pluviales ont pour but de limiter les impacts quantitatifs et qualitatifs du rejet vers le milieu récepteur, l'ensemble des réseaux de collecte sera raccordé à un ouvrage permettant la régulation des débits de pointe et le traitement qualitatif des eaux pluviales.

Le projet avec les mesures d'atténuation aura une incidence acceptable sur le régime hydraulique du milieu récepteur pour une pluie d'intensité inférieure ou égale à la pluie de période de retour choisie en fonction de la sensibilité de la zone.

1.1.2.2. Eaux usées

Les eaux usées du projet seront orientées vers un poste de refoulement situé à l'Est du site et enverra les eaux usées vers la station d'épuration de la Baumette.

1.1.2.3. Alimentation en eau potable et défense incendie

Eau potable

Le projet dépend de l'unité de distribution d'Angers. La gestion et la distribution de l'eau sont assurées par Angers Loire Métropole.

I.2. CLASSEMENT DANS LA NOMENCLATURE AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Les articles L 214.1 à L214.3 du Code de l'Environnement instituent des procédures de déclaration ou d'autorisation préalable aux travaux, suivant la nature des opérations intervenants sur la ressource en eau, les milieux aquatiques et humides et leurs usages.

Article L.214-1 du Code de l'Environnement énonce : "Sont soumis aux dispositions des articles L.214-2 à L.214-6 les installations ne figurant pas à la nomenclature des installations classées, les ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques, par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants".

En application à ce texte, l'annexe de l'article R 214-1 définit la nomenclature des opérations soumises à autorisation et à déclaration, divisée en titres traitant de cinq thèmes distincts :

- I - Prélèvements ;
- II - Rejets ;
- III - Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique ;
- IV - Impacts sur le milieu marin ;
- V - Régimes d'autorisation valant autorisation au titre des articles L241-1 et suivants du code de l'Environnement.

Le projet qui fait l'objet du présent dossier se rapporte aux rubriques suivantes :

tableau 3 : Tableau des rubriques au titre de la loi sur l'eau

N° Rubrique	Intitulé de la rubrique	Critère et seuils de classement *	Volume d'activité projeté	Classement demandé pour le projet
2.1.5.0	Rejets	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).	Aménagement de 1,32 ha	Déclaration

A : Autorisation
D : Déclaration
NC : Non classée

La surface du projet, augmentée des surfaces correspondant aux écoulements interceptés est supérieur à 1 ha mais inférieure à 20 ha ; le projet est donc soumis à une procédure de déclaration.

PIECE N° 4 : DOCUMENT D'INCIDENCE

I.3. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET CONTRAINTES LIEES A L'EAU ET AUX MILIEUX AQUATIQUES

Diverses méthodes ont été utilisées afin de rassembler les informations nécessaires à la présentation de l'état initial. Ainsi, une synthèse des dossiers déjà réalisés et une recherche bibliographique ont été effectuées, complétées par une collecte d'informations auprès des mairies concernées et des administrations (DREAL, DDT, DDCSPP, Agence de l'Eau, ...etc.).

L'ensemble de ces démarches a été affiné par des investigations de terrain destinées à obtenir des données spécifiques concernant en particulier les modes d'écoulement des eaux sur les terrains concernés en amont et en aval du projet, les caractéristiques morphologiques et la sensibilité sur le plan écologique du secteur.

I.3.1. Milieu physique

I.3.1.1. Climatologie générale

Sur Angers, les influences atlantiques sont prépondérantes. Il en résulte des températures peu excessives et un ensoleillement modéré.

Les données climatiques sont présentées dans les tableaux suivants :

tableau 4 : Normales Climatiques de la station d'Angers- Beaucouzé

Normales	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Pluviométrie (mm)	69	55	52	57	58	43	52	41	55	72	68	72	694 sur 111 jours
T.minimales (°C)	2,4	2,5	3,9	5,4	9,1	11,6	13,8	13,6	11,1	8,3	4,5	3,5	7,5
T.maximales (°C)	8,1	9,5	12,3	14,8	18,8	22,2	25,0	25,1	21,7	16,8	11,3	8,6	16,2

Source : Données météo France 1981-2010

Les hauteurs de pluies en mm tombées selon la durée et la période de retour de la pluie sont données par le tableau suivant :

tableau 5 : Intensité durée fréquence des pluies sur la station d'Angers- Avrillé

Durée → Fréquence ↓	6 min	15 min	30 min	1 H	2 H	3 H	6 H	12 H	24 H
100 ans	12,8	23,5	32,3	36,8	41,1	48,2	55,0	62,5	77,4
50 ans	11,7	21,2	29,2	33,4	37,4	43,7	50,1	57,0	70,5
20 ans	10,2	18,3	25,0	28,7	32,4	37,8	43,5	49,8	61,4
10 ans	9,0	16,0	21,8	25,1	28,6	33,1	38,4	44,2	54,4
5 ans	7,8	13,6	18,4	21,4	24,6	28,3	33,1	38,4	47,0
2 ans	6,0	10,0	13,3	15,8	18,6	21,1	25,1	29,6	36,0
mensuelle	2,00	2,98	4,01	5,29	7,02	8,28	10,98	12,70	14,62

Source : Données MISE météo France 1963-1998 et 1982-2009

1.3.1.2. Topographie

Le relief de la zone du projet est vallonné voire accidenté. Le terrain est situé en haut des terrasses bordant la Mayenne.

Le site du projet est un terrain en pente orientée principalement vers le Nord ou Nord-Ouest et d'altitude approximative 41 à 47 m NGF alors que la Mayenne coule à environ 17 m NGF au droit du projet.

Le point haut du site du projet constitue le haut du talus de l'autoroute A11.

La pente du site est assez prononcée de l'ordre de 8 %.

Au niveau du projet on distingue un seul bassin versant (BV) vers le Nord-Ouest.

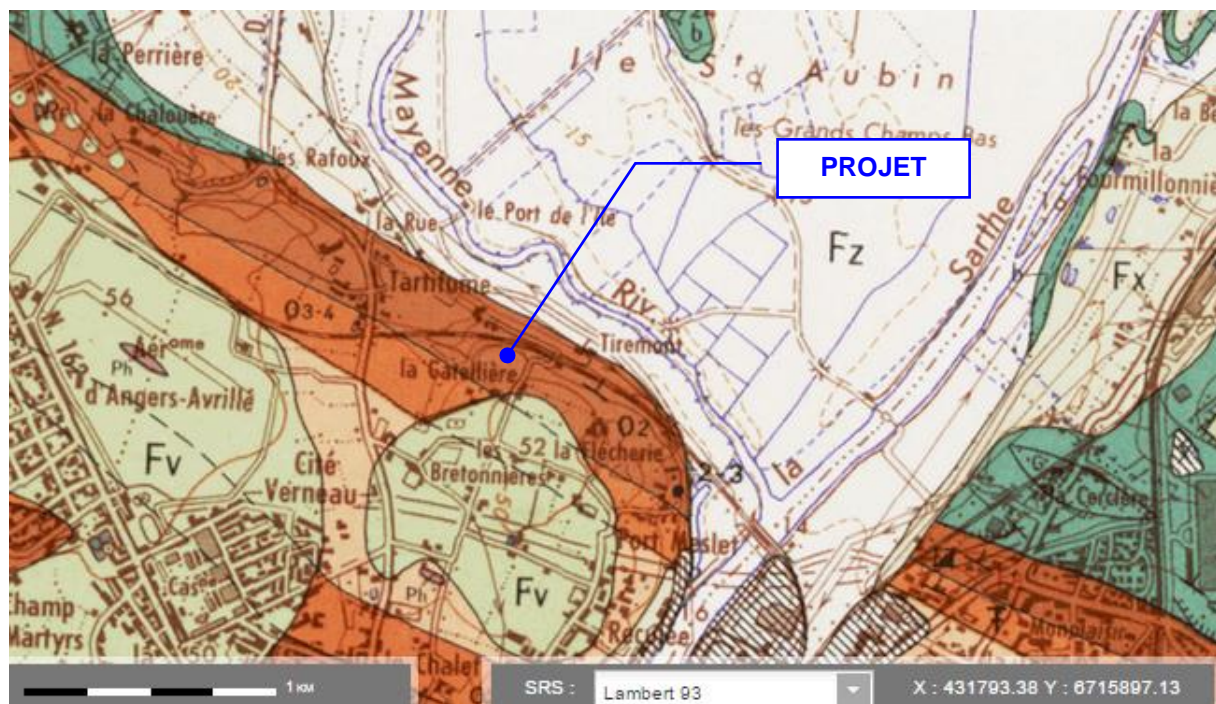
Le BV et les eaux associées s'orientent en direction de la Mayenne.

1.3.1.3. Géologie Hydrogéologie

1.3.1.3.1. Géologie

La commune d'Angers se situe à l'interface entre le bassin parisien et le massif armoricain.

Le type de sol rencontré au droit du projet repose sur des altérations de schistes et de grès. Ces sols ont une texture dominante sablo-argilo-limoneuse qui au regard de la topographie des lieux, conduit à un bon ressuyage naturel.



	O2	Ordovicien moyen à inférieur ; Arenig : grès armoricain
	Fv	Alluvions anciennes : sables, graviers et galets ; hautes terrasses
	O5-S3	Ordovicien supérieur et Silurien, principalement schisteux, du synclinorium d'Angers

Source : infoterre brgm

Figure 6 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 du BRGM

Au regard de la carte géologique à 1/50 000 éditée par le BRGM, le secteur étudié appartient à une formation Ordovicien moyen à inférieur (notée O2) de grès armoricain.

Un essai d'eau de type Porchet a été réalisé dans la partie basse du site. Cet essai montre que la capacité d'infiltration est très faible à nulle et rend difficile la possibilité de techniques de gestion des eaux par voie infiltrante avec le sol en place.

I.3.1.3.1. Hydrogéologie

La carte ci-dessous présente les ouvrages BSS (Banque du Sous-Sol) qui sont déclarés et référencés. Ils sont composés des forages et ouvrages souterrains. Les puits à usage personnel ou public, s'y ils sont légalement exploités apparaissent sur le carte.

Etant donné la sensibilité du projet il n'a pas été réalisé de campagnes d'investigations complémentaires.

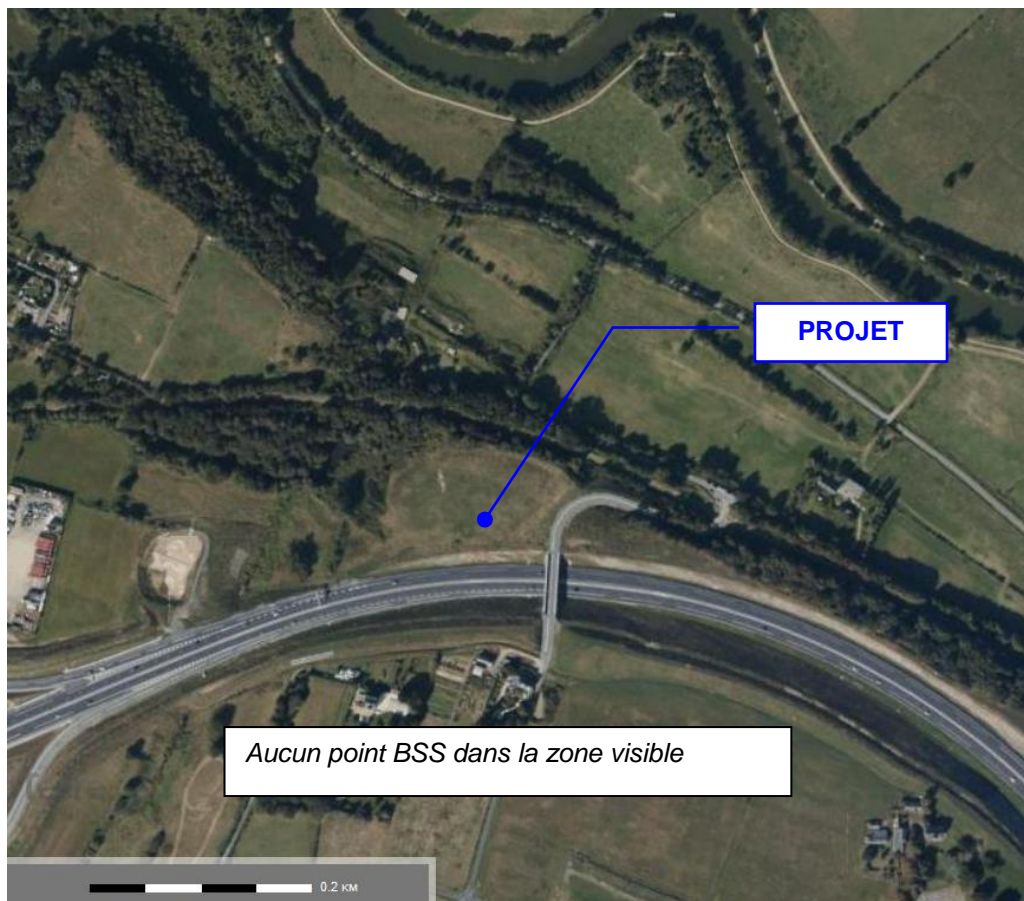


Figure 7 : Localisation des points BSS

Aucun puits ou ouvrages souterrains n'est référencé à proximité immédiate du projet.

Le premier ouvrage se trouve à plus de 500 m et n'est pas en aval hydraulique.

Concernant le potentiel en eaux souterraines, le projet n'est pas situé directement sur une formation alluviale ou sédimentaire avec les meilleures potentialités mais très probablement sur une formation de schistes de grande puissance, roche dure plus ou moins fissurée.

Les potentialités aquifères dans les schistes ou grès sont beaucoup plus faibles, variables et dépendent des nappes de fractures.

Des résurgences peuvent apparaître dans les valons et talwegs pour alimenter les eaux superficielles.

1.3.1.4. Zone de Répartition des Eaux (ZRE)

Le projet ne fait pas état de prélèvement.

Des contraintes spécifiques dues à la zone de répartition des eaux ne sont pas à mentionner.

1.3.1.5. Usages de l'eau

Le captage le plus proche de la zone d'étude se situe sur la commune de BRIOLLAY à plus de 5 km.

La zone d'étude n'est pas intégrée dans un périmètre de protection de captage.

Aucune zone de baignade n'a été recensée à proximité du projet.

Source : La protection des captages d'eau d'alimentation en Maine et Loire, Périmètre de protection, Agence Régionale de Santé Pays de la Loire, Novembre 2010.

1.3.1.6. Hydrographie – Hydraulique

1.3.1.6.1. Organisation du réseau hydrographique

La zone du projet est placée dans le bassin versant de la Mayenne qui s'écoule à environ 300 m au Nord.

Plus localement les pentes du terrain orientent les eaux vers le Nord et le Nord-Ouest vers un cours d'eau non référencé sur les cartes IGN ou sur BCAE (Bonnes conditions Agricoles et Environnementales). Néanmoins considérant l'ouvrage maçonné faisant transiter l'eau sous la voie ferrée, ce cours d'eau est existant depuis de nombreuses années.

Bien que le tracé amont et aval ne soit pas complètement disponible, ce cours d'eau prend sa source entre la D107 et la mare ; les eaux sont dirigées vers la Mayenne. Il est alimenté par les eaux de ruissellement du secteur et notamment une buse DN400 (probablement exutoire bassin EP A11).

La mare semble isolée et ne posséderait pas de trop plein direct dans le ruisseau, seul le niveau piézométrique alimenterait la nappe alluviale accompagnant ce cours d'eau.

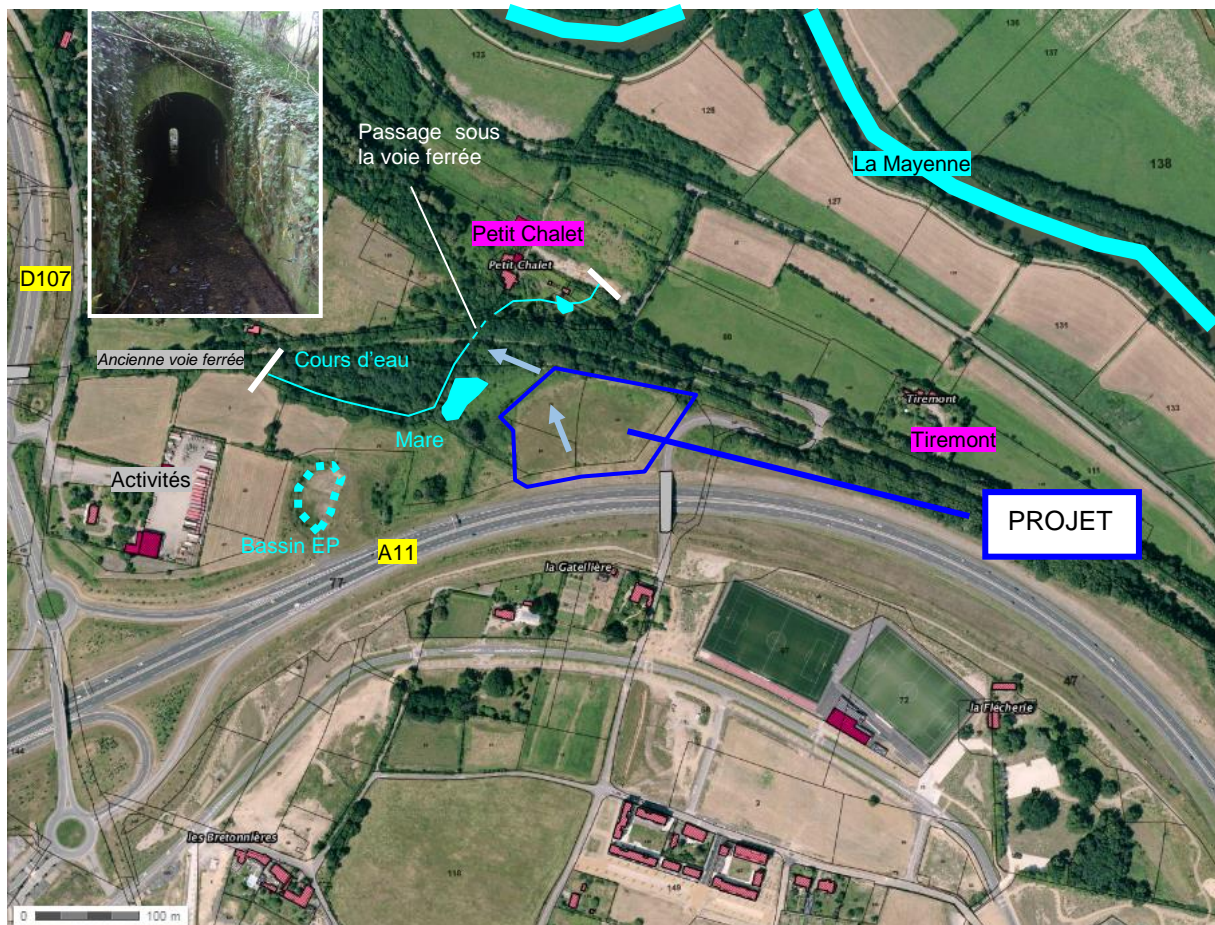


Figure 8 : Schéma du réseau hydrographique

I.3.1.6.2. Débits caractéristiques

L'estimation des débits du bassin versant dans lequel s'insère le projet est donnée par le tableau suivant.

tableau 6 : Débits caractéristiques du milieu récepteur

	Q module interannuel m³/s	Débit décennal Q10 m³/s (débit moyen journalier maximal)	Débit centennal Q100 m³/s (débit moyen journalier maximal)	Surface du BV En km²
LA MAYENNE à CHAMBELLAY code station : M3630910	38,60	560	>770	4 160

Source : Banque Hydro

Les débits sur la Mayenne seraient légèrement sous évalués mais toutefois représentatifs des débits au droit du projet.

Concernant le débit du cours d'eau en contre bas du projet, l'évaluation de son débit serait entachée d'une trop grande incertitude.

En effet son bassin versant est très difficile à estimer en raison des facteurs suivants :

- Bassin versant de l'A11, régulé par un bassin spécifique
- Débit engendré par Terra botanica
- Réseaux communaux dans le bassin versant
- Surface drainée

I.3.1.6.3. Objectifs et évaluation de la qualité des cours d'eau

Les objectifs et l'évaluation de la qualité sur la Mayenne sont disponibles dans le SDAGE Loire Bretagne. Nous retiendrons l'évaluation et l'objectif de la masse d'eau considérée présentés dans le tableau suivant :

tableau 7 : Objectifs et évaluation de la qualité de la masse d'eau considérée

Masse d'eau	LA MAYENNE DEPUIS LA CONFLUENCE DE L'ERNEE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA SARTHE
Code de la Masse d'eau par la Directive Cadre sur l'Eau	FRGR0460c
Objectif d'état global (chimique et écologique) / Délai	Bon état ¹ / 2027
Position de surveillance du point le plus proche aval	Montreuil Juigné [34]
Qualité physico-chimique du point le plus proche aval	Bonne à médiocre

Source : SDAGE – Qualité des rivières

L'intégralité des données sur la qualité de l'eau de cette masse d'eau se trouve en Annexe 2: Fiches de caractéristiques hydrologiques des masses d'eau.

¹ circulaire DCE n° 2005-12 du 28/07/05 relative à la définition du « bon état » et à la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface (cours d'eau, plans d'eau), en application de la directive européenne 2000/60/DCE du 23 octobre 2000, ainsi qu'à la démarche à adopter pendant la phase transitoire (2005-2007)

I.3.1.6.4. Classement piscicole

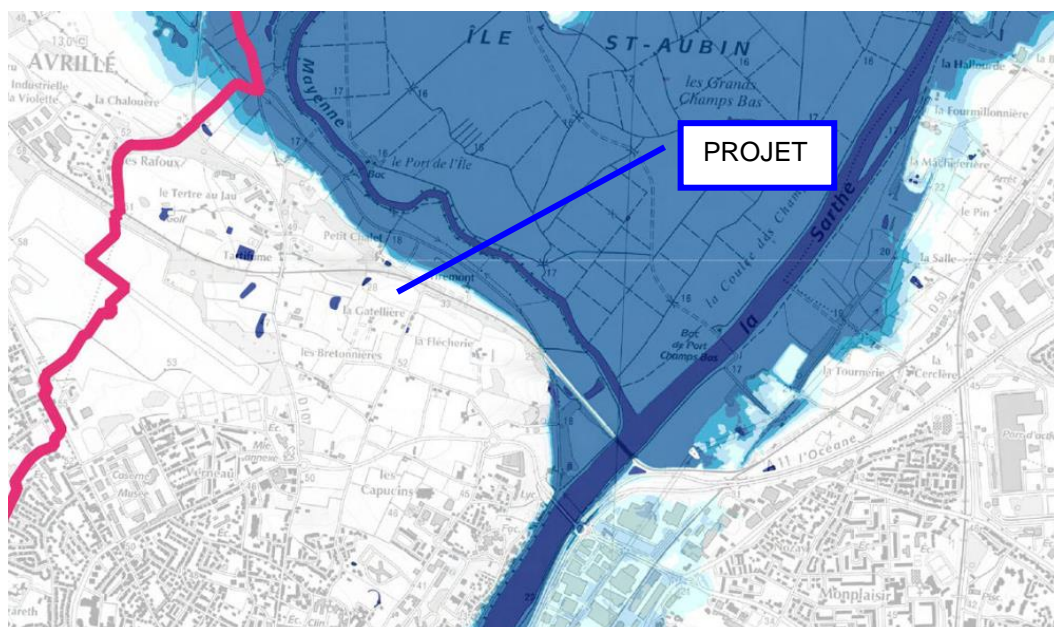
Le projet est situé à l'intérieur du bassin versant de La Mayenne, cours d'eau classée en 2e catégorie piscicole du département de Maine et Loire par le Décret⁵⁸⁻⁸⁷³ du 16/09/1958, Article 50° - Département de Maine-et-Loire, modifié par Décret 62-1018 du 24/08/1962

I.3.1.6.5. Classement du cours d'eau – continuité écologique

Aucun ouvrage n'impacte la continuité écologique des cours d'eau de la zone.

I.3.1.6.6. PPRI et Zone inondable

Le risque inondation bien que très proche (moins de 100 m) n'est pas à signaler puisque l'altitude du terrain (supérieure à 40 m NGF) est bien au-dessus du risque inondable (environ 22 m NGF). De même les rejets ne se feront pas directement en zone inondable.



Source : Atlas du Territoire à Risque Important d'Angers - Val d'Authion – Saumur / scénario extrême

Le risque inondation par débordement de rivière est inexistant au niveau du projet.
Le risque inondation par remontée de nappe dans le socle ou dans les sédiments est jugée très faible à inexistante.

(source : georisques.fr)

I.3.1.6.7. Les aménagements hydrauliques existants

Actuellement il existe un passage sous la voie ferrée de type pont cadre (dimensions 1,50 x 1,50 sous l'arche et 1,95 m en sommet d'arche ; voir Figure 8 : Schéma du réseau hydrographique) qui permet d'évacuer les eaux pluviales du talweg vers la Mayenne.

Aucun indice sur le terrain ne laisse prévoir de problème hydraulique sur cette partie du réseau pluvial communal. (pas d'embâcles, pas de traces de sous dimensionnement des ouvrages)
Avec la régulation prévue aucun problème supplémentaire n'est à envisagé.

La surface à aménager est hydrauliquement indépendante.

En effet, l'aménagement est ceinturé d'un merlon et la route périphérique à son propre système de collecte des eaux pluviales.

Le fonctionnement hydraulique de la zone est très simple et représenté sur la Figure 8 : Schéma du réseau hydrographique. Les eaux pluviales ruissellent vers le Nord / Nord-ouest jusqu'à la mare ou le cours d'eau en contre bas au gré des fossés et de la topographie.

I.3.1.6.1. Les autres aménagements du bassin versant

A notre connaissance, il n'y a pas d'autres projets ou aménagements récents à proximité du projet qui pourrait augmenter les impacts.

I.3.1. Le milieu naturel

I.3.1.1.1. Zones naturelles sensibles

Le tableau suivant indique les distances du projet vis-à-vis des différentes zones naturelles sensibles :

tableau 8 : Zones Naturelles Sensibles :

Type de zonage	Distance au projet
Natura 2000 (<i>statut réglementaire</i>)	Environ 100 m
Réserve naturelle régionale	Environ 100 m
ZNIEFF (<i>statut informatif</i>) Zones Naturelles d'intérêt Faunistiques et Floristiques	Environ 100 m
ZICO (<i>statut informatif</i>) Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux	A l'intérieur

Une carte des zones naturelles sensibles à statut réglementaire figure en Annexe 3.

I.3.1.1.2. Etat actuel des parcelles du projet – identification des zones humides

Le site est actuellement une zone de friche éventuellement fauchée ou pâturée épisodiquement. Il n'a pas été observé lors des expertises de terrains d'habitats remarquables qui iraient à l'encontre du projet.

La photo ci-dessous présente le type de terrain rencontré.



Figure 9 : Photographies de l'emplacement du projet (prise du centre du projet)

Une prélocalisation et une identification des zones humides ont été réalisées pour le projet. L'étude complète se trouve en Annexe 4: Identification des zones humides.

Cette étude conclue que le sol observé n'est pas caractéristique de zones humides.

I.4. LE MILIEU HUMAIN

I.4.1. Situation vis-à-vis des documents d'urbanisme

La commune d'Angers possède un POS et Plan Local d'Urbanisme intercommunal en cours d'approbation.

Ce projet est intégré, et est conforme, au PLUi d'Angers.

I.5. COMPATIBILITE AVEC LES OBJECTIFS DU SDAGE, DU SAGE ET DE LA MISE

I.5.1.1. Le SDAGE Loire Bretagne

Institués par la loi sur l'eau de 1992, le SDAGE est un document stratégique qui fixe pour l'ensemble du bassin Loire-Bretagne les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Il intègre les obligations définies par la directive cadre européenne sur l'eau (DCE), transposée en droit français par la loi sur l'eau de décembre 2006, ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement.

Il fixe pour objectifs de stopper la détérioration des eaux et de retrouver un bon état de toutes les eaux (cours d'eau, plans d'eau, nappes et côtes). Ainsi, 61% des cours d'eau devront atteindre le bon état d'ici 2021 (contre seulement un quart actuellement).

Le SDAGE est complété par un programme de mesures qui identifie les actions à mettre en œuvre territoire par territoire.

Les orientations fondamentales et dispositions du SDAGE Loire Bretagne 2016-2021 sont les suivantes :

1. Repenser les aménagements de cours d'eau
2. Réduire la pollution par les nitrates
3. Réduire la pollution organique et bactériologique
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau
7. Maîtriser les prélèvements d'eau
8. Préserver les zones humides
9. Préserver la biodiversité aquatique
10. Préserver le littoral
11. Préserver les têtes de bassin versant
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges

Les dispositions du SDAGE retenues vis-à-vis du projet sont notamment les suivantes :

Dispositions	Description	Etat vis-à-vis du site
3D-1	Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements	Le projet prévoit un déboureur séparateur à hydrocarbures pour réduire la pollution des eaux pluviales (huiles, déversement d'entretien divers et autres résidus du site)
3D-2	« Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales » : .../... À défaut d'une étude	Un débit de fuite est prévu et conforme au SDAGE

Dispositions	Description	Etat vis-à-vis du site
	spécifique .../... le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale ²	
4C -	Promouvoir les méthodes sans pesticides* dans les collectivités et sur les infrastructures publiques	Le projet sera géré en lien avec la politique d'Angers Loire Métropole et la Ville D'Angers qui favorise la réduction des pesticides
8	8A - Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités	Pas de zones humides atteintes
11-A	Restaurer et préserver les têtes de bassin versant	Les eaux pluviales seront rejetées dans les fossés de la zone puis dans le cours d'eau, tête de bassin versant après traitement

1.5.1.2. Le SAGE (Schéma d'Aménagement et de la Gestion des Eaux)

Le projet est inclus dans le périmètre du SAGE Mayenne.

Le SAGE du bassin versant de la Mayenne a été approuvé en 2014.

Les objectifs fondamentaux du SAGE sont les suivants :

- améliorer la qualité des cours d'eau,
- préserver et restaurer les zones humides,
- limiter l'impact négatif des plans d'eau,
- économiser l'eau,
- maîtriser et diversifier les prélèvements en eau,
- réduire le risque inondation,
- limiter les pollutions ponctuelles liées à l'assainissement et les eaux de pluie,
- maîtriser les rejets diffus et les transferts de polluants vers les cours d'eau,
- réduire l'utilisation des pesticides.

Le règlement du SAGE appui largement sur la problématique des plans d'eau.

Le projet n'est pas incompatible avec le SAGE.

² Texte complet : 3D-2 Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales. Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement.

Dans cet objectif, les SCoT ou, en l'absence de SCoT, les PLU et cartes communales comportent des prescriptions permettant de limiter cette problématique. A ce titre, il est fortement recommandé que les SCoT mentionnent des dispositions exigeant, d'une part des PLU qu'ils comportent des mesures relatives à l'imperméabilisation et aux rejets à un débit de fuite limité appliquées aux constructions nouvelles et aux seules extensions des constructions existantes, et d'autre part des cartes communales qu'elles prennent en compte cette problématique dans le droit à construire. En l'absence de SCoT, il est fortement recommandé aux PLU et aux cartes communales de comporter des mesures respectivement de même nature. À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale.

1.5.1.3. La MISE

La MISE (Mission InterServices de l'Eau) préconise dans son fascicule II de juin 2004 "Dossier d'autorisation et de déclaration au titre de la loi sur l'eau" les valeurs suivantes :

tableau 9 : Préconisations générales imposées par la MISE :

	A - Absence d'impact avéré avant ou après l'aménagement		B -Impact avéré avant ou après l'aménagement	
Surface de Bassin Versant du milieu récepteur (BV)	Taux de maîtrise	Objectif	Taux de maîtrise	Objectif
BV > 10 km²				
- Surface active du projet < 20 ha	10 ans	Maintien de la situation primitive avant aménagement au point de rejet, pour l'ensemble de la surface influencée	100 ans	Maîtrise des débits sur la zone influencée jusqu'à l'occurrence 100 ans
- Surface active du projet > 20 ha	10 ans + maîtrise graduée des débits pour l'orage 2 ans			
BV < 10 km²				
- Surface active < 15 ha	10 ans	Maintien de la situation primitive avant aménagement au point de rejet, pour l'ensemble de la surface influencée		
- Surface active > 15 ha	50 ans			
- Surface active du projet > 20 ha	50 ans et maîtrise graduée des débits pour l'orage de 2 et 10 ans			
BV (< et >10 km²) de taux d'imperméabilisation supérieur à 10 %	100 ans	Maintien de la situation primitive avant aménagement au point de rejet, pour l'ensemble de la surface influencée		

Données MISE Pays de la Loire

tableau 10 : Préconisations générales imposées par la MISE 49 :

DEBITS SPECIFIQUES UTILITAIRES (en l/s.ha) DE FREQUENCE...				
COURS D'EAU	...Biennale	...Quinquennale	...Décennale	...Centennale
AUTHION	1	1,5	2	4
AUBANCE	1	1,5	2	4
BRIONNEAU	1,5	2,5	3	6
EVRE	1,5	2,5	3	6
ERDRE	1	1,5	2	4
HYROME	2,5	4	5	10
LAYON	1	1,5	2	4
LOIR	1	1,5	2	4
MAINE	1	1,5	2	4
MAYENNE	1	1,5	2	4
MOINE	2	3	4	8
UDON	1	1,5	2	4
ROMME	1,5	2,5	3	6
SARTHE	1	1,5	2	4
THOUET	2	3	4	8

Données MISE 49

tableau 11 : Débits de régulation imposés par la MISE :

	BV	Taux de maîtrise	Objectif	Débits spécifiques de régulation
MISE	Mayenne	10 ans	Maintien de la situation primitive avant aménagement au point de rejet, pour l'ensemble de la surface influencée	Mayenne : 2 l/s/ha

I.6. INCIDENCES DU PROJET SUR LE MILIEU ET LES USAGES

I.6.1. Incidences sur les eaux pendant la période de travaux

La phase travaux s'étalera au total sur une période de quelques mois. Concernant les travaux, les codes afférents aux bonnes pratiques en matière de génie civil seront respectés (profondeur des canalisations, branchements, conception des ouvrages...).

Durant les travaux, si une pluie importante a lieu, les fines et MES seront mobilisées et transmises au milieu récepteur par érosion.

Les incidences peuvent être doubles :

- colmatage des émissaires avals ;
- dégradation du milieu récepteur.

La phase des travaux peut engendrer d'autres types de pollution :

- les rejets d'huile de vidange ou d'hydrocarbures provenant des engins de chantier.

I.6.2. Incidences sur les eaux usées

Le projet va engendrer une augmentation de débit et de charge organique.

26 habitations sont prévues pour le projet soit environ 130-160 personnes.

Les eaux sont orientées vers la station d'épuration qui traite plus de 250 000 équivalents habitants.

Il faut noter que les gens du voyage qui seront sur ce terrain, sont actuellement sur d'autres terrains des gens du voyage raccordés à la Baumette. Il n'y a donc pas d'augmentation réelle.

L'impact des eaux usées est donc négligeable.

L'augmentation de la charge organique et des débits engendrés par le projet seront compatibles avec le système d'assainissement en place sur la commune.

Des travaux seront prévus sur la voirie alentour pour le raccordement au réseau en place dans le quartier des Hauts de Saint Aubin.

I.6.3. Incidences sur les eaux superficielles

La surface d'impluvium à réguler est composée par le projet uniquement. Il n'y a pas d'eau amont interceptée par le site.

Le rejet en eau pluviale s'effectue via le dispositif de régulation en sortie de bassin d'orage. Les eaux rejoindront de manière gravitaire les fossés en place en pied de talus de l'ancienne voie ferrée jusqu'au talweg existant.

Le fossé emprunté par les eaux pluviales n'est pas rectiligne et de pente homogène. Ce fossé est bosselé et très irrégulier. Par conséquent des poches d'eau temporaires se formeront et s'infiltreront ce qui permettra de manière qualitative d'alimenter les écoulements souterrains vers la mare et le cours d'eau et ralentira les écoulements.

En cas de nappe haute et de pluie importante, les eaux pluviales de la zone rejoindront la mare et le cours d'eau.

1.6.3.1. Augmentation des surfaces imperméabilisées

La surface d'impluvium à réguler est de 1,15 ha.

La surface d'impluvium à réguler est légèrement plus faible que la surface totale du projet (1,32 ha). La différence provient des abords non canalisés du projet (moitiés de talus qui sont orientés en sens inverse du projet et des terrains naturels en aval et en périphérie du bassin de régulation dont la pente oriente les eaux de ruissellement vers l'extérieur du projet).

Il n'y a pas de surfaces amont correspondant à des écoulements interceptés.

tableau 12 : Surfaces du projet

Bassin versant	Surface en ha	Coefficient de ruissellement avant urbanisation pour la période de référence	Coefficient d'apport après aménagement pour la période de référence
Projet	1,15	0,2	0,768

Le coefficient d'apport du projet est pris égal à 0,768 qui est la valeur calculée à partir des différentes surfaces du projet (voirie enrobée, aire de jeux, merlon, délaissés, espaces verts ...etc.).

1.6.3.2. Incidences sur les volumes ruisselés

L'augmentation des surfaces imperméabilisées entraînera une augmentation des volumes ruisselés et donc des débits de pointe.

tableau 13 : Débits caractéristiques avant et après aménagement

Site	Surface en ha	Pente retenue en %	Longueur correspondante en km	Coefficient de ruissellement décennal	Intensité mm/h 10 ans	Q 10 m³/s	Coefficient d'apport centennal	Intensité mm/h 100 ans	Q 100 m³/s
BV projet avant aménagement	1,15	8%	0,130	0,2	94	0,060	0,9	98	0,282
BV projet après aménagement sans régulation	1,15	8%	0,130	0,768	98	0,38	0,9	98	0,461

1.6.3.3. Modification des écoulements

Le projet a donc pour conséquence d'augmenter les écoulements actuels des eaux.

Le débit décennal engendré par le projet et orienté vers le milieu récepteur passe de 0,06 m³/s à 0,38 m³/s, soit une augmentation de plus de 530 % environ.

Dans un souci de régulation des débits engendrés, d'amélioration de la situation actuelle et de respect des prescriptions du SDAGE et autres, les eaux pluviales récoltées sur le site seront rejetées après mise en place d'une régulation.

I.6.4. Incidences sur la qualité des eaux superficielles

Trois types de pollution sont à prendre en compte :

- **les pollutions saisonnières**

Les pollutions saisonnières sont principalement liées aux produits de déverglacement et de déneigement. Du fait du faible nombre de jours de neige ou verglas sur la région, ce point sera d'autant moins problématique que les voiries internes ne sont en général pas traitées.

Les traitements phytosanitaires sont également à considérer comme pollution saisonnière. Les espaces verts seront entretenus par tonte.

Les incidences éventuelles des pollutions saisonnières autant sur la nappe que sur les eaux superficielles seront donc très limitées.

- **les pollutions accidentelles**

Les pollutions accidentelles (essentiellement hydrocarbures ou en cas d'incendie) pourront être maîtrisées par la pose d'une cloison à effet déshuileur et un clapet de confinement sur les ouvrages réducteur de débit permettrait de limiter l'impact de ce type de rejet accidentel.

De plus un déboureur séparateur à hydrocarbures est installé en amont du bassin de régulation pour le protéger de rejets intempestifs.

- **les pollutions chroniques**

Les habitats seront raccordés au réseau d'eaux usées ; les seuls rejets dans le milieu seront les eaux pluviales. Les eaux émanant des toitures ou des aires végétales ne poseront pas de problème de pollution.

Par contre, consécutivement à une pluie d'orage en période estivale ou période sèche, les rejets provenant des voiries et aires de stationnement risquent d'être chargés.

Les incidences des eaux de ruissellement sont donc à prendre en compte, mais elles sont à relativiser par rapport aux axes de circulations périphériques, beaucoup plus fréquentés.

Des études effectuées en 1994 par l'Agence de l'Eau et le Ministère chargé de l'aménagement du territoire et de l'environnement, donnent en zone urbaine des valeurs de qualité des eaux pluviales à titre indicatif :

tableau 14 : concentration en charges polluantes issus des zones urbanisées

Paramètre en mg/l	MES	DBO5	DCO	NTK
Minimum	153	97	290	10
Maximum	1 438	1 350	2 182	75

Paramètre en mg/l/kg MS	Plomb	Zinc	Cadmium
Minimum	81	258	1,7
Maximum	304	37 500	34

Il est à noter que 85 % de cette pollution sont sous forme particulaire, soit parce qu'il s'agit de matières en suspension, soit parce que les éléments les plus fins ou les hydrocarbures sont sous forme absorbée par des particules plus importantes. L'essentiel de la pollution est donc décantable.

Sans traitement, les incidences de tels rejets peuvent être distinguées en trois types :

- effets chroniques par rapport aux dépassements de seuil des objectifs de qualité des eaux et des usages de l'eau. Cet effet est essentiellement observé en période hivernale. Les rejets dilués par le milieu naturel ont des incidences sur le niveau de qualité des eaux, mais des effets faibles ou temporaires sur la faune ou la flore ;
- effets aigus ou d'événements exceptionnels (faibles pluies et rejets concentrés dans un milieu en étiage présentant un débit inférieur ou équivalent au minimum biologique) pouvant entraîner des mortalités piscicoles. Cet effet est lié à l'arrivée brutale dans le milieu récepteur fragilisé d'un flux important de matières organiques ou azotées entraînant par dégradation une baisse anormale du taux d'oxygène ou une augmentation de l'ammoniac à des niveaux létaux pour la faune piscicole ;

- effets cumulatifs correspondant à une dégradation durable du substrat, de la faune et de la flore aquatique empêchant le développement d'une vie équilibrée. Outre le colmatage du substrat par des sédiments ou des matières organiques, cette incidence peut entraîner une accumulation des sédiments.

Cet impact potentiel sur les eaux superficielles fera l'objet de mesures d'atténuation appropriées décrites au paragraphe I.8.

I.6.5. Incidences sur les zones Natura 2000 et les autres zones naturelles sensibles

La zone d'étude est située dans un périmètre proche (100m) de la zone NATURA 2000 : FR 5200630 Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette.

Ce site NATURA 2000 vise à protéger un vaste complexe de zones humides formées par la confluence de la Sarthe, de la Mayenne et du Loir en amont d'Angers, puis de la Maine avec la Loire. Ce site naturel rare et d'intérêt patrimonial est principalement composé de prairies humides, de boisements alluviaux et de boires.

Ces habitats de grand intérêt abritent une faune et une flore riche et diversifiée. On retrouve notamment un certain nombre d'espèces d'intérêt patrimonial tels que le Râle des genêts (*Crex crex*), la Rosalie des Alpes (*Rosalia alpina*), la Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*),...

Le projet se trouve situé sur un des sommets des Basses vallées angevines à plus de 40m NGF soit à plus de 20 m au-dessus des zones humides inondables où se trouvent les habitats naturels d'intérêt patrimonial Natura 2000. Enfin, il est à noter que le projet s'intégrera en bordure de l'autoroute existante. Il ne participera donc pas au morcellement du territoire, mais augmentera seulement la surface urbanisée.

Au vu de ces informations il est possible de dire que le projet n'a donc pas d'impact avéré sur la zone NATURA 2000 située à proximité. Les rejets d'eaux pluviales issues du projet et rejoignant la zone NATURA 2000 feront l'objet de mesures d'atténuations décrites dans le chapitre suivant. Cependant, du fait de l'intérêt réel que représentent les haies arborescentes d'un point de vue écologique, leur conservation est préconisée et non impactée par le projet.

Conclusion

Il est de la responsabilité du porteur de projet de conclure sur l'absence ou non d'incidences de son projet.

A titre d'information, le projet est susceptible d'avoir une incidence lorsque :

- Une surface relativement importante ou un milieu d'intérêt communautaire ou un habitat d'espèce est détruit ou dégradé à l'échelle du site Natura 2000
- Une espèce d'intérêt communautaire est détruite ou perturbée dans la réalisation de son cycle vital

Le projet est-il susceptible d'avoir une incidence ?

☒ **NON**

☐ ~~**OUI** : l'évaluation d'incidences doit se poursuivre. Un dossier plus poussé doit être réalisé. Ce dossier sera joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.~~

Source : FORMULAIRE D'EVALUATION SIMPLIFIEE DES INCIDENCES NATURA2000

I.7. SYNTHESE DES DONNEES DE CADRAGE DU PROJET

Le tableau ci-dessous reprend les différentes données de cadrage du projet.

tableau 15 : Synthèse des données de cadrage du projet

	Données de cadrage
Impact sur les eaux pluviales	Régulation à prévoir
Débit spécifique de régulation SDAGE	3 l/s/ha
Débit spécifique de régulation SAGE	Néant
Débit spécifique de régulation MISE	2 l/s/ha
Problèmes hydrauliques avérés (zone inondable ou autres)	Néant
Impact avéré de l'aménagement susceptible de créer des désordres hydrauliques en aval	Non avéré
Débit spécifique retenu pour le projet	2 l/s/ha
Période d'occurrence des pluies retenue pour le projet	Décennale + mensuelle
Impact sur les eaux usées	Négligeable
Impact sur les zones humides	Néant
Autres données de cadrage	Natura 2000 en aval donc maîtrise des pluies fréquentes Régulation décennale + mensuelle

I.8. MESURES D'EVITEMENT, D'ATTENUATION, OU COMPENSATOIRES ENVISAGEES

I.8.1. Mesures relatives à la protection des eaux de surface en phase travaux

Pendant les travaux seront prises les précautions adéquates pour protéger les milieux aquatiques de tout largage de terre ou autre matériaux.

Les travaux de terrassements seront réalisés autant que possible en dehors de périodes pluvieuses.

Les eaux de ruissellement de la zone de chantier seront collectées par des fossés provisoires de ceinture et dirigées ensuite vers des bassins de rétention.

Les zones de terrassement seront rapidement engazonnées.

Les ouvrages de rétention ou des bassins de décantation temporaires seront aménagés dès le début des travaux afin d'assurer une décantation des matières en suspension issues du chantier, et d'intercepter une éventuelle pollution accidentelle.

Dans l'éventualité où un stockage de carburant serait envisagé sur le chantier, celui-ci fera l'objet des aménagements nécessaires en matière de prévention des risques de pollution et seront éloignés des fossés de drainage des eaux de chantier. Le stockage des hydrocarbures pourra par exemple être réalisé soit dans une citerne à double paroi ou sur une aire imperméable avec cuvette de rétention.

Enfin, le gros entretien des engins de chantier sera effectué en dehors du site. Dans le cas où un entretien exceptionnel sur chantier s'avérerait nécessaire, les huiles hydrauliques et mécaniques seront récoltées et évacuées hors du site vers des zones de traitement spécialisées.

Dans le cas d'une pollution accidentelle, l'ouvrage de régulation avec confinement sera actionné pour confiner la pollution dans le bassin. La pollution sera évacuée vers les filières d'élimination appropriée.

I.8.2. Mesure d'atténuation des éventuelles impacts sur le site NATURA 2000 : Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette

Afin d'atténuer l'impact que pourrait avoir les rejets d'eaux pluviales sur le site NATURA 2000, un bassin régulation avec double ajutages sera installé. Ce dernier permettra de réguler les eaux issues des pluies mensuelles ainsi que les eaux liées aux pluies décennales. L'objectif étant de réduire le débit des rejets liés aux pluies décennales à 2l/s/ha. Les eaux liées aux pluies mensuelles seront quant à elles limitées à un débit de rejet plus faible inférieur à 1l/s/ha. Cette diminution des débits limitera ainsi l'impact éventuel que pourrait avoir un rejet à débit plus fort sur le milieu.

De plus, la mise en place de ce double ajutages permettra de stocker les eaux de pluies mensuelles dans le bassin sur une durée plus importante ce qui favorisera le dépôt des matières en suspension et des polluants liées à ces MES (voir I.V 6.3.2. Étude qualitative)

Cet ouvrage constituera ainsi un moyen d'atténuation de l'impact lié aux rejets dans le site NATURA 2000, et participera ainsi à l'amélioration de la qualité des eaux rejetées.

I.8.3. Mesures relatives à la protection des eaux de surface en phase permanente

I.8.3.1. Etude quantitative

I.8.3.1.1. Régulation des eaux pluviales pour l'épisode pluvieux de référence

Le principe à respecter est le suivant : l'objectif est de restituer, en cas de pluie exceptionnelle, un débit de pointe sensiblement équivalent à celui généré par la pluie de même période de retour à l'état du site avant-projet. En fonction de ce principe, les aménagements hydrauliques prévus sur les secteurs permettent de retrouver les conditions d'écoulement existantes avant imperméabilisation.

Les ouvrages de stockage ont pour but :

- d'écarter le débit trop important ;
- ne pas lessiver les cours d'eau en aval ;
- obtenir une décantation.

Pour cela trois techniques sont à envisager selon la taille du projet :

- soit la "technique réservoirs" avec des chaussées poreuses ;
- soit la "technique tuyaux" qui consiste à surdimensionner les tuyaux ce qui stockent l'eau puis on finit par de plus petites sections pour un débit plus faible ;
- soit les noues et bassins de retenue en béton ou naturel reconstitués qui stocke l'eau ou l'infilte. Ces ouvrages sont à sec ou en eau et dans lesquels on règle la hauteur d'eau pour éviter la surcharge.

Méthode de dimensionnement

Instruction technique de 1977 :

- méthode des pluies (voir descriptif en Annexe 7 : Formulaire)

Le bassin est dimensionné préférentiellement avec une maîtrise graduée de type mensuelle/décennale :

$V_{m/10} = V_{m-m} + V_{10-10} - V_{m-10}$ Avec : $V_{m/10}$ = volume global

V_{m-m} = volume associé à une pluie d'occurrence mensuelle et à un débit de fuite mensuel

V_{10-10} = volume associé à une pluie d'occurrence décennale et à un débit de fuite décennal

V_{m-10} = volume associé à une pluie d'occurrence mensuelle et à un débit de fuite décennal

Par la suite on exprimera l'évènement le plus faible comme mineur et l'évènement le plus fort comme majeur.

Le choix des durées de pluie est pris égal à la plus forte des valeurs pour les pluies décennales et des durées homogènes pour les pluies mensuelles. (3 heures pour chaque par exemple)

Le débit de fuite mensuel a été pris égal à une valeur qui permet un bon fonctionnement de l'ensemble de l'ouvrage : il varie entre 0,1 et 1 l/s/ha, souvent 0,3 l/s/ha.

La régulation du débit de fuite se fait par deux orifices calibrés.

Cette technique est limitée par la surface d'apport et par l'orifice minimal qu'il est techniquement envisageable.

Si la régulation graduée mensuelle/décennale n'est pas possible, une maîtrise graduée de type 2 ans puis 5 ans est cherchée.

Dans certains cas, petite surface d'apport ($S_a < 1,5$ ha), bassin avec peu d'emprise, la régulation graduée ne peut pas fonctionner dans des conditions techniquement satisfaisantes. Une simple régulation s'impose avec un seul orifice calibré.

Les tableaux suivants présentent le dimensionnement des ouvrages.

tableau 16 : Dimensionnement des mesures d'atténuation

Caractéristiques	Maitrise graduée mineur	Maitrise graduée majeur	Maitrise Graduée correction
Débit spécifique retenu pour le projet (l/s/ha)	0,3	2	2
Période d'occurrence des pluies retenue pour le projet	Mensuelle	Décennale	Correction Mensuelle/Décennale
Détermination du coefficient d'apport Ca	0,768		
Station pluviométrique de référence	Angers		
Surface à réguler (ha)	1,15		
Surface active (ha)	0,88		
Débit spécifique de fuite (mm/h)	0,14	0,94	0,94
Hauteur spécifique de stockage (mm)	11,00	33,00	1,5
Volume de régulation calculé (m³)	97,1	291,5	13,3
Débit de fuite après régulation (l/s)	0,35	/	2,3
Temps de vidange (h)	80	/	45
Surface de stockage (m²) minimum	/	/	/
Hauteur de stockage (m)	0,17	/	1,74
Orifice de sortie calculé (cm)	2	/	2,1
Volume de régulation total calculé (m³)	375,4		

Dans le cas du projet :

Le volume est de $V_{m/10} = V_{m-m} + V_{10-10} - V_{m-10} = 375,4 \text{ m}^3$.

La régulation du débit de fuite, respectivement d'occurrence mensuelle et décennale, se fait par un double ajutage calibré de 20 et 21 mm de diamètre, qui en limitera la valeur à 0,35 et 2,30 l/s, pour une hauteur d'eau de 17 et 174 cm.

L'orifice mensuel sera placé en fond de bassin. L'orifice décennal sera placé à 17 cm du fond.

L'ajutage par trou calibré pourra, selon les contraintes techniques, être utilement remplacé par tout dispositif équivalent.

Ainsi, le volume de stockage adopté par le maître d'ouvrage avec une marge de sécurité, pour ce bassin, est de :

- **400 m³**
- **pour une régulation d'une pluie d'occurrence décennale et mensuelle.**

Ces volumes seront gérés par bassin sec.

Néanmoins un lit de gravier 40/80 d'environ 30 à 40 cm d'épaisseur garnira le fond du bassin. Ce lit de graviers favorisera l'infiltration des eaux et notamment des pluies fréquentes.

Des végétaux hygrophiles coloniseront naturellement ce substrat. Il ne sera pas ensemencé mais l'écosystème local permettra aux graines endémiques de s'y implanter.

Il pourrait par exemple s'implanter les espèces intéressantes suivantes :

- cirpes lacustres, (absorption et destruction des molécules polluantes hydrocarbures par exemple)
- phragmites, absorption N et P, fixation de bactéries épuratrices
- massettes,
- roseaux, piège à MES
- iris, réduction des bactéries grâce à ses toxines racinaires
- joncs
- saule
- écuelle d'eau

L'ouvrage de régulation sera également équipé :

- d'un dégrilleur et d'une cloison siphonée afin de retenir les flottants dans le bassin et de garantir la pérennité de l'ouvrage de régulation,
- d'une vanne de sectionnement ou clapet de fermeture pour rétention des pollutions accidentelles, (exemple : clapet actionnable avec une chaîne par déclenchement manuel)
- et une surverse pour les débits de fréquence de retour supérieure à 10 ans.

Un schéma de principe de cet ouvrage figure en Annexe 1 : Coupe type ouvrage de régulation

L'ensemble de ce dispositif assure le contrôle du sur-débit d'eaux pluviales lié au projet et à l'imperméabilisation qui en résulte, ainsi que le traitement de la pollution induite par décantation et confinement.

L'exutoire du bassin sera tout d'abord le réseau de fossés, puis le cours d'eau local affluent de la Mayenne.

I.8.3.1.2. Trop plein et gestion de l'épisode pluvieux supérieur à celui de référence

Le bassin est équipé d'une surverse pour les débits de fréquence de retour supérieure à celle de référence.

I.8.3.1.1. Régulation des eaux pluviales pour des pluies faibles

Etant donné le type de projet, la conception du projet a été clairement rustique.

Les pistes suivantes ont été écartées pour ne pas qu'il y ait de problème de dégradation et de colmatage rapide.

- Une meilleure perméabilité des matériaux de voiries et d'espaces verts n'a pas été retenue
- Le projet a été conçu avec une diminution des espaces en herbes pour réduire l'entretien
- Des noues de transfert ou des tranchées drainantes n'ont pas été retenue en raison du risque de colmatage important, tout comme les techniques poreuses ou enterrées plus fragiles.

I.8.3.2. Etude qualitative

De nombreuses études ont été menées afin d'estimer l'efficacité des bassins de décantation.

Le tableau ci-dessous donne une estimation des pourcentages de pollution fixée sur les Matières en Suspension (M.E.S.) pour différents paramètres :

Pollution contenue dans les M.E.S. (In Chebbo et al – 1991)				
D.C.O.	DBO ₅	NTK	Hydrocarbures	Pb
83 à 92 %	90 à 95 %	65 à 80 %	82 à 99 %	97 à 99 %

On peut donc escompter qu'une décantation dans un ouvrage correctement dimensionné réduise non seulement les M.E.S. mais aussi les éléments fixés sur celles-ci, ce que confirme le tableau ci-dessous tiré également de cette étude.

Réduction de la pollution par décantation (In Chebbo et al – 1991)					
M.E.S.	D.C.O.	DBO ₅	NTK	Hydrocarbures	Pb
80 à 90 %	60 à 90 %	75 à 90 %	40 à 70 %	90 %	65 % à 80 %

Dans le cas des décanteurs réalisés pour récupérer les eaux de ruissellement de la plate-forme routière, le rapport du S.E.T.R.A. (Service d'Etude Technique des Routes et Autoroutes) émis en novembre 1993 annonce les chiffres suivants :

% de pollution retenue pour une décantation des particules supérieures à 50 µm (In SETRA – 1993)			
M.E.S.	Métaux lourds	DBO ₅	D.C.O.
90 %	85 %	75 %	75 %

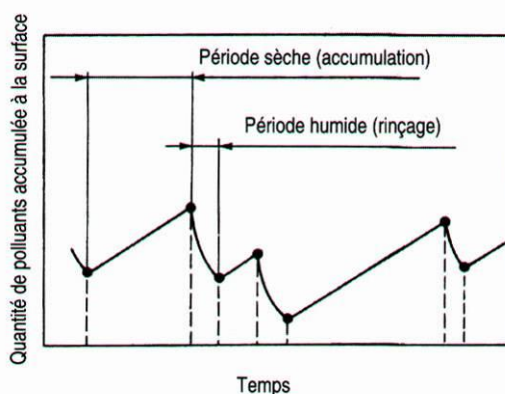
En raison de l'usage, du contexte et au vu des faibles surfaces à traiter, la pollution chronique en matières organiques, minérales, hydrocarbures ou métaux lourds sera relativement limitée.

Ce type de pollution se caractérise par une reprise par les eaux de ruissellement de toutes les matières déposées sur la chaussée.

Elle est donc directement liée à l'importance du trafic.

La circulation classique de véhicule peut provoquer une pollution due à :

- l'usure de la chaussée ;
- l'usure des pneumatiques des véhicules ;
- la corrosion des éléments métalliques : glissière de sécurité, carrosseries, moteur ;
- l'émission des gaz d'échappement ;
- les hydrocarbures émanant des véhicules.



Evolution de la quantité de polluants sur les chaussées en fonction du phénomène de lessivage

(in Hamilton et co. 1991)

En raison de la grande diversité des origines de ce type de pollution, la nature chimique des éléments polluants sera très variée. Elle peut principalement se décomposer en cinq types d'éléments : les poussières, le plomb, le zinc, les hydrocarbures et la DBO₅.

Les effets de ces polluants sur le milieu récepteur seront variés et pourront se traduire par des impacts plus ou moins prononcés selon le type d'élément et sa concentration.

- **Matières En Suspension (MES)**

Les poussières des pollutions routières fixent une très grande partie des métaux lourds présents sur les routes (plomb, zinc). Ils contaminent ainsi les sédiments avec un effet cumulatif pour les organismes vivants. De plus, les poussières peuvent être des polluants en tant que tels, pouvant potentiellement induire un risque de destruction des frayères et de colmatage des branchies des espèces animales aquatiques.

- **Le plomb**

La présence de plomb peut avoir de grosses conséquences sur le milieu naturel, celui-ci présentant des seuils de toxicité relativement bas. Toutefois, l'effet cumulatif est beaucoup plus sensible dans les milieux stagnants où il peut contaminer les sédiments.

- **Le zinc**

Hormis les diverses corrosions des moteurs et carrosseries, ce métal apparaît par la dégradation de la galvanisation des rails de sécurité. Le zinc n'a pas d'effet physiologique sur l'homme à faible concentration, par contre, il est toxique pour la faune aquatique.

- **Les hydrocarbures et graisses**

Les hydrocarbures aliphatiques à plus de six unités de carbone sont biodégradables, alors que les hydrocarbures aromatiques sont soit toxiques pour la microflore, soit non dégradables. Par ailleurs, la création sur les eaux superficielles d'un film d'hydrocarbure imperméable à l'air s'oppose à l'oxygénation de l'eau et entraîne la destruction de la faune et de la flore aquatique à partir du seuil de 10 mg/l.

- **La DBO5 (Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours)**

La DBO5 met en évidence les présences de matières biodégradables, alors que la DCO (Demande Chimique en Oxygène) traduit la présence de matières oxydables non biodégradables. Cette pollution entraîne une consommation importante d'oxygène qui va se faire au détriment des organismes vivants dans le milieu aquatique.

Cette pollution reste en effet minime en raison :

- des faibles surfaces en jeu,
- de la circulation faible de voiture,
- de l'absence de trafic de poids lourds.

Le temps de séjour important et la surface du bassin de régulation garantissent une décantation suffisante pour obtenir des rendements épuratoires similaires à ceux présentés ci-dessus.

De plus des dispositifs pour prévenir le colmatage ou le confinement d'une pollution accidentelle ont été décrits ci-dessus.

I.9. PRINCIPALES ALTERNATIVES DU PROJET

- Gestion des eaux pluviales

Les différents types de régulation des eaux pluviales ont été pris en compte :

- Bassin sec
- Bassin en eau
- Bassin d'infiltration
- Ouvrages poreux ou enterrés
- Multiplicité des ouvrages : noues, fossés drainants
- .../...

Compte tenu du projet la rusticité a été privilégiée avec un bassin sec sans ouvrage intermédiaire qui aurait été détérioré.

- Recherche de l'infiltration

Les terrains en place ne permettaient pas de faire un bassin d'infiltration autonome pour une taille de bassin raisonnable.

Une mesure complémentaire pour l'infiltration en fond de bassin a été retenue.

Rappelons également que les fossés qui constituent l'exutoire sont hétérogènes et favorise l'infiltration.

Concernant le coefficient d'imperméabilisation global du projet, la volonté sur ce projet était de réduire le plus possible les espaces verts et les points d'infiltration potentielle pour assurer la pérennité du terrain.

- Gestion des eaux usées

Deux solutions étaient envisageables : une filière autonome dans l'emprise du site ou un refoulement vers le réseau communal.

Outre la différence tarifaire qui était a priori assez faible, le rejet de la filière autonome était techniquement et environnementalement plus compliqué.

Le refoulement a été privilégié.

PIECE N° 5 : MOYEN DE SURVEILLANCE ET/OU D'INTERVENTION SUR LES INSTALLATIONS

I.10. SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DES OUVRAGES

La surveillance des réseaux d'assainissement sera facilitée par l'existence de regards de visite.

Les opérations d'entretien et de maintenance des différents équipements consisteront notamment en :

- un nettoyage des caniveaux ;
- un nettoyage des passages busés,
- un curage périodique du déboureur séparateur à hydrocarbures.

Ces opérations d'entretien seront particulièrement importantes en période pluvieuse, périodes pendant lesquelles tous les ouvrages hydrauliques devront être en parfait état de fonctionnement.

La surveillance du dispositif de régulation sera effectuée par le maître d'ouvrage du projet au moyen d'un contrôle visuel et régulier (et au minimum une fois tous les 6 mois).

En cas d'anomalie (présence permanente ou absence permanente d'eau dans le dispositif) le maître d'ouvrage remédiera au problème afin de rétablir le fonctionnement prévu.

Nous préconisons au maître d'ouvrage une vérification après 6 mois après mise en service du bassin d'orage qui portera :

- **sur le bon fonctionnement de l'ouvrage (adéquation des ajutages, recalage éventuel, modification de la déclaration conformément à l'article R214-40 du Code de l'Environnement)**
- **sur la colonisation des espèces hygrophiles du bassin (repérage éventuel des espèces invasives)**

Cette vérification donne lieu à un rapport de vérification conservé par le maître d'ouvrage en cas de contrôle.

Les opérations d'entretien et de maintenance des différents équipements consisteront notamment en :

- un nettoyage du dispositif de régulation ;
- un faucardage du bassin pour empêcher l'amoncellement des flottants.

Le faucardage ne sera pas annuel pour permettre à la végétation de s'implanter.

Aucune utilisation de produits phytosanitaires ne sera employée pour l'entretien de l'ouvrage et de ses abords.

Lors d'un accident générant des pollutions susceptibles d'atteindre des milieux aquatiques, les services chargés de l'entretien des ouvrages se chargeront d'accéder à ces ouvrages et de manœuvrer le système de fermeture de l'orifice de régulation, afin de curer le plus rapidement possible.

Dans le cas où la pollution accidentelle ne serait pas interceptée à temps, il sera indispensable de créer, le plus tôt possible, un barrage provisoire (à base de bottes de pailles par exemple) afin de préserver le premier milieu récepteur.

Ces services se chargeront d'alerter les usagers de l'eau et des milieux aquatiques, à l'aval du projet, dans le cas où leur intervention n'aurait pas été assez rapide. Le service de la Police de l'Eau sera également alertée.

Les produits polluants stockés dans les bassins seront évacués par une entreprise compétente et éliminés par des filières appropriées. Ensuite, tous les ouvrages seront nettoyés et remis en état avant la réouverture des ouvrages de vidange.

PIECE N° 6 : ELEMENTS GRAPHIQUES, ANNEXES ET GLOSSAIRE

Les éléments graphiques : plans, cartes et schémas sont insérés au corps du dossier et en annexe.

I.11. ANNEXES :

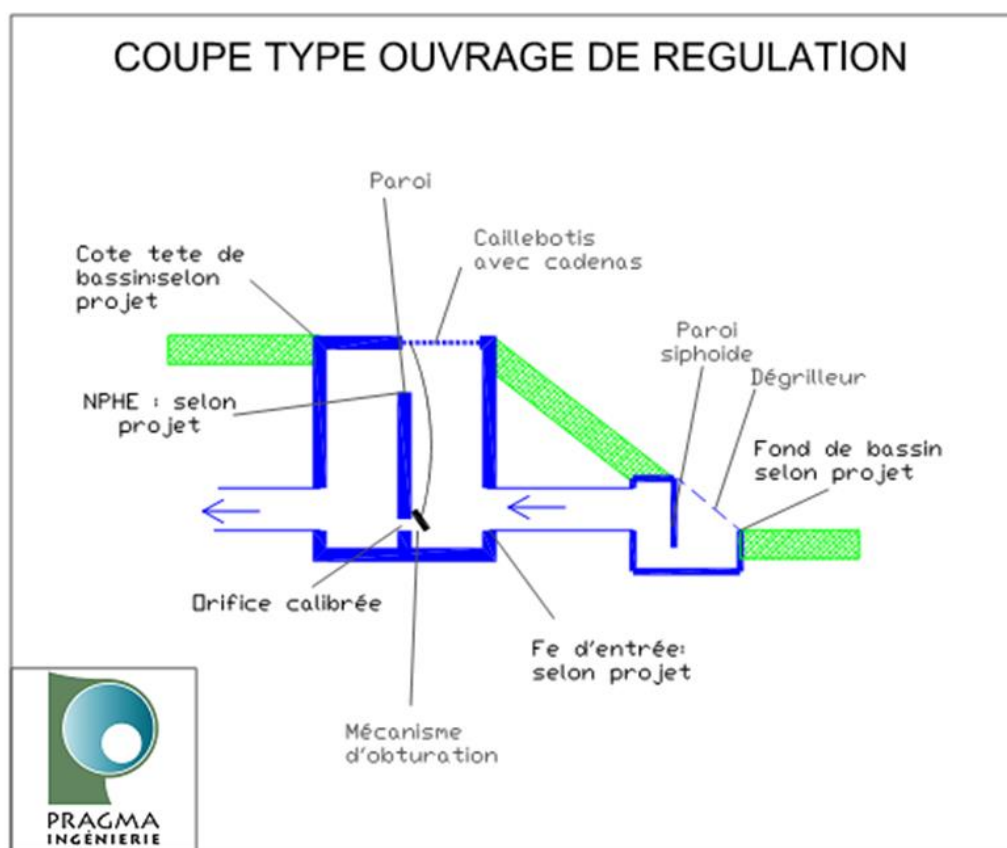
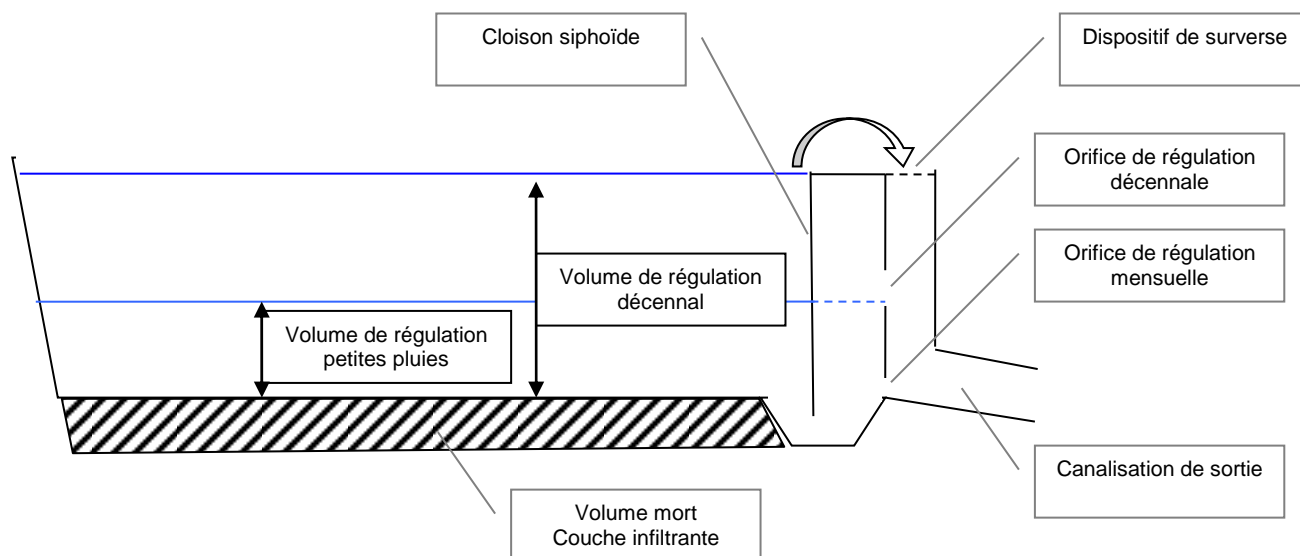
Annexe 1	: Coupe type ouvrage de régulation.....	45
Annexe 2	: Fiches de caractéristiques hydrologiques des masses d'eau	47
Annexe 3	: Cartographie des zones naturelles sensibles.....	51
Annexe 4	: Identification des zones humides	53
Annexe 5	: Evaluation simplifiée Natura2000	59
Annexe 6	: Test d'infiltration	69
Annexe 7	: Formulaire	75

I.12. GLOSSAIRE

BRGM :	Bureau de recherches géologiques et minières
BSS :	Banque du Sous Sol
BV :	Bassin Versant
DN :	Diamètre Nominal
EH :	Equivalent Habitant
MES :	Matières En Suspension
MEST :	Matières En Suspension Totale
NGF :	Nivellement Général de la France
STEP :	Station d'épuration

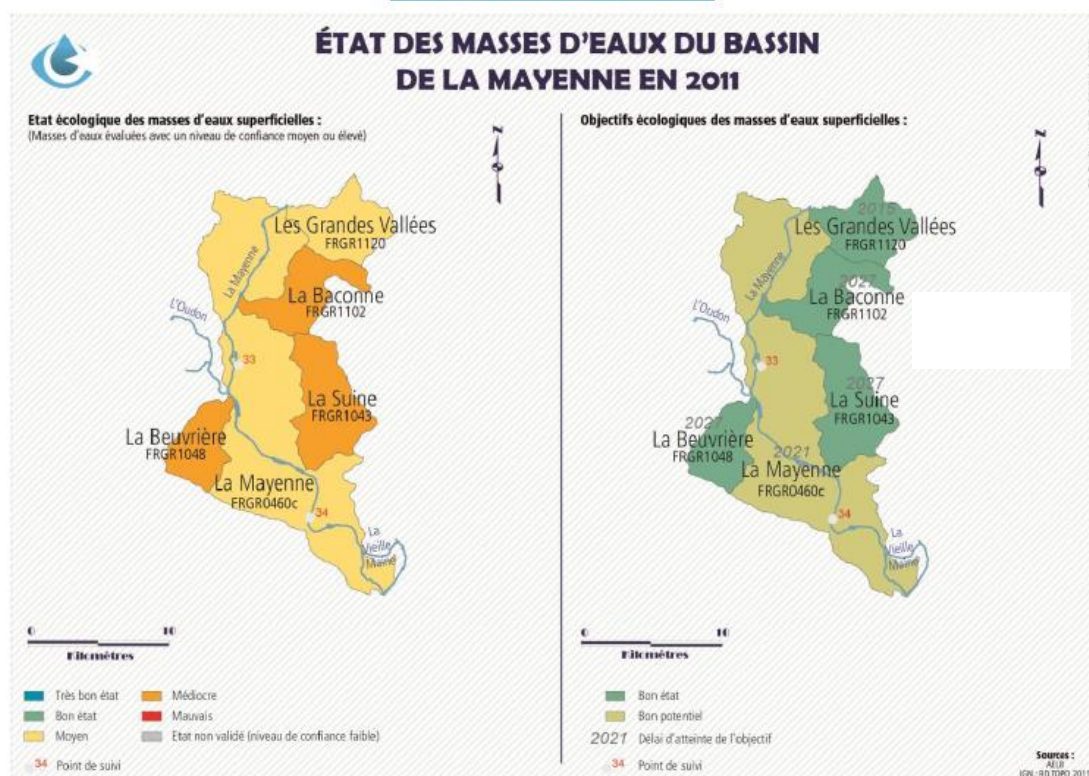
Annexe 1 : Coupe type ouvrage de régulation

Schéma de principe :



Bassin : MAYENNE**2014****Caractéristiques des principaux cours d'eau**

Cours d'eau	Longueur	Surface	Pente	Usages	Morphologie - Qualité
La Mayenne (affluent rive droite de la Maine)	197 km (dont 37 en Maine-et-Loire)	5590 km ² (dont 242 en Maine-et-Loire)	0,19 ‰	Eau potable avec une prise d'eau au Lion-d'Angers Navigation de loisirs et sport nautique (Pruillé) Pêches professionnelle et de loisirs importantes Irrigation agricole : les prélèvements sont réglementés par des arrêtés d'occupation temporaire du Domaine Public Fluvial mais généralement pas soumis à la loi sur l'eau étant donné le faible rapport entre prélèvement et le débit de référence de la Mayenne (QMNA5)	Berges parfois artificialisées Végétation de bordure plutôt équilibrée Domaine public fluvial navigable avec chemin de halage Nombreux barrages dont 8 écluses Soutien d'étiage avec le barrage de St-Frambault en Mayenne à 2 m ³ /s. Qualité de l'eau dégradée à son entrée dans le département.
La Baconnne				Prélèvements pour irrigation	Secteurs urbanisés Nombreux plans d'eau
Les Grandes Vallées (Affluent rive gauche de la Mayenne)	11 km	31 km ²			

Classification des masses d'eau

Mesures réglementaires

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles Inondations dans les vals de l'Oudon et de la Mayenne (arrêté préfectoral D3-2005 n°367 du 6 juin 2005).

Zones sensibles à l'azote et au phosphore définies en application de la directive européenne du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux résiduaires urbaines (arrêté du préfet coordonnateur du bassin Loire-Bretagne du 9 janvier 2006).

Arrêté de Déclaration d'Utilité Publique de détermination des périmètres de protection de la prise d'eau en Mayenne de Chauvon au Lion-d'Angers.

Arrêté du préfet-coordonnateur du Bassin Loire-Bretagne du 10 juillet 2012 relatif au classement en liste 2 des cours d'eau, tronçons de cours d'eau ou canaux classés au titre de l'article L 214-7 du code de l'environnement. Est concernée par cet arrêté la Mayenne de la limite départementale Mayenne-Maine-et-Loire jusqu'à la Maine.

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

SAGE Mayenne :

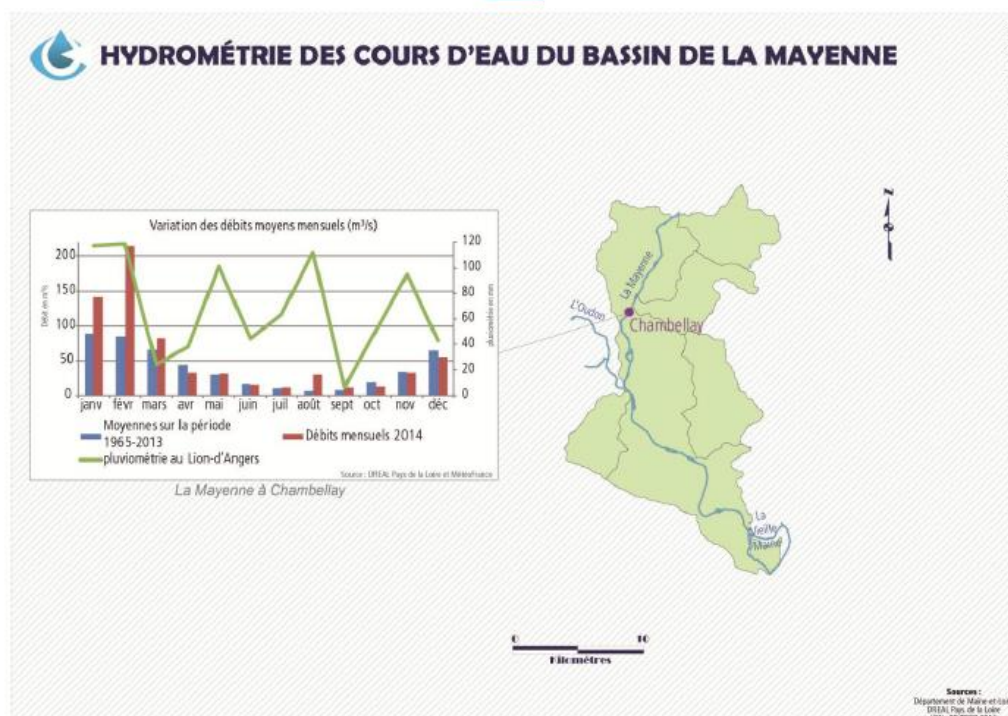
Arrêté de définition du périmètre : 06 novembre 1997

Arrêté de constitution de la Commission Locale de l'Eau : 26 mai 1998

Arrêté d'approbation du SAGE : 10 décembre 2014

État d'avancement : Mise en oeuvre

Débit



La Mayenne à Chambellay	débit en m ³ /s
Module interannuel	39,19
Débit du mois le plus sec de l'année	12,3
Débit du mois le plus humide de l'année	214,00
Débit moyen de l'année	55,96

Gestion de l'étiage 2014

Aucune mesure n'a été prise sur le bassin de la Mayenne en 2014.

Qualité des cours d'eau du bassin de la Mayenne

Qualité physico-chimique (qualité et indice à la station de mesure)

Localisation des points de surveillance (organismes chargés du suivi) :

1. La Mayenne : « Prise d'eau de Chauvon » au Lion-d'Angers (AELB - DÉPARTEMENT 49) – Station RD n°04636002
2. La Mayenne : « Pont D 768 » à Montreuil-Juigné (AELB - MEDDE) - Station RCS-RCO n°04132500

Cours d'eau/Commune [repère cartographique]		Matières Organiques et Oxydables	Matières Azotées	Nitrates	Matières Phosphorées	Phytoplancton	Pesticides
La Mayenne	Le Lion-d'Angers [33]	1 : Moyenne (57)	1 : Bonne (74)	1 : Médiocre (38)	1 : Bonne (68)	1 : Bonne (78)	1 : Pas de mesure
	Montreuil-Juigné [34]	2 : Moyenne (51)	2 : Bonne (74)	2 : Médiocre (37)	2 : Bonne (70)	2 : Bonne (67)	2 : Bonne (70)

Qualité hydrobiologique

Cours d'eau/commune [repère cartographique]		Indices Invertébrés		IBD (Diatomées)		IPR (Poissons)	
		Année de mesure	Qualité / État	Année de mesure	Qualité / État	Année de mesure	Qualité
La Mayenne	Daon [30]			2006	Passable (9,4/20)		
	Grez-Neuville					2005	Médiocre (30,8)
	Le Lion d'Angers [33]	2012		2013	Etat moyen (13,6/20)		
				2014	Etat moyen (13/20)		
	Montreuil-Juigné [34]	2012	IBGA Etat non défini* (15/20)	2013	Etat moyen (11,6/20)	2012	Médiocre (28,1)
		2013	IBGA Etat non défini* (11/20)	2014	Etat moyen (11,9/20)	2014	Médiocre (27,61)
La Baconnie à Champteussé-sur-Baconne		2013	IBGNe Etat médiocre (7/20)			2013	Mauvaise (40,3)
Les Grandes Vallées à Marigné		2014	IBGNe Etat Médiocre (6/20)	2014	Bon état (14,5/20)	2014	Mauvaise (44,61)

*état non défini à ce jour – protocole grand cours d'eau

Évènements significatifs de l'année

Approbation du SAGE du bassin de la Mayenne en décembre 2014.

Signature du CT Milieux Aquatiques des Basses Vallées Angevines le 16 décembre 2014 entre l'Agence de l'Eau, Angers Loire Métropole, les communautés de communes du Loir, du Lion d'Angers, de Loir et Sarthe, des Portes de l'Anjou et du Haut Anjou, la Fédération de Pêche ainsi que le Département.

Aménagement des berges à Cantenay-Epinard.

Réalisation des travaux de la station d'épuration de La-Jaille-Yvon.

Perspectives et enjeux

Mise en œuvre du SAGE révisé.

Lancement de la DIG des travaux inscrits dans le CTMA des Basses Vallées Angevines.

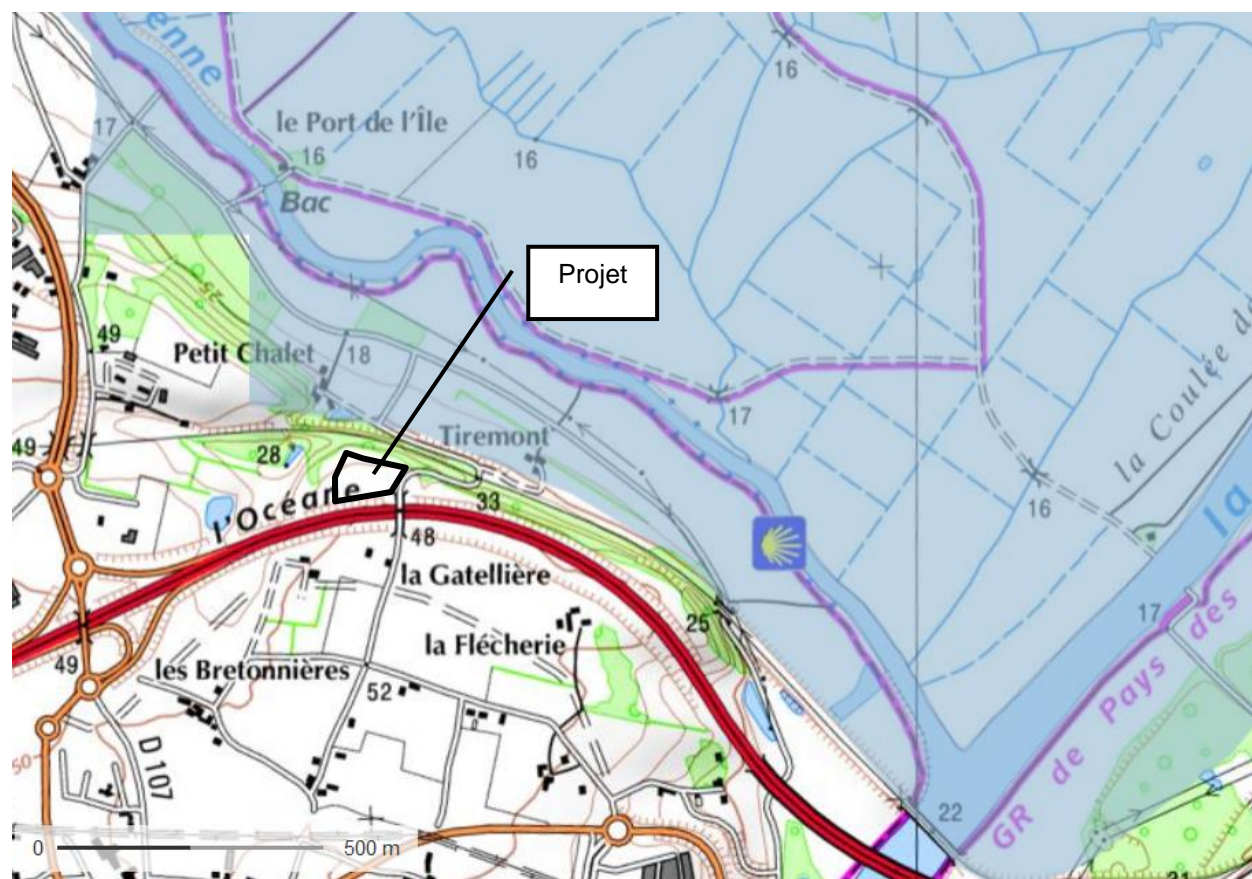
Poursuite de la démarche pour la restauration de la continuité écologique sur les cours d'eau classés en liste 2.

Projet de nouvelle station d'épuration à Feneu.



La Mayenne à Chambellay (photo : Damien Delforge)

Cartographie des Zones naturelles sensibles



Légende :

Type de zonage (dans la zone visible)

Zones humides d'importance internationale (ramsar)

Description des Zones humides :

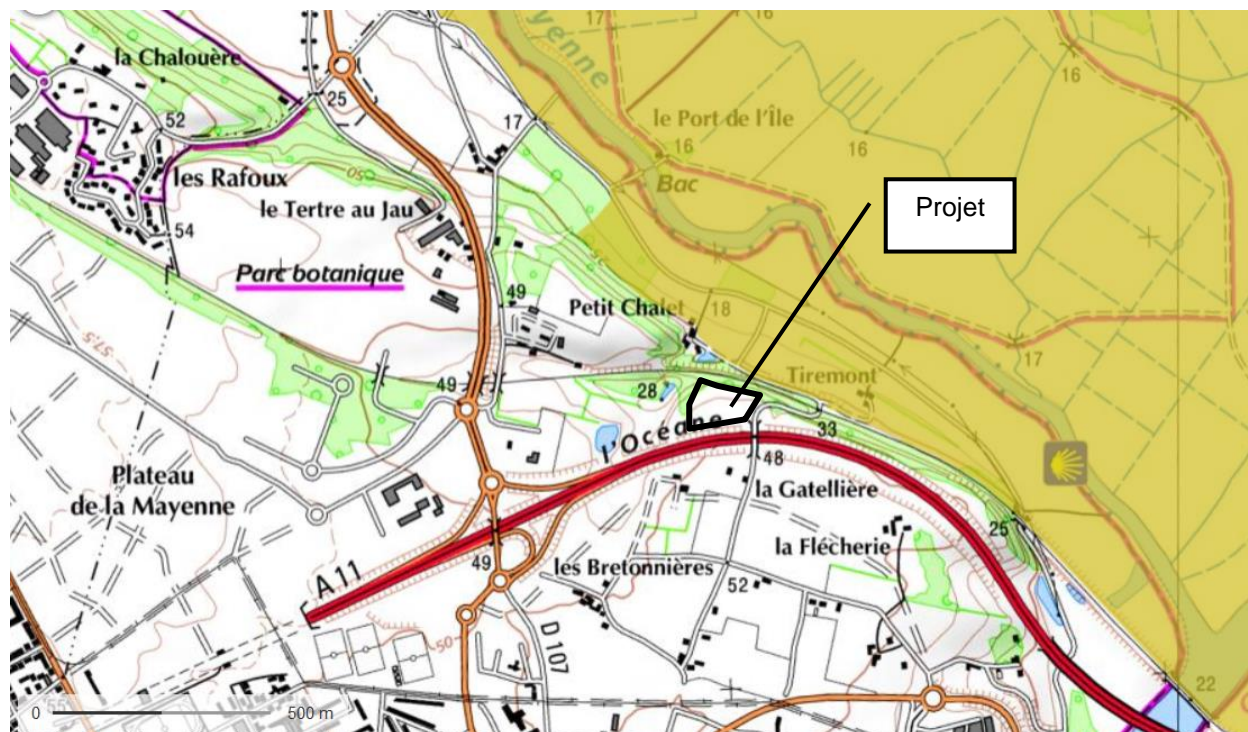
Les enjeux sont :

- poursuite des actions permettant de maintenir une agriculture extensive respectueuse de la sauvegarde du patrimoine naturel. Démarche de valorisation des produits.
- réflexion sur une réforme du foncier dans ces zones défavorisées et malgré tout lourdement imposées. Demande de reconnaissance d'un statut de Zone à handicap naturel fort.
- maîtrise durable de la populiculture.
- maîtrise des infrastructures routières ou ferroviaires.
- valorisation touristique.

Et les actions en cours sont :

- programme OGAF/Opération locale, SAGE de l'Oudon, démarche Contrat territorial d'exploitation (CTE).
- Programme Loire Nature II qui prévoit de conduire des actions sur le site pendant 6 ans (maîtrise d'ouvrage : LPO Anjou).

Cartographie des Zones naturelles sensibles



Légende :

Type de zonage (dans la zone visible)

Zones Natura 2000
Directive Habitats
Directive Oiseaux

Description de la Zone Natura 2000 FR5210115 « Basses Vallées Angevines » :

- Zones de protection spéciale

Les Basses Vallées angevines sont reconnues comme zone humide d'importance internationale au titre de la convention de Ramsar. C'est un site exceptionnel pour sa faune, sa flore et ses habitats, et plus particulièrement pour les oiseaux. Il abrite régulièrement plus de 20 000 oiseaux d'eau. Il représente le plus important site de nidification du Râle des genêts dans la région des Pays de la Loire, ainsi que le premier site de France pour cette espèce menacée au niveau mondial.

Les prairies inondables sont encore bien conservées et présentent une diversité remarquable d'associations végétales en fonction du degré d'hygrométrie des sols. L'appropriation locale des politiques agri-environnementales a permis de limiter la déprise agricole et de résister à la pression de la popiculture. Le site renferme également une intéressante diversité de groupements aquatiques et palustres.

- Sites d'importance communautaire

Les caractéristiques et contraintes écologiques du site ainsi que le maintien d'activités socio-économiques extensives permettent le maintien de milieux aquatiques, palustres et bocagers spécifiques. Cependant, ces milieux restent de superficie limitée. La gestion du site devrait permettre de les développer qualitativement et quantitativement.

Dossier Loi sur l'Eau Commune d'Angers TAGV chemin des chalets

Identification des zones humides

Référence : 0001815

Octobre 2016

Cette note présente les éléments nécessaires dans le cadre du dossier loi sur l'eau concernant l'identification des zones humides.

1. Présentation de la démarche de repérage des zones humides

Les investigations de terrain vont permettre de confirmer la pré localisation des zones humides et de les délimiter précisément (si zone humide il y a). Cette délimitation s'effectuera en tenant compte de la végétation et de la flore spécifique aux zones humides, et par l'examen du sol à la tarière afin de définir l'hydromorphie du sol, conformément à l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009).

Définition de l'hydromorphie

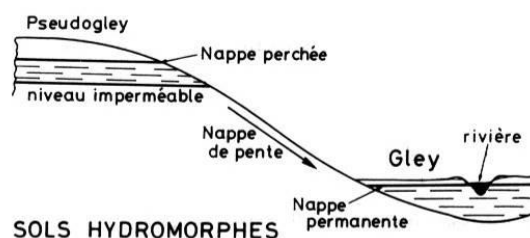
L'hydromorphie est la sensibilité ou tendance à l'engorgement en eau qui accroît les risques d'écoulements superficiels et d'asphyxie les sols (appauvrissement en oxygène) et par voie de conséquence qui empêche le développement des micro-organismes épurateurs aérobies.

Cette privation influe fortement sur deux grands facteurs de la pédogenèse :

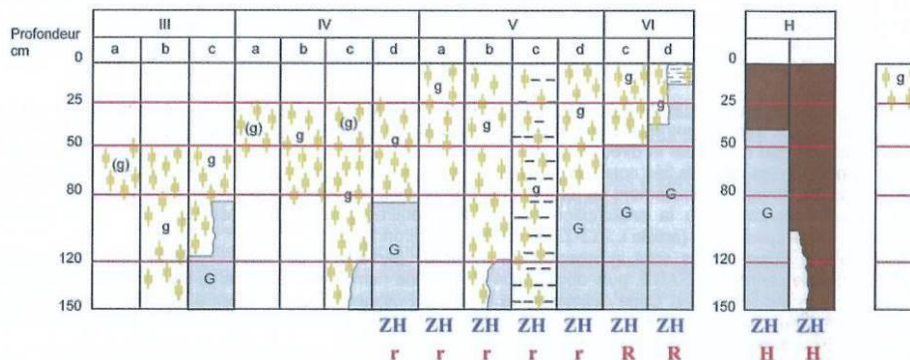
- le fer, oxydé en milieu aéré, réduit en milieu asphyxiant ;
- la matière organique, dont la vitesse de décomposition et d'humification sont d'autant plus réduits par l'asphyxie que celle-ci est plus prolongée ou même permanente.

On distingue généralement deux grands types d'hydromorphisme :

- l'hydromorphie temporaire de surface, formant des pseudogley où les épandages sont possibles en dehors de la période d'excès hydrique ;
- l'hydromorphie profonde permanente, formant des gley (où par exemple les épandages sont notamment interdits).



Par ailleurs, il a été tenu compte de la circulaire du 18 janvier 2010, relative à la délimitation des zones humides. Ainsi, la caractérisation de l'hydromorphie des sols et donc de la caractérisation d'une zone humide (apparition d'horizons histiques et de traits rédoxiques ou réductiques) s'appuie sur le classement d'hydromorphie du GEPPA de 1981 comme indiqué ci-après.



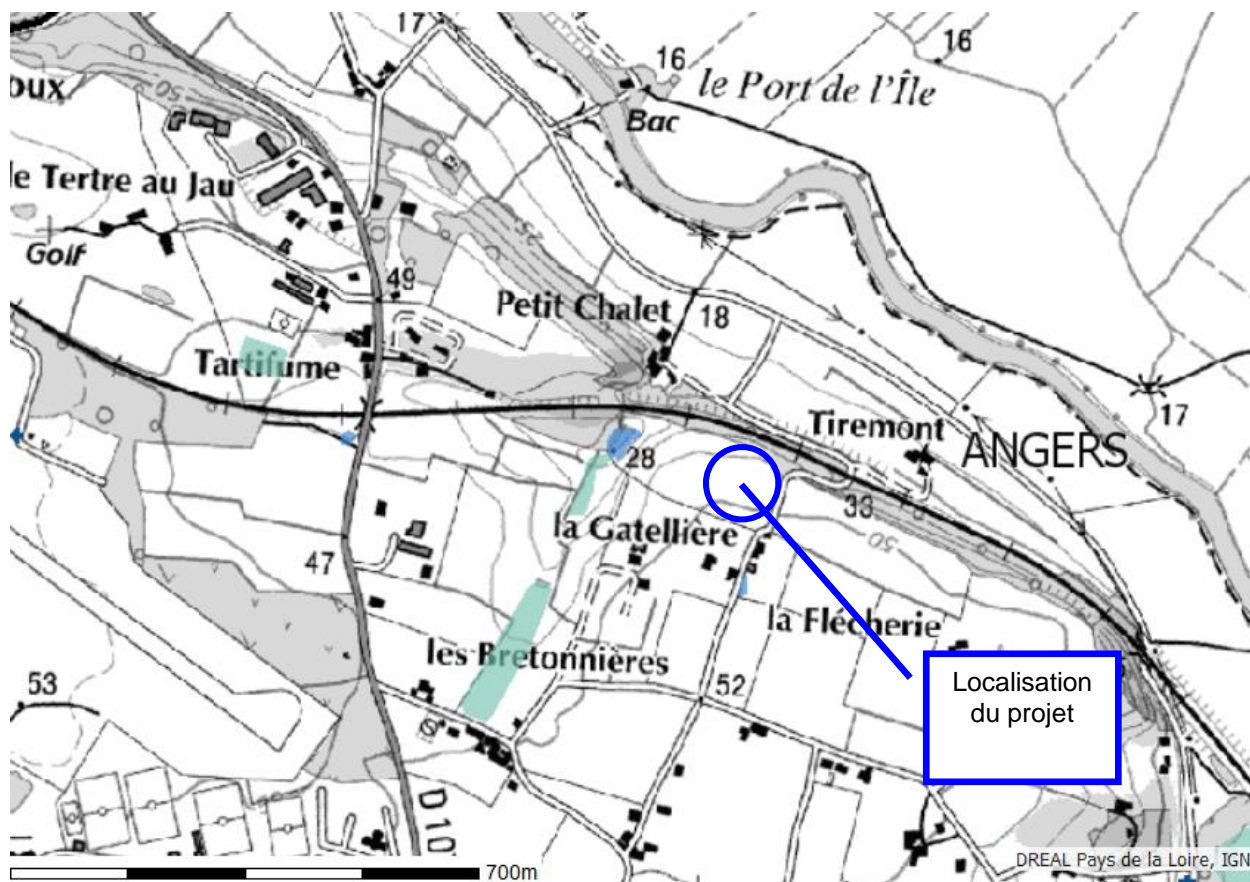
Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (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'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)


2. Cas du projet

Pré identification :



Prélocalisation des zones humides :

 Plans d'eau

 Zones humides probables

La pré-identification ne fait pas apparaître de zones humides probables.

Observation du site

L'expertise de terrain s'est déroulée le 25 septembre 2015. Les conditions climatiques étaient favorables à la bonne réalisation de l'étude.

Le site est actuellement conservé en friche sur son ensemble et à une altitude de 45 à 50 mètres NGF. Les pentes sont orientées en direction du Nord et de l'Ouest vers l'ancienne voie ferrée bordée par un boisement. Ces pentes sont de l'ordre de 12 à 16% avant la voie ferrée, ce qui permet une bonne évacuation des eaux superficielles s'écoulant sur la parcelle.

Analyse floristique :

Une analyse de la végétation présente sur la zone a aussi été réalisée afin d'observer l'éventuelle présence d'un cortège floristique caractéristique de zones humides listés dans 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.**

Pour cela divers relevés ont été réalisés sur les parcelles.

Ces relevés floristiques ont mis en évidence l'absence de végétaux caractéristiques de zone humide sur les parcelles concernées par le projet.


Aucune zone humide n'a donc été mise en évidence au travers de la composition floristique des différentes parcelles.


Géologie

Au regard de la carte géologique à 1/50 000 d'Angers éditée par le BRGM, le secteur étudié appartient à l'ordovicien moyen et inférieur et notamment aux Schistes d'Angers (noté o3-4). Située en haut de versant, ces sols sont peu profonds à moyennement profonds sur roche.

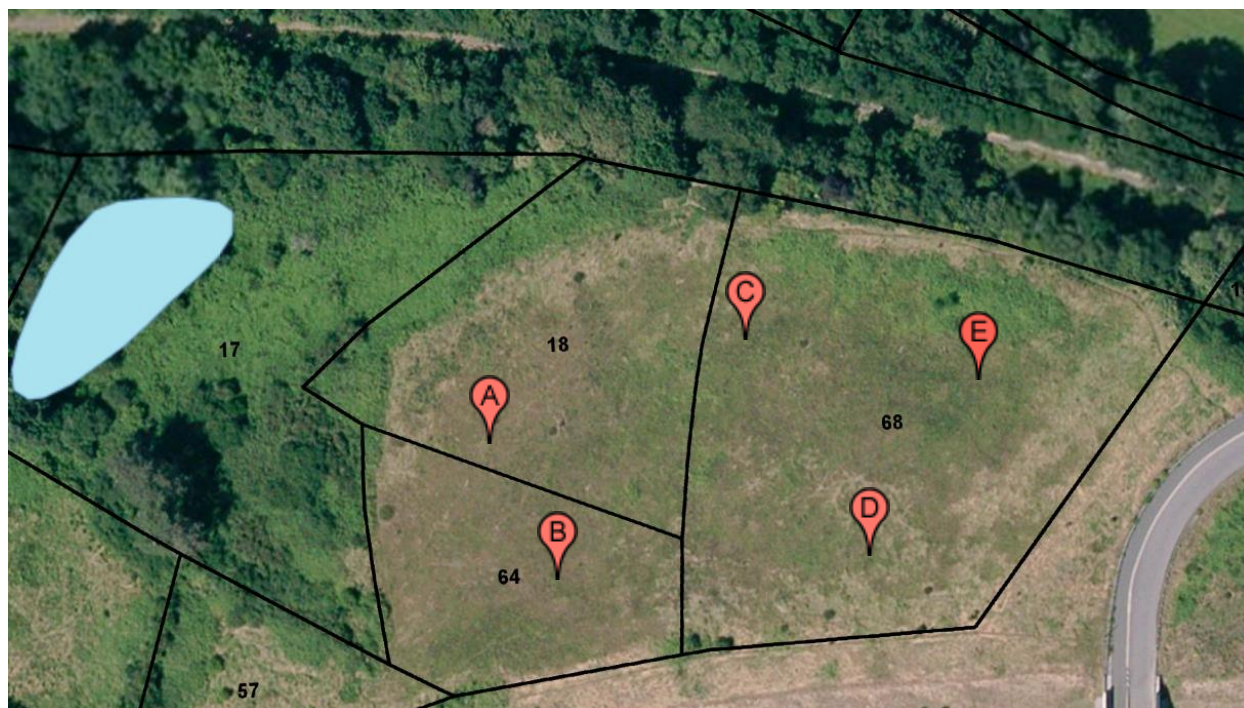
Analyse pédologique


Cinq sondages pédologiques à la tarière ont été réalisés au sein de la zone d'étude, ces derniers sont localisés sur le plan joint ci-après.

Sondage A-B-D		
Profondeur (en cm)	Description	Photographie du sondage A
0	Limon sableux à limon sablo-argileux brun sain avec nombreux débris schisteux	
30	Limon sablo-argileux brun sain schisteux	
35	Sol caillouteux inexplorable à la tarière à main	
STOP		
Commentaire	Le sol observé est sain et ne présente aucune trace d'hydromorphie.	
Classe de sol GEPPA 1981	III	Zones humides : <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non

Sondage C-E		
Profondeur (en cm)	Description	Photographie du sondage C
0	Limon sableux à limon sablo-argileux brun sain avec nombreux débris schisteux	
30		
65		
STOP		
Commentaire	Le sol observé est sain et ne présente aucune trace d'hydromorphie.	
Classe de sol GEPPA 1981	III	Zones humides : <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non

Emplacement des sondages pédologiques :



 Localisation des sondages pédologiques effectués

CONCLUSION

Ainsi, on note l'absence de traces d'hydromorphie ainsi que de gley en profondeur au sein des cinq sondages réalisés. Cette absence de traces d'hydromorphie s'explique par la présence d'un sol schisteux présentant des pentes moyennes à fortes permettant un drainage naturel de la parcelle dans lequel le projet s'inscrit.

Par conséquent, conformément à la grille GEPPA de 1981, le sol ici observé en cinq points n'est pas caractéristique de zones humides.

Nous précisons par ailleurs que cette identification des zones humides a été réalisée sur les conditions floristiques et pédologiques de la date d'intervention. En fonction des changements agricoles, travaux éventuels, modification des profils des terrains, conditions hydrologiques pluriannuelles, laps de temps important (plusieurs mois ou années), ou tout autre changement affectant, les conditions sus mentionnées, pourront modifier cette identification.

FORMULAIRE D'EVALUATION SIMPLIFIEE DES INCIDENCES NATURA2000



Par qui ?

Ce formulaire est à remplir par le porteur du projet, en fonction des informations dont il dispose (cf. p. 9 : » ou trouver l'info sur Natura 2000? »). Il est possible de mettre des points d'interrogation lorsque le renseignement demandé par le formulaire n'est pas connu.

Ce formulaire fait office d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet de conclure à l'absence d'incidence.

A quoi ça sert ?

Ce formulaire permet de répondre à la question préalable suivante : mon projet est-il susceptible d'avoir une incidence sur un site Natura 2000 ? Il peut notamment être utilisé par les porteurs de petits projets qui pressentent que leur projet n'aura pas d'incidence sur un site Natura 2000.

Le formulaire permet, par une analyse succincte du projet et des enjeux, d'exclure toute incidence sur un site Natura 2000. Attention : si tel n'est pas le cas et qu'une incidence non négligeable est possible, une évaluation des incidences plus poussée doit être conduite.

Pour qui ?

Ce formulaire permet au service administratif instruisant le projet de fournir l'autorisation requise ou, dans le cas contraire, de demander de plus amples précisions sur certains points particuliers.

Coordonnées du porteur de projet :

Nom (personne morale ou physique) : [ANGERS LOIRE METROPOLE](#)

Commune et département) : [Angers – Maine et Loire](#)

Adresse : [Chemin des Chalets](#)

Téléphone : [02 41 05 50 00](#)

Fax : [02 41 05 50 12](#)

Email : samuel.lesper@ville.angers.fr

Nom du projet : [TAGV chemin des chalets](#)

1 Description du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Joindre si nécessaire une description détaillée du projet, manifestation ou intervention sur papier libre en complément à ce formulaire.

a-Nature du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Préciser le type d'aménagement envisagé (exemple : canalisation d'eau, création d'un pont, mise en place de grillages, curage d'un fossé, drainage, création de digue, abattage d'arbres, création d'un sentier, manifestation sportive, etc.).

Projet de construction d'un terrain d'accueil des gens du voyage

b-Localisation et cartographie

Joindre dans tous les cas une carte de localisation précise du projet, de la manifestation ou de l'intervention (emprises temporaires, chantier, accès et définitives) sur une photocopie de carte IGN au 1/25 000e et un plan descriptif du projet (plan de masse, plan cadastral, etc.).

Le projet est situé :

Nom de la commune : **Angers**

N° Département : **49**

Lieu-dit : /

En site(s) Natura 2000 ☐ **NON**

n° de site(s) : (FR52-----)

n° de site(s) : (FR52-----)

...

Hors site(s) Natura 2000 ☒ A quelle distance ?

A 0,1 km du site : FR5210115 « Basses Vallées Angevines

c-Etendue du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Emprises au sol temporaire et permanente de l'implantation ou de la manifestation (si connue) : ... (m2) ou classe de surface approximative (cocher la case correspondante) :

☐ < 100 m²

☐ 1 000 à 10 000 m² (1 ha)

☐ 100 à 1 000 m²

☒ > 10 000 m² (> 1 ha)

- Longueur (si linéaire impacté) : (m.)

- Emprises en phase chantier : (m.)

- Aménagement(s) connexe(s) :

Préciser si le projet, la manifestation ou l'intervention générera des aménagements connexes (exemple : voiries et réseaux divers, parking, zone de stockage, etc.). Si oui, décrire succinctement ces aménagements.

Pour les manifestations, interventions : infrastructures permanentes ou temporaires nécessaires, logistique, nombre de personnes attendues.

- 26 emplacements de stationnement avec blocs sanitaires,
- utilités / réputation : bloc accueil, emplacement poubelles
- des espaces verts, aire de jeux, terrain de pétanque,
- voiries internes.

d-Durée prévisible et période envisagée des travaux, de la manifestation ou de l'intervention :

- Projet, manifestation :

- ☒ diurne
☐ nocturne

- Durée précise si connue : (jours, mois)

Ou durée approximative en cochant la case correspondante :

- | | |
|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> < 1 mois | <input type="checkbox"/> 1 an à 5 ans |
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 mois à 1 an | <input type="checkbox"/> > 5 ans |

- Période précise si connue :(de tel mois à tel mois)

Ou période approximative en cochant la(les) case(s) correspondante :

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Printemps | <input checked="" type="checkbox"/> Automne |
| <input checked="" type="checkbox"/> Eté | <input checked="" type="checkbox"/> Hiver |

- Fréquence :

- ☐ chaque année
☐ chaque mois
☐ autre (préciser) :

e-Entretien / fonctionnement / rejet

Préciser si le projet ou la manifestation générera des interventions ou rejets sur le milieu durant sa phase d'exploitation (exemple : traitement chimique, débroussaillage mécanique, curage, rejet d'eau pluviale, pistes, zones de chantier, raccordement réseaux...). Si oui, les décrire succinctement (fréquence, ampleur, etc.).

Durant la phase d'exploitation le projet engendrera principalement des rejets d'eaux pluviales maîtrisés.

Des rejets atmosphériques, du bruit, des déchets maîtrisés et d'autres impacts communs à une zone d'habitation est à prévoir.

f-Budget

Préciser le coût prévisionnel global du projet.

Coût global du projet :

ou coût approximatif (cocher la case correspondante) :

☐ < 5 000 €

☐ de 20 000 € à 100 000 €

☐ de 5 000 à 20 000 €

☒ > à 100 000 €

2 Définition de la zone d'influence (concernée par le projet)

La zone d'influence est fonction de la nature du projet et des milieux naturels environnants. Les incidences d'un projet sur son environnement peuvent être plus ou moins étendues (poussières, bruit, rejets dans le milieu aquatique...).

La zone d'influence est plus grande que la zone d'implantation. Pour aider à définir cette zone, il convient de se poser les questions suivantes :

Cocher les cases concernées et délimiter cette zone d'influence sur la carte au 1/25 000ème ou au 1/50 000ème.

☐ Rejets dans le milieu aquatique

☐ Pistes de chantier, circulation

☐ Rupture de corridors écologiques (rupture de continuité écologique pour les espèces)

☐ Poussières, vibrations

☐ Pollutions possibles

☐ Perturbation d'une espèce en dehors de la zone d'implantation

☒ Bruits

☒ Autres incidences : **Rejets d'eau pluviale dans les fossés limitrophes – Eau pluviale non susceptible d'être polluée.**

3 Etat des lieux de la zone d'influence

Cet état des lieux écologique de la zone d'influence (zone pouvant être impactée par le projet) permettra de déterminer les incidences que peut avoir le projet ou manifestation sur cette zone.

PROTECTIONS :

Le projet est situé en :

☐ Réserve Naturelle Nationale

☐ Réserve Naturelle Régionale

☐ Parc National

☐ Arrêté de protection de biotope

☐ Site classé

☐ Site inscrit

☐ PIG (projet d'intérêt général) de protection

- ☐ Parc Naturel Régional
- ☐ ZNIEFF (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique)
- ☐ Réserve de biosphère
- ☐ Site RAMSAR
- ☒ Aucun

USAGES :

Cocher les cases correspondantes pour indiquer succinctement quels sont les usages actuels et historiques de la zone d'influence.

- ☐ Aucun
- ☒ Pâturage / fauche
- ☐ Chasse
- ☐ Pêche
- ☐ Sport & Loisirs (VTT, 4x4, quads, escalade, vol libre...)
- ☒ Agriculture
- ☐ Sylviculture
- ☐ Décharge sauvage
- ☐ Perturbations diverses (inondation, incendie...)
- ☐ Cabanisation
- ☐ Construite, non naturelle :
- ☐ Autre (préciser l'usage) :

Commentaires :.....

MILIEUX NATURELS ET ESPECES :

Renseigner les tableaux ci-dessous, en fonction de vos connaissances, et joindre une cartographie de localisation approximative des milieux et espèces.

Afin de faciliter l'instruction du dossier, il est fortement recommandé de fournir quelques photos du site (sous format numérique de préférence). Préciser ici la légende de ces photos et reporter leur numéro sur la carte de localisation.

Voir photo intégrées au dossier.

TABLEAU MILIEUX NATURELS :

type d'habitat naturel		Cocher si présent	Commentaires
Milieux ouverts ou semi-ouverts	pelouse pelouse semi-boisée lande garrigue / maquis autre :		
Milieux forestiers	forêt de résineux forêt de feuillus forêt mixte plantation autre :		
Milieux rocheux	falaise affleurement rocheux éboulis blocs autre :		
Zones humides	fossé cours d'eau étang tourbière gravière prairie humide autre :		
Milieux littoraux et marins	Falaises et récifs Grottes Herbiers Plages et bancs de sables Lagunes autre :		
Autre type de milieu	Espace agricole de culture	<input checked="" type="checkbox"/>	

TABLEAU ESPECES FAUNE, FLORE :

Remplissez en fonction de vos connaissances : (Extrait de l'étude Loi Barnier ; ALM, Octobre 2015)

Groupes d'espèces	Nom de l'espèce	Cocher si présente ou potentielle	Autres informations (statut de l'espèce, nombre d'individus, type d'utilisation de la zone d'étude par l'espèce...)	
Amphibiens, reptiles				
Crustacés				
Insectes	Rhopalocères : le Vulcain, le Myrtil, le Tircis, le Souci et la Piéride du chou			
	Grillon champêtre (<i>Gryllus campestris</i>)			
	Grande Sauterelle verte (<i>Tettigonia viridissima</i>)			
Mammifères marins				
Mammifères terrestres	Chevreuril (<i>Capreolus capreolus</i>)			
	taupe d'Europe (<i>Talpa europaea</i>)			
Oiseaux	<div> Pouilliot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>) Pouilliot fiftis (<i>Phylloscopus trochilus</i>) Chouette hulotte (<i>Strix aluco</i>) Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>) Faucon hobereau (<i>Falco subbuteo</i>) Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>) Pie bavarde (<i>Pica pica</i>) Geai des chênes (<i>Carrulus glandarius</i>) Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>) Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>) Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>) Bouscarle de Cetti (<i>Cettia cetti</i>) Buse variable (<i>Buteo buteo</i>) Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>) Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>) Pigeon biset (<i>Columba livia</i>) Pigeon colombin (<i>Columba oenas</i>) </div>	<div> Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>) Gobemouche noir (<i>Ficedula hypoleuca</i>) Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>) Roitelet à triple bandeau (<i>Regulus ignicapilla</i>) Mésange à longue queue (<i>Aegithalos caudatus</i>) Trogodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>) Sittelle torchepot (<i>Sitta europaea</i>) Mésange nonnette (<i>Parus palustris</i>) Etourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>) Merle noir (<i>Turdus merula</i>) Pic épeiche (<i>Dendrocopos major</i>) Mouette rieuse (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>) Autour des palombes (<i>Accipiter gentilis</i>) </div>		
Plantes	Cardère <i>Dipsacus fullonum</i>			
	Ortie dioïque (<i>Urtica dioica</i>)			
	Millepertuis (<i>Hypericum sp</i>)			
	Ronce (<i>Rubus fruticosus</i>)			
	<div> - Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>) - Aubépine (<i>Crataegus laevigata</i>) - Genêt à balais (<i>Cytisus scoparius</i>) - Erable sycomore (<i>Acer pseudoplatanus</i>) - Eglantier (<i>Rosa canina</i>) - Charme (<i>Carpinus betulus</i>) - Châtaignier (<i>Castanea sativa</i>) - Saule blanc (<i>Salix alba</i>) </div> <div> - Frêne commun (<i>Fraxinus excelsior</i>) - Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>) - Poirier sauvage (<i>Pyrus pyraster</i>) - Orme champêtre (<i>Ulmus campestris</i>) - Sureau (<i>Sambucus nigra</i>) - Merisier (<i>Prunus avium</i>) - Robinier faux-acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>) - Buddleia (<i>Buddleia davidii</i>) </div>			
Poissons	/			

4 Incidences du projet

Décrivez sommairement les incidences potentielles du projet dans la mesure de vos connaissances.

Destruction ou détérioration d'habitat (= milieu naturel) ou habitat d'espèce (type d'habitat et surface) :

La zone du projet d'aire d'accueil des gens du voyage se trouve à proximité directe de sites Natura 2000 et de zones d'inventaires ZNIEFF. Dans le cadre où l'intégrité des boisements est maintenue afin de garder l'effet tampon avec la partie urbaine, le projet ne devrait pas avoir d'impact sur ces zonages.

Les parcelles concernées par le projet de création d'une aire d'accueil des gens du voyage ne présentent qu'un intérêt écologique limité. En effet, actuellement en friches, elles accueillent une biodiversité classique du milieu péri-urbain et sont limitées en potentialités d'accueil pour de nombreuses espèces. Les milieux périphériques présentent un intérêt un peu plus important, principalement les milieux boisés. Ils offrent des abris, des zones d'alimentation et constituent des corridors de déplacement pour la faune. L'étang présent à proximité des parcelles peut constituer un milieu favorable pour un certain nombre d'espèces, principalement pour les amphibiens. Toutefois, cet étang ne sera pas concerné par le futur aménagement.

Destruction ou perturbation d'espèces (lesquelles et nombre d'individus) :

Faible à nul, peu d'espèce présente, espèces communes

Perturbations possibles des espèces dans leurs fonctions vitales (reproduction, repos, alimentation...):

Aucune

5 Conclusion

Il est de la responsabilité du porteur de projet de conclure sur l'absence ou non d'incidences de son projet.

A titre d'information, le projet est susceptible d'avoir une incidence lorsque :

- Une surface relativement importante ou un milieu d'intérêt communautaire ou un habitat d'espèce est détruit ou dégradé à l'échelle du site Natura 2000
- Une espèce d'intérêt communautaire est détruite ou perturbée dans la réalisation de son cycle vital

Le projet est-il susceptible d'avoir une incidence ?

☒ **NON** : ce formulaire, accompagné de ses pièces, est joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.

☐ **OUI** : l'évaluation d'incidences doit se poursuivre. Un dossier plus poussé doit être réalisé. Ce dossier sera joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.

A (lieu) : **Beaucouzé**

Signature : **PO ANGERS LOIRE METROPOLE**
M. FRANCOIS



Le (date) : **29/09/2016**

TEST D'INFILTRATION

1. Présentation de la mission

Dans le cadre d'un projet d'aménagement, il a été décidé de réaliser une étude sommaire des capacités d'infiltration du sol des parcelles du projet.
Cette étude s'est déroulée le 28/09/2016.

2. Situation générale

Voir dossier global

3. Situation géologique

Voir dossier global

4. Résultat des analyses d'infiltration

Localisation des tests :

L'implantation du sondage et essai in situ est représenté sur la figure suivante :



Figure 10 : Plan d'implantation du point de sondage



Sondages et test d'infiltration

La localisation du sondage s'est faite au point bas dans la perspective d'évaluer les capacités infiltrantes de noues de transfert infiltrantes ou de bassin infiltrant.

4.a Situation pédologique des sondages

Le sol en place est un sol naturel qui n'a vraisemblablement pas été remanié.

La figure ci-dessous représente la structure du sol au droit du sondage.

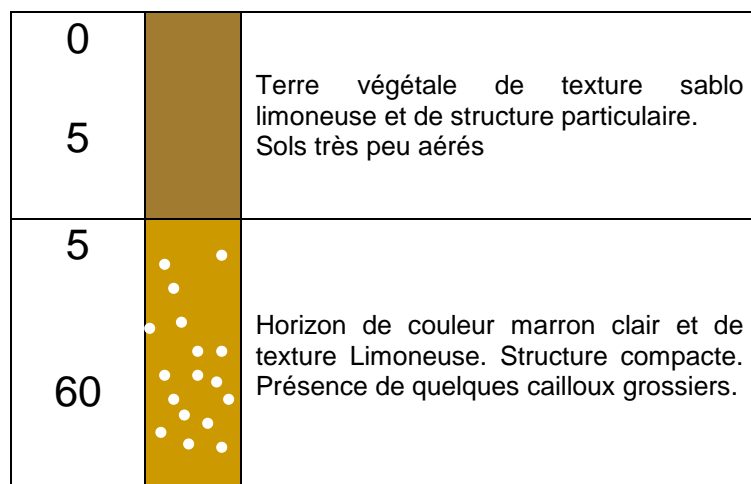


Figure 11 : Coupe type du sol rencontré

4.b Résultats :

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats obtenus :

tableau 17 : Résultats détaillés des tests d'infiltration

Sondage	Profondeur (cm)	Type de test	Durée d'imbibition	Durée du test	Volume percolé durant test (Litre)	Coefficient de conductivité hydraulique (m/s)	Perméabilité
S1	60	Porchet	4h	10 min	0,04	7,4E-07	Sol peu perméable

CLASSES de PERMEABILITE en FONCTION de la valeur de K			
cm.s ⁻¹	mm.h ⁻¹	m.s ⁻¹	m.j ⁻¹
<i>Sols imperméables</i>			
10 ⁻⁵	0,36	10 ⁻⁷	0,0087
<i>Sols peu perméables</i>			
10 ⁻⁴	3,6	10 ⁻⁶	0,0864
<i>Sols moyennement perméables</i>			
10 ⁻³	36	10 ⁻⁵	0,864
<i>Sols perméables</i>			
10 ⁻²	360	10 ⁻⁴	8,64
<i>Sols très perméables</i>			
Les tableaux et abaques sont des données C.T.G.R.E.F.			

Figure 12 : Evaluation qualitative de la perméabilité

4.c Conclusion :

Les résultats ci-dessus mettent en évidence un sol peu perméable et peu propice à l'infiltration à partir des terrains en place.

5. ANNEXE

Description du test porchet :

Les sondages de reconnaissance ont été réalisés à la tarière hélicoïdale à main 150 mm.

Le test permet de mesurer la conductivité hydraulique d'un sol à saturation. Cette conductivité hydraulique définit la capacité d'infiltration de l'eau dans un sol. Les résultats de ce test permettent ensuite d'estimer si la régulation des eaux pluviales peut être envisagée par infiltration, ou non.

Pour mettre en place ce test, il est tout d'abord nécessaire de réaliser un sondage à l'aide d'une tarière. La profondeur de ce sondage devra être similaire à la profondeur du futur bassin d'infiltration. Une fois ce sondage réalisée, une première phase d'imbibition du sol est réalisée pendant une durée de 4h. Durant cette période, un niveau d'eau constant est maintenu dans le sondage afin de créer une saturation en eau du sol au niveau du sondage.

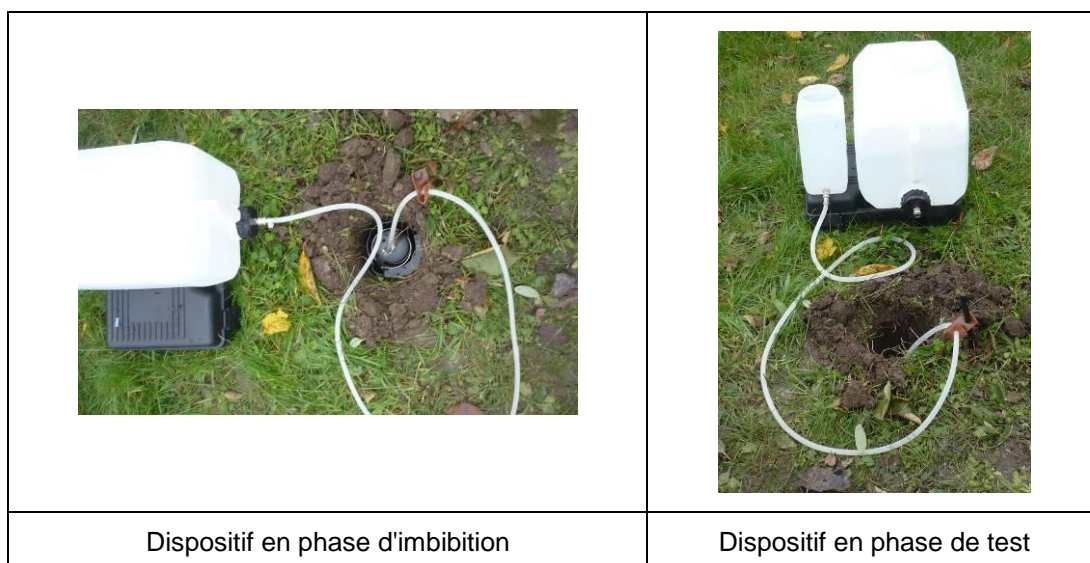


Figure 13 : Etapes du test porchet

Suite à cette phase d'imbibition, une seconde phase de mesure est réalisée. Durant cette phase, un volume d'eau connue va être mis à percoler dans le sondage. Cette phase dure 10 min. Au terme de cette dernière la percolation est interrompu, et le volume d'eau percolé est calculé (Volume initial – Volume final).

Ce résultat permet de calculer « K » (coefficient de conductivité hydraulique à saturation). Pour cela la formule suivante est appliquée :

$$K = \Delta V \times 67$$

K = Conductivité hydraulique en mm/h

V = Volume en litre

Annexe 7 : Formulaire

1. Intensité de la pluie

L'intensité de la pluie (i) est calculée à partir de la formule donnée dans l'instruction technique de 1997 et suivant les données pluviométriques locales (relation Intensité, Durée, Fréquence)

Intensité de la pluie (souvent en mm/h) pour une période de retour donnée:

$$I = a \times t^b$$

I (en l/s/ha) représente l'intensité moyenne par hectare occasionnée par une pluie d'une durée t. On peut la calculer par le temps de concentration.

t : temps de l'averse en minutes (ou tc)

a et b : coefficient de Montana

2. Temps critique

Le temps de l'averse ou temps critique est obtenu à partir des 5 formules (souvent la moyenne des 5):

Formules		
<u>Ventura</u>	$T_c = 0.1272 \times \frac{\sqrt{S}}{\sqrt{i}}$	Tc : temps de concentration (heure) i : pente (m/m) S : surface du bassin en km ²
<u>Sogréah</u>	$T_c = 0.9 \times \left(\frac{S}{C} \right)^{0.35} \times \frac{1}{\sqrt{i}}$	Tc : temps de concentration (min) i : pente (m/m) S : surface du bassin en ha C : coefficient de ruissellement
<u>Passini</u>	$T_c = 0.108 \times \frac{\sqrt[3]{S \times L}}{\sqrt{i}}$	Tc : temps de concentration (h) i : pente (m/m) S : surface du bassin en km ² L : longueur du BV km
<u>Giandotti</u>	$T_c = \frac{4 \times \sqrt{S} + 1.5 \times L}{0.8 \times \sqrt{H}}$	Tc : temps de concentration (h) S : surface du bassin en km ² L : longueur du BV km
<u>Soil Conservation Service</u>	$T_c = \left(\frac{(0.87 \times L^3)}{H} \right)^{0.385}$	Tc : temps de concentration (h) L : longueur du BV km H : dénivelé en m

3. Débit des bassins versants

a. Formule rationnelle

La formule rationnelle, selon les hypothèses de Mulvaney, peut s'écrire:

$$Q_p = (C \cdot i \cdot A) \times 2.78$$

Avec :

Qp : débit de pointe à l'exutoire du bassin (l/s)

i : intensité critique de pluie souvent en mm/h

A : surface du bassin versant (ha)

C : coefficient de ruissellement du bassin versant

Limites de validité :

applicable uniquement aux bassins versants urbanisés en théorie
appliqué aux bassins versants naturels et en assainissement routier en pratique
10 ha < A < 999 ha (A = surface du bassin versant en ha)

b. Formule de Caquot

$$Q_{\text{brut}} = k^{1/u} \times I^{v/u} \times C^{1/u} \times A^{w/u}$$

Avec :

Q_{brut} : débit en m³/s

I : pente moyenne du BV (m/m)

C : coefficient d'imperméabilisation même ne démarche que la démarche précédente

A : surface du BV (ha)

a et b coefficients de Montana

$$u = 1 + 0.287.b$$

$$k = \frac{(0.5^b \times a)}{6.6} \quad v = -0.41.b$$

$$w = 0.95 + 0.507.b$$

Limites de validité :

1 ha < A < 200 ha (A = surface du bassin versant en ha)

0,2% < I < 5% (I = pente moyenne du bassin versant)

C ≥ 0,2 (C = coefficient d'imperméabilisation)

D'où un débit de pointe décennal

$$Q_{\text{point e10}} = Q_{\text{brut}} \times m$$

Avec :

m : coefficient prenant en compte le coefficient d'allongement

c. Formule de proportionnalité des bassins versants

Dans le cas où il existe une station de mesure des débits sur le bassin versant à étudier située légèrement en amont ou en aval, on peut donner un ordre de grandeur dans le cas où la superficie du bassin jaugé est de l'ordre de la moitié à deux fois la superficie du bassin versant à étudier. Après avoir vérifié que le bassin versant contrôlé peut être considéré comme représentatif du bassin versant à étudier (absence de particularités fortes telles qu'un site urbain important entre le site à étudier et la station de mesure, présence d'un champ d'inondation ayant un effet notable sur les débits de crue, ou apport intermédiaire d'un affluent au régime bien différencié), on effectuera une analyse statistique.

Le transfert d'informations entre les deux bassins versants, du site mesuré (station) au site à étudier (projet), se fera grâce à une relation de la forme :

$$\frac{Q_{10(BV\text{projet})}}{Q_{10(BV\text{station})}} = \left(\frac{S_{(BV\text{projet})}}{S_{(BV\text{station})}} \right)^\alpha \times \left(\frac{Pj_{(projet)}}{Pj_{(station)}} \right)^\beta$$

Avec (en unités comparables):

Q : débit décennal

S : superficie du bassin versant

P : pluie journalière décennale

Pour les débits de pointe de crue, on peut retenir pour α une valeur proche de 0,8 et pour β une valeur proche de 2. Ces deux valeurs numériques sont homogènes à la formulation CRUPEDIX. Pour les débits moyens sur des durées de quelques heures à un ou plusieurs jours, les valeurs de α et β à retenir tendent vers 1.

L'usage de cette formule de transfert spatial doit rester limité à une première estimation de l'ordre de grandeur du débit de référence. Ainsi, dans le cas de petits bassins versants, la pluie journalière n'est pas une référence idéale, et il est possible que d'un site à l'autre le rapport entre les pluies horaires de mêmes

durées de retour soit très différent du rapport calculé sur les pluies journalières. De même, le bon sens physique ne permet pas d'extrapoler indéfiniment une formule où β différerait de 1. Il s'agit donc, au mieux, d'une approximation valable pour une certaine gamme de durées de retour. Enfin, α diminue avec les durées de retour : il se rapproche de 1 pour les phénomènes les plus courants, et de 0,5 pour les plus rares.

Source : MICHEL LANG, JACQUES LAVABRE (2007). Méthodes probabilistes spécifiques d'estimation des débits de crue de référence sur un site non jaugé. Dans : *Estimation de la crue centennale pour les plans de prévention des risques d'inondation*. Edition Quae (Chapitre 4).

La formule de Myer traduit cette proportionnalité :

$$Q_{\text{projet}} = Q_{\text{station}} \times \left[\frac{\left(\text{Surface}_{\text{projet}} \right)^{0,8}}{\left(\text{Surface}_{\text{station}} \right)^{0,8}} \right]$$

Limites : BV > 10 km², BV ruraux de même géologie, forme, pente occupation du sol

d. Formule de DELTAQIX

$$Q = \frac{1}{400} \times S^{0,9} \times Pj_{10}^{1,1} \times Pa^{0,3} \times \exp(-1,9B)$$

Avec :

- Q : débit en m³/s
- Pa : pluie journalière moyenne annuelle en mm
- S : superficie du bassin versant en km²
- Pj₁₀ : pluie journalière décennale en mm
- B : coefficient de ruissellement

Limite de validité :

1 km² < S < 900 km² (S = surface du bassin versant en km²)

e. Formule CRUPEDIX

$$Qd = \left[\frac{P}{80} \right]^2 \times S^{0,8} \times R$$

Avec :

- Qd : débit décennal de pointe en m³/s
- P : pluie journalière décennale en mm/j
- S : surface du bassin versant en km²
- R : coefficient régional souvent égal à 1 sauf pour les régions répertoriées sur la carte ci-dessous

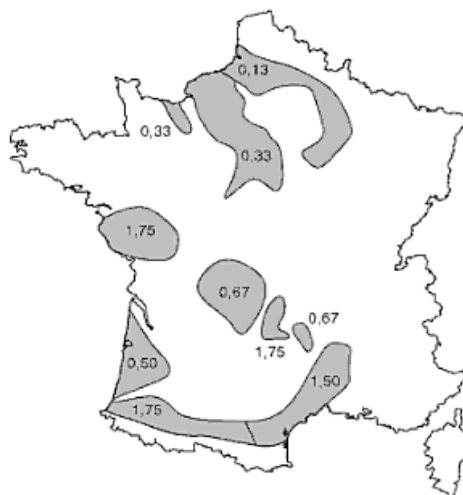


Figure 4.1. Coefficient régional R de la méthode Crupédix.

Limites de validité :

$10 \text{ km}^2 < S < 2\,000 \text{ km}^2$ (S = surface du bassin versant en km^2)

Applicable à une zone avant urbanisation, une zone urbaine et une zone rurale

f. Méthode mixte

$$Q_{10} = \alpha \cdot Q_r + \beta \cdot Q_c$$

Avec :

Q_{10} : débit décennal de pointe en m^3/s

Q_r : débit de la méthode rationnelle

Q_c : débit de la méthode CRUPEDIX

$$\alpha = \frac{10 - S}{9}$$

$$\beta = 1 - \alpha$$

Limites de validité :

$1 \text{ km}^2 < S < 10 \text{ km}^2$ (S = surface du bassin versant en km^2)

Applicable aux zones rurales, et aux surfaces intermédiaires (convient aux projets routiers)

g. Synthèse des méthodes

Méthode	Type de bassin versant	Taille
Rationnelle	BV ruraux et urbains	$0,10 \text{ à } 9,99 \text{ km}^2$
Caquot	BV urbains	$< 2 \text{ km}^2$
Proportionnalité	BV similaires et proches	$0,5 \times S_{\text{projet}} < S_{\text{station}} < 2 \times S_{\text{projet}}$
Deltaix	BV ruraux	$1 \text{ km}^2 < S < 900 \text{ km}^2$
Crupédix	BV avant zone urbaine, en zones urbaine et rurale	$10 \text{ à } 2000 \text{ km}^2$
Mixte	BV ruraux ou en projet routier	$1 \text{ à } 10 \text{ km}^2$

4. Coefficients de ruissellement

a. Coefficients standard

Nature de la surface		Coefficient de ruissellement
Pavage, chaussées revêtues, piste ciment		$0,70 \leq C \leq 0,95$
Toitures et terrasses		$0,70 \leq C \leq 0,95$
Sols imperméables avec végétation : (I = pente)	I < 2%	$0,13 \leq C \leq 0,18$
	$2 < I < 7\%$	$0,18 \leq C \leq 0,25$
	I > 7%	$0,25 \leq C \leq 0,35$
Sols perméables avec végétation : (I = pente)	I < 2%	$0,05 \leq C \leq 0,10$
	$2 < I < 7\%$	$0,10 \leq C \leq 0,15$
	I > 7%	$0,15 \leq C \leq 0,20$

Source : Guide Technique de l'Assainissement (1999). Tableau 7.1 – Valeur du coefficient de ruissellement suivant le type de surfaces

Type d'occupation du sol		Coefficient de ruissellement
Commercial		$0,70 \leq C \leq 0,95$
Résidentiel :	Lotissements	$0,30 \leq C \leq 0,50$
	Collectifs	$0,50 \leq C \leq 0,75$
	Habitat dispersé	$0,25 \leq C \leq 0,40$
Industriel		$0,50 \leq C \leq 0,80$
Parcs et jardin publics		$0,05 \leq C \leq 0,25$
Terrains de sport		$0,10 \leq C \leq 0,30$
Terrains vagues		$0,05 \leq C \leq 0,15$
Terres agricoles :	drainées	$0,05 \leq C \leq 0,13$
	non drainées	$0,03 \leq C \leq 0,07$

Source : Guide Technique de l'Assainissement (1999). Tableau 7.2 – Valeur du coefficient de ruissellement suivant le type d'occupation du sol.

Type de sol	Couverture du bassin versant		
	Cultures	Pâturages	Bois, Forêts
Fort taux d'infiltration : Sols sableux ou granuleux	0,20	0,15	0,10
Taux d'infiltration moyen : Limons et sols similaires	0,40	0,35	0,30
Faible taux d'infiltration : Sols lourds, argileux Sols peu profonds sur le substratum Milieu imperméable	0,50	0,45	0,40

Source: ANDRE MUSY, CHRISTOPHE HIGY (2004). Une science de la Nature, Tableau 3.5

TYPE D'URBANISATION	COEFFICIENT DE RUISELLEMENT
HABITATIONS TRES DENSES	0,9
HABITATIONS DENSES	0,6 A 0,7
HABITATIONS MOYENNEMENT DENSES	0,4 A 0,5
QUARTIERS RESIDENTIELS	0,2 A 0,3
CIMETIERES ET PARCS	0,10 A 0,25
RUE	0,80 A 0,85
TROTTOIRS	0,75 A 0,90

Source : de l'urbanisme, Service Technique (1989). *Mémento d'Hydrologie Urbains*. Documentation française.

Couverture végétale	Morphologie	Pente %	terrain avec sable grossier	terrain argileux ou limoneux	terrain argileux compact
Bois	presque plat	0-5	0,10	0,30	0,40
	ondulé	5-10	0,25	0,35	0,50
	montagneux	10-30	0,30	0,50	0,60
Pâturage	presque plat	0-5	0,10	0,30	0,40
	ondulé	5-10	0,15	0,36	0,55
	montagneux	10-30	0,22	0,42	0,60
Culture	presque plat	0-5	0,30	0,50	0,60
	ondulé	5-10	0,40	0,60	0,70
	montagneux	10-30	0,52	0,72	0,82

Source : Guide technique – Assainissement routier –SETRA – page 10.

Affectation des sols	Coefficient de ruissellement décennal
Espaces verts aménagés, terrains de sports ...	0,25 à 0,35
Habitat individuel :	0,40
12 logements/ha	0,43
16 logements/ha	0,45
20 logements/ha	0,48
25 logements/ha	0,48
35 logements/ha	0,52
Habitat collectif :	
50 logements/ha	0,57
60 logements/ha	0,60
80 logements/ha	0,70
Equipements publics	0,65
Zones d'activités	0,70
Supermarchés	0,80 à 0,90
Parkings, chaussées	0,95

Source : “, URDC, INSA de Lyon. Guide technique “recommandations pour la faisabilité, la conception et la gestion des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain, janvier 2006

5. Coefficients de ruissellement pour des fréquences de pluie plus grandes

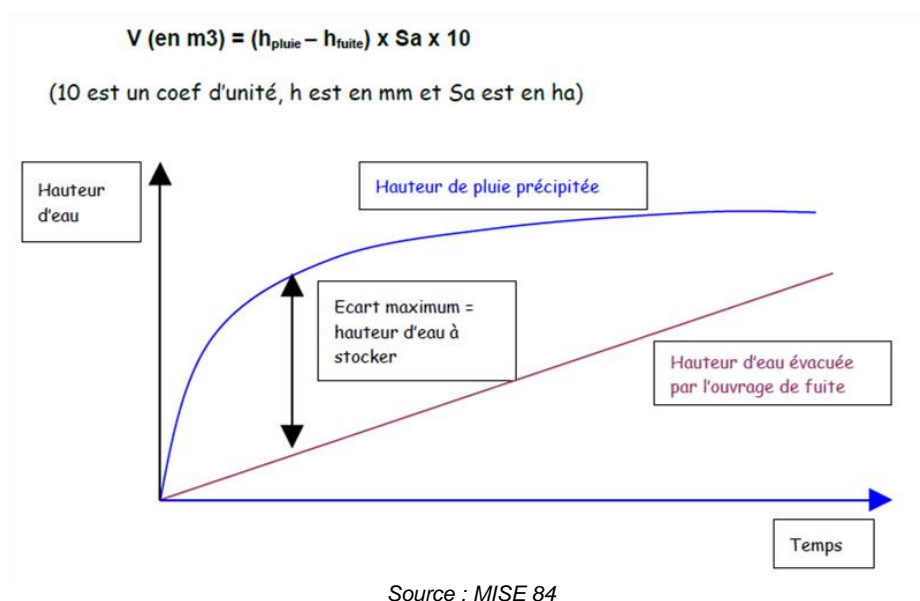
Faute d'avoir des informations précises (résultat de mesures, études hydrologiques fines,...) on adoptera la règle générale suivante :

- pour des pluies cinquantennales, le coefficient d'apport sera obtenu en multipliant le coefficient d'imperméabilisation par 1,2 à 1,3 ;
- pour des pluies centennales, des coefficients C_a de 0,8 à 0,9 pourront être pris suivant l'occupation du sol et la pente du terrain.

Dans ces cas précis, les surfaces « perméables » participent au ruissellement du fait de la saturation des sols et/ou de l'importance des précipitations.

6. Calcul des bassins de rétention

Méthode des pluies



V : volume de régulation (m³)
h pluie – h fuite : différence de hauteur en pluie et débit de fuite (mm)
Sa : surface active (ha)

7. Calcul des ouvrages hydrauliques

$$U = K_s \times I^{1/2} \times R_h^{2/3}$$

$$\text{et } Q = K_s \times I^{1/2} \times R_h^{2/3} \times S_m$$

avec Q : débit capable en m³/s
S_m : section mouillée de l'ouvrage en m²
I : pente de l'ouvrage en m/m
K_s : coefficient de rugosité de Manning Strickler
R_h : rayon hydraulique de l'ouvrage coulant à plein
P_m : périmètre mouillé de l'ouvrage coulant à plein en m

page blanche