



Le Clos saint Jean

Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau

Rue Julienne David -

Version du : 13 Juillet 2016

Maitrise d'ouvrage : **URBAREVA**
10 rue Jean Moulin - 44980 - Sainte Luce sur Loire
Tel : 02.40.25.75.25 Email : acceuil@metay-promoteur-immobilier.fr

Maitrise d'œuvre : **AGEIS**
3, rue de la Planchonnais – 44980 SAINTE-LUCE-SUR-LOIRE
Tél. 02.51.85.02.03 Email : info@ageis-ge.fr

Bureau d'étude environnement : **ATLAM**
38, rue Saint Miche - 85 190 - VENANSAULT
Tél : 02.51.48.15.15



SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
ATTESTATION DU DEMANDEUR	5
PREAMBULE	6
LE MAITRE D'OUVRAGE	7
LE MAITRE D'OUVRAGE	7
AUTRES INTERVENANTS DU PROJET	7
CONTEXTE REGLEMENTAIRE	8
LOI SUR L'EAU	8
DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS PREALABLE A LA REALISATION D'UNE ETUDE D'IMPACT	9
SITUATION DU PROJET	10
LOCALISATION DU SITE D'ETUDE	10
SITUATION CADASTRALE	10
PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU)	11
SITUATION DU PROJET	11
SITUATION DU PROJET A PETITE ECHELLE	11
SITUATION DU PROJET A GRANDE ECHELLE	12
SITUATION CADASTRALE	13
PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT RETENUS	14
EAUX PLUVIALES	14
EAUX USEES	15
PLAN D'ASSAINISSEMENT EU-EP	16
ETAT INITIAL	19
TOPOGRAPHIE	19
CONTEXTE GENERAL	19
GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE	20
CLIMAT	21
HYDROGRAPHIE	22
FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE	22
FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU SITE DU PROJET	23
MILIEUX AQUATIQUES DU SITE	23
ESTIMATION DES DEBITS DES BASSINS VERSANTS ELEMENTAIRES ET INTERCEPTE	26
SENSIBILITE DU BASSIN VERSANT CONCERNE PAR LE PROJET	36
QUALITE DE L'EAU ACTUELLE	36
QUALITE PISCICOLE	36
OBJECTIFS DE QUALITE	36
RISQUE NATUREL	37
GESTION DES EAUX USEES	37

ZONES HUMIDES	38
SOLS CARACTERISANT LES ZONES HUMIDES	38
PRE-LOCALISATION DES ZONES HUMIDES PRESENTES SUR LE SITE DU PROJET	39
SUR LE SITE DU PROJET, UNE ZONE HUMIDE POTENTIELLE FIGURE SUR LE ZONAGE DE PRE-LOCALISATION DES ZONES HUMIDES ETABLIES PAR LES SERVICES DE LA DREAL. CETTE ZONE HUMIDE SE LOCALISE ENTRE LES BATIS DE SAINT-JEAN ET LES PLANS D'EAU.	39
LES ZONES HUMIDES PRESENTES SUR LE SITE DU PROJET	41
CONTRE EXPERTISE (EF ETUDES) SUR LE SITE DU PROJET	47
EXPLICATION DES DIFFERENCES DE SURFACE DE ZONE HUMIDE ENTRE LES DEUX ETUDES	48
PATRIMOINE NATUREL	52
MESURES DE PROTECTION	52
OCCUPATION DU SOL HABITATS	54
INCIDENCES ET MESURES DU PROJET	56
MODIFICATION DES ECOULEMENTS	68
INCIDENCES ET MESURES QUALITATIVES	68
POLLUTION DES EAUX PLUVIALES	68
MESURES MISES EN PLACE POUR REDUIRE LA POLLUTION	69
EAUX USEES	72
ESTIMATION DE LA CHARGE SUPPLEMENTAIRE APPORTEE AU PROJET	72
ESTIMATION DE LA FUTURE CHARGE DE FONCTIONNEMENT DE LA STATION D'EPURATION	72
INCIDENCES ET MESURES SUR LES ESPACES NATURELS	73
INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000	73
INCIDENCES ET MESURES SUR LES MILIEUX NATURELS	74
LES ZONES HUMIDES	74
EVITER L'IMPACT SUR LES ZONES HUMIDES	74
LA MODIFICATION DU PLU SUR LE SECTEUR SAIN JEAN	74
EVOLUTION DES ESQUISSES AU FIL DU TEMPS	81
REDUIRE LES IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES	86
MESURES D'ATTENUATION ET DE COMPENSATION	91
INCIDENCES EN PERIODE DE TRAVAUX	103
<u>COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE ET LE SAGE</u>	<u>104</u>
SDAGE LOIRE BRETAGNE	104
SAGE ESTUAIRE DE LA LOIRE	107
<u>MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN</u>	<u>108</u>
SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DES OUVRAGES	108
OPERATIONS DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN	108
INTERVENTION EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE	109
<u>RESUME NON TECHNIQUE</u>	<u>110</u>
LE MAITRE D'OUVRAGE	110
AUTRES INTERVENANTS DU PROJET	110
RUBRIQUE DE LA NOMENCLATURE DE LA LOI SUR L'EAU DONT LE PROJET EST SOUMIS	111
SITUATION DU PROJET	111
EAUX PLUVIALES	112
EAUX USEES	115
FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE	118
FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU SITE DU PROJET	119
MILIEUX AQUATIQUES DU SITE	119
OCCUPATION DU SOL HABITATS	121
INCIDENCES ET MESURES SUR LES MILIEUX NATURELS	123

EVOLUTION DES ESQUISSES AU FIL DU TEMPS	123
REDUIRE LES IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES	123
MESURES D'ATTENUATION ET DE COMPENSATION	124
INCIDENCES EN PERIODE DE TRAVAUX	126
MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN	128
SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DES OUVRAGES	128



ATTESTATION DU DEMANDEUR

Je soussigné,

La société URBAREVA

Représentée par M. Alexandre Metay

Demeurant au 10, rue Jean Moulin 44 980 Sainte Luce sur Loire

Atteste déposer la demande de Déclaration au titre de la loi sur l'eau relative à l'aménagement du lotissement du Clos Saint Jean situé sur la commune de Saint Mars du Désert au près des services de la DDTM 44.

Metay Alexandre



URBAREVA SAS

RCS NANTES 500 264 018
10 Rue Jean MOULIN 44900 Ste-Luce sur Loire
Tél. 02 40 25 75 25 - Fax: 02 40 25 69 73



PREAMBULE

Saint Mars du Désert est une commune d'environ 4221 habitants (2012) couvrant une superficie de 30,46 km². Dans le cadre du projet de développement urbain de la commune, **Metay Promoteur Immobilier souhaite réaliser une opération d'aménagement, sur un terrain couvrant 5,67 hectares.**

Le projet sera divisé en trois sous Basins Versants qui permettent d'alimenter les différentes Zones Humides en eau. L'opération sera réalisée en deux tranches composées respectivement de :

Tranche 1 :

- 38 lots libres
- 10 lots en Primo-accédant
- L'ilot A comprenant 17 logements en locatif social

Tranche 2 :

- 38 lots libres
- 4 lots en Primo-accédant

Ce programme est en accord avec les objectifs des différents outils réglementaires existants en matière de mixité sociale et respecte les orientations d'aménagement formulées dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU) sur ce secteur. L'opération a une densité d'environ 18,9 habitants à l'hectare et les documents d'urbanisme préconisent au minimum 17 logements à l'hectare (Programme Local de l'Habitat : PLH).

De part la nature du projet, l'aménagement engendrera une nouvelle surface imperméabilisée qui a pour résultante de soumettre l'opération à une étude au titre de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, codifiée aux articles L210-1 et suivants du Code de l'Environnement (CE).

De plus le périmètre de l'opération héberge des espaces de Zone Humide, dont une partie devra être aménagée.

Ce document doit décrire les incidences éventuelles que peuvent avoir ces installations sur l'eau et les milieux aquatiques. Il doit également définir les mesures nécessaires à la préservation de la ressource en eau, tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif, qu'il s'agisse d'intérêts particuliers ou collectifs.

Ce document est accompagné des éléments graphiques nécessaires à la compréhension du document.

Cette étude a été réalisée à partir d'observations de terrain, des données et documents disponibles et mis à disposition par les organismes et administrations compétents : Mairie, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, Direction Département des Territoires et de la Mer (DDTM 44)

L'objectif de ce dossier loi sur l'eau sera d'évaluer la sensibilité du milieu et de jauger l'impact du projet donné sur celui-ci. Il permettra le maintien, voir l'amélioration, de la situation environnementale du milieu, dans lequel le projet s'est inscrit.

LE MAITRE D'OUVRAGE

LE MAITRE D'OUVRAGE

Nom, Prénoms, ou dénomination du maître d'ouvrage : **URBAREVA**

Adresse : **10 rue Jean Moulin**

Ville : **44980 - Sainte Luce sur Loire**

Téléphone : **02.40.25.75.25**

Email : **a.metay@metay-promoteur-immobilier.fr**

N° de Siret : **50826491800014**

AUTRES INTERVENANTS DU PROJET

Mairie de Saint Mars du Désert	Communauté de Communes d'Erdres et Gevres (CEG)	Service départemental de police des eaux
Mairie de Saint Mars du Désert Place Jean Moulin 44850 Saint Mars du Désert Tel : 02.40.77.44.09	Siège administratif 1, rue Marie Curie - PA La Grand'Haie 44 119 Grandchamps des Fontaines Tél : 02.28.02.22.40	Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Loire-Atlantique 10, Boulevard Gaston Serpette BP 53606 44036 Nantes Cedex 1 Tel : 02.40.67.26.26
Architecte	Géomètre Expert - Bureau d'Etude	Bureau d'étude environnement
Dominique Dubois 13, Allée Guillaume Dupuytren SAINT-HERBLAIN - 44800 (44162) Tél : 06.19.42.22.63 Email : ddubois.archi@gmail.com	AGEIS Géomètre -Expert Monsieur Lefevre 3, rue de la Planchonnais 44980 Sainte Luce sur Loire Tel : 02.51.85.02.56	ATLAM 38, rue Saint Michel 85190 VENANSAULT Tél : 02.51.48.15.15

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

LOI SUR L'EAU

Le projet sera soumis à la réalisation d'un dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau.

- Les articles L214.1 à L214.6 du Code de l'Environnement - article 10 de la Loi sur l'Eau n°92.3 du 3 janvier 1992
- Les décrets n02006-880 et 20006-881 du 17 juillet 2006, modifiant ceux du 29 mars 1993, relatifs aux procédures et à la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration.

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 définit les zones humides ainsi : "On entend par zones humides les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». La présence d'eau et/ou de sol hydromorphes, ainsi que de plantes hygrophiles, suffit donc à justifier la dénomination d'une zone comme étant "humide".

La Directive Cadre sur l'Eau du 23/10/2000 fixe un objectif de bon état écologique des eaux et des milieux aquatiques à l'horizon 2015. L'état écologique est défini comme "l'expression de la qualité du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surfaces."

Le décret du 30/01/2007, codifié à l'article R-211-08 du code de l'environnement précise les critères de définition et de délimitation des zones humides : "Les critères à retenir pour la définition des zones humides (...) sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée de d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles. Celles-ci sont définies à partir de listes établies par la région biogéographique. En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide" Ceci n'est applicable "eaux cours d'eau, plans d'eau et canaux."

L'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, dans son article 1^{er}, précise 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.

Les rubriques concernées dans la nomenclature de la Loi sur l'Eau (décret n02006-881) au titre du présent dossier, sont les suivantes :

Rubrique	Désignation	Caractéristiques	Régime
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet	Superficie drainée : 1 ha < 5,67 ha < 20 ha	Déclaration
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais	0,55 ha > 0,1 ha	Déclaration

En conséquence, le projet est soumis au régime de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau concernant les rubriques 2.1.5.0 et 3.3.1.0 de la nomenclature de la Loi sur l'Eau.

DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS PREALABLE A LA REALISATION D'UNE ETUDE D'IMPACT

Catégorie 33 : Travaux, constructions ou aménagements réalisés en une ou plusieurs phases, lorsque l'opération :

- ✓ soit crée une SP supérieure ou égale à 10000m² et inférieure à 40000m² et dont le terrain d'assiette ne couvre pas une superficie supérieure ou égale à 10ha,
- ✓ soit couvre un terrain d'assiette d'une superficie supérieure ou égale à 5 hectares et inférieure à 10 hectares et dont la SP créée est inférieure à 40000m².

L'opération du Clos Saint Jean a les particularités suivantes :

- ✓ Travaux réalisés en 2 tranches
- ✓ Surface de plancher : 17990 m² < 40000 m²
- ✓ 5ha < Emprise du projet : 56664 m² < 10ha

Le projet sera également soumis à la demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une étude d'impact. Le dossier est transmis en parallèle du Dossier de Loi sur l'Eau.

SITUATION DU PROJET

LOCALISATION DU SITE D'ETUDE

Nom du projet : **Le Clos Saint Jean**

Adresse : **Rue Julienne David**

Code Postal et Commune : **44 850 - Saint Mars du Désert**

Le projet est localisé à l'Ouest du centre bourg.

SITUATION CADASTRALE

Le projet est situé sur les parcelles suivantes :

N° Parcelle	Section	Occupation principale
68	ZP	Prairie / Cultures / jardins / étendues d'eau
69		
70		
71		
72		
73		
74		
76		
110 a		
110 b		
110 c		
122		

PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU)

Le projet se situait lors du dépôt du Dossier de Loi sur l'Eau sur une Zone 2 AU. Une modification en zone 1 AU (modification du Plan Local d'Urbanisme 0.2) a été approuvée depuis le dépôt et la fin de l'enquête publique.

SITUATION DU PROJET

Situation du projet à petite échelle

Dans le département de Loire Atlantique, la commune de Saint Mars du Désert est située à 20 km au Nord-est de Nantes entre la vallée de l'Erdre et la vallée de la Loire. La commune fait partie de l'aire urbaine de Nantes et de l'espace urbain de Nantes-Saint-Nazaire.

SITUATION GEOGRAPHIQUE

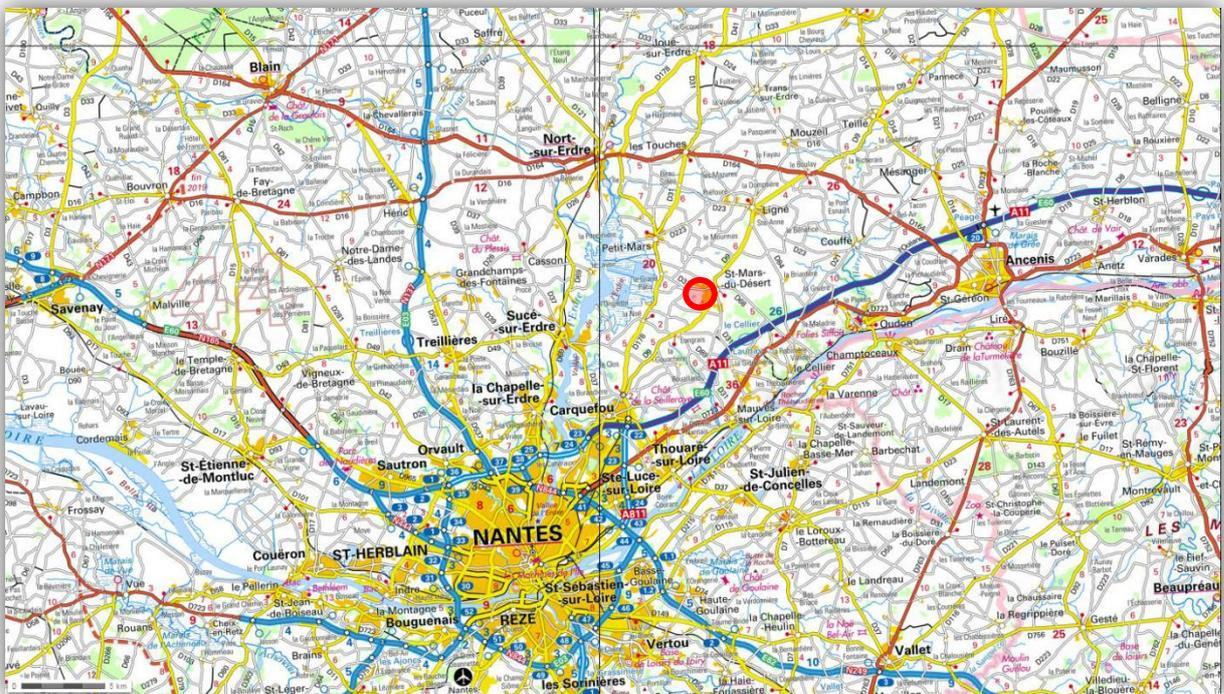


Figure 1 : Carte de situation à petite échelle

Situation du projet à grande échelle

Le projet quant à lui se situe à l'Ouest du centre bourg de la commune de Saint Mars du Désert

On retrouve :

- Au Nord, à l'ouest et au Sud du projet se situe le Bourg de Saint mars du désert.
L'opération du lotissement du Clos Saint Jean est donc situé dans une dent creuse de la ville. Une problématique d'entrée de ville se pose sur ce projet qui doit réussir à amener une transition entre les terrains agricoles et la commune.
- Au Nord du projet se situe une zone d'habitation résidentielle
- A l'Est se situe le bourg
- Au Sud se retrouve des habitations diffuses et des terres agricoles
- A l'Est se situe une pépinière

SITUATION DU PROJET A GRANDE ECHELLE

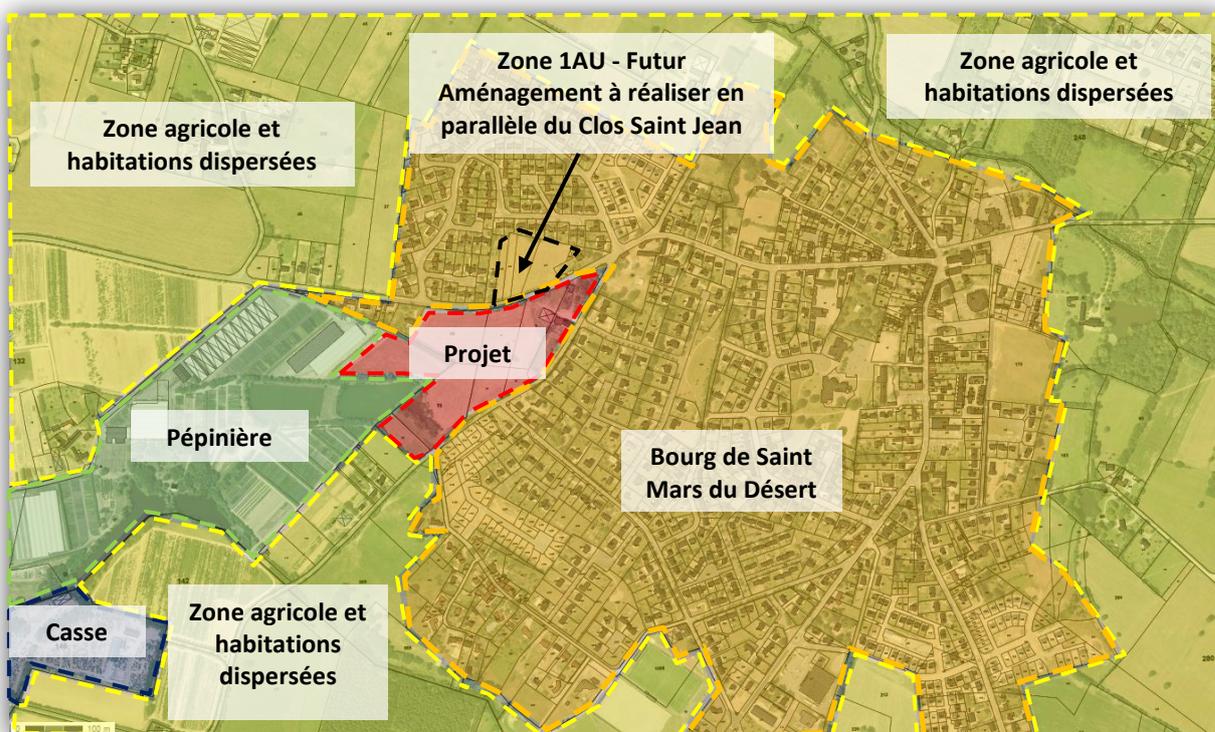
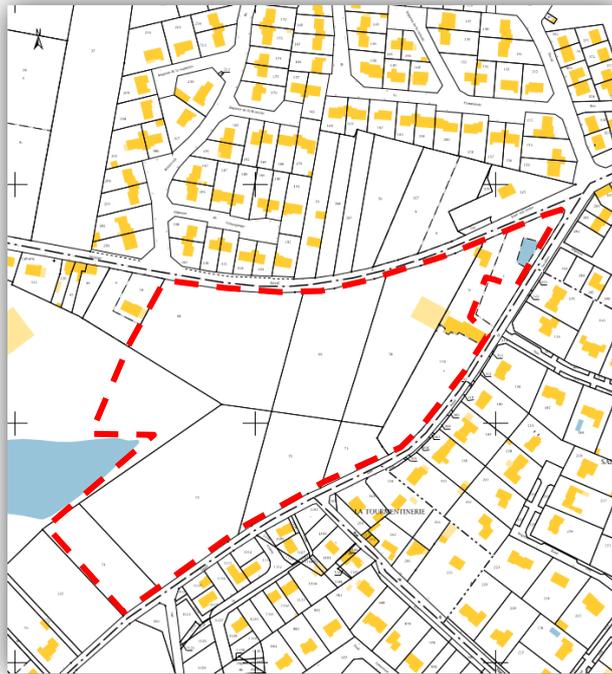
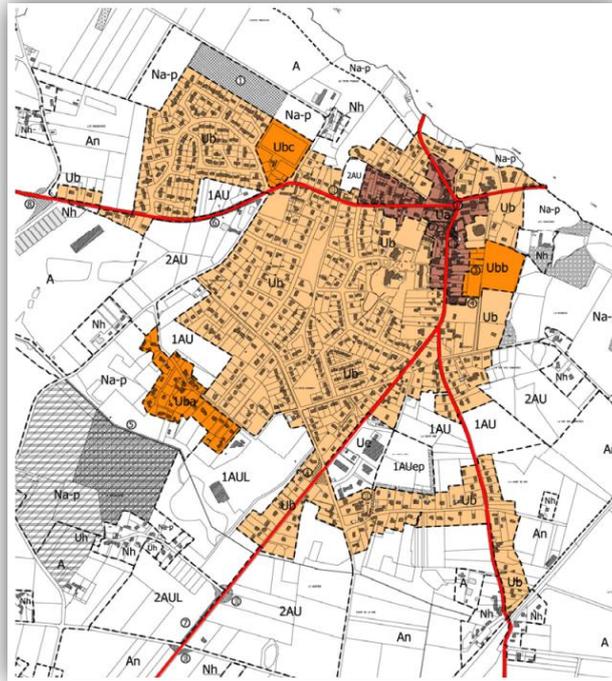


Figure 2 : Carte de situation à grande échelle

Le secteur Saint Jean se situe en entrée de bourg, il joue un rôle dans la gestion des eaux pluviales du "pont David "future zone urbanisée" et est l'avant dernier secteur en zone 2AU de la commune. Pour l'opération du Pont David, un Dossier de Loi sur l'Eau sera également réalisé présentant la gestion des eaux pluviales sur cette opération.

Sur le secteur Saint Jean les Zones Humides se trouvent au cœur et en périphérie d'une urbanisation existante. Nous rappelons que le secteur, objet de la modification peut être définie comme un espace résiduel en attente de construction encadrée par des zones déjà urbanisées. Dans ce cas, de part l'analyse du potentiel d'urbanisation, les Zones Humides seront classées en "Zone U" (Urbaine), il faut donc s'attacher à réduire l'impact des futures constructions sur les Zones Humides.

Situation cadastrale



— · — Périmètre de l'opération - Section F

Figure 3 : Cartes cadastrales

PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT RETENUS

Plan des travaux d'équipement EU-EP

Eaux pluviales

Dans le cadre d'une opération d'aménagement, un certain nombre de modifications sont apportées à la circulation des Eaux Pluviales. En particulier, **l'imperméabilisation du site génère une augmentation des ruissellements**. Afin de compenser ces apports supplémentaires, il est nécessaire de prévoir la **création d'un volume de retenue des eaux pluviales**.

D'une manière générale, la réalisation de réseaux de collecte des Eaux Pluviales et de structure de retenue a pour objectifs :

- ✓ de collecter les Eaux Pluviales en provenance des secteurs aménagés ;
- ✓ d'écrêter les débits de pointe des eaux pluviales ;
- ✓ d'améliorer la qualité des eaux de ruissellement rejetées.

CIRCULATION DES EAUX PLUVIALES

La collecte des eaux du lotissement se fait par l'intermédiaire de boîtes de raccordement en parcelle privative, par l'intermédiaire de grilles et d'avaloirs sur les zones de parkings et de voiries. Pour les bâtiments se sont les gouttières qui dirigent les eaux pluviales vers les aménagements de gestion des eaux pluviales situés dans les espaces publics.

De part la présence des Zones Humides sur le périmètre de l'opération, la gestion des eaux a été réalisée afin de maintenir l'alimentation en eau des Zones Humides. Le projet c'est également préoccupé d'un apport d'eau de qualité vers ces zones.

L'opération a été divisée en trois sous Bassin Versant. L'ensemble des eaux pluviales alimentant les Zones Humides est dirigée dans des systèmes de gestion aérienne des eaux permettant la décantation et le traitement par les végétaux des pollutions liées à la circulation des engins motorisés sur les voiries.

Les eaux sont dirigées de différentes manières vers les systèmes de gestion des eaux aériens, soit :

- ✓ par un réseau séparatif des eaux pluviales situé sous voirie
- ✓ au niveau des lots ayant une limite directe avec une Zone Humide, par des descentes d'eau de pluie conduisant les eaux dans les noues/fossés qui alimentent les zones humides situées dans le domaine public. Ce système permet d'augmenter le passage des eaux dans des espaces végétalisés avant leur arrivée dans les Zones Humides.

Au niveau du Bassins Versant n°3, les habitations seront directement piquées dans les bassins de rétention.

La Zone Humide n°2 (zone centrale) est traversée par une voirie. Afin de limiter l'effet de fragmentation un plateau inversé sera réalisé, les cotes altimétriques de la voirie seront les mêmes que celles de la Zone Humide.

RETENTION DES EAUX PLUVIALES

Sur chacun des Bassins Versants des systèmes aériens de régulation / rétention à ciel ouvert seront aménagés. Ces ouvrages permettent de tamponner les eaux avant leur rejet vers le milieu naturel, ils favorisent le traitement des eaux par la végétation et confortent le développement de biodiversité sur le site.

Eaux usées

La commune de Saint-Mars-du-Désert est équipée d'une station d'épuration communale « Route de Ligné », de type déshydratation mécanique et stockage.

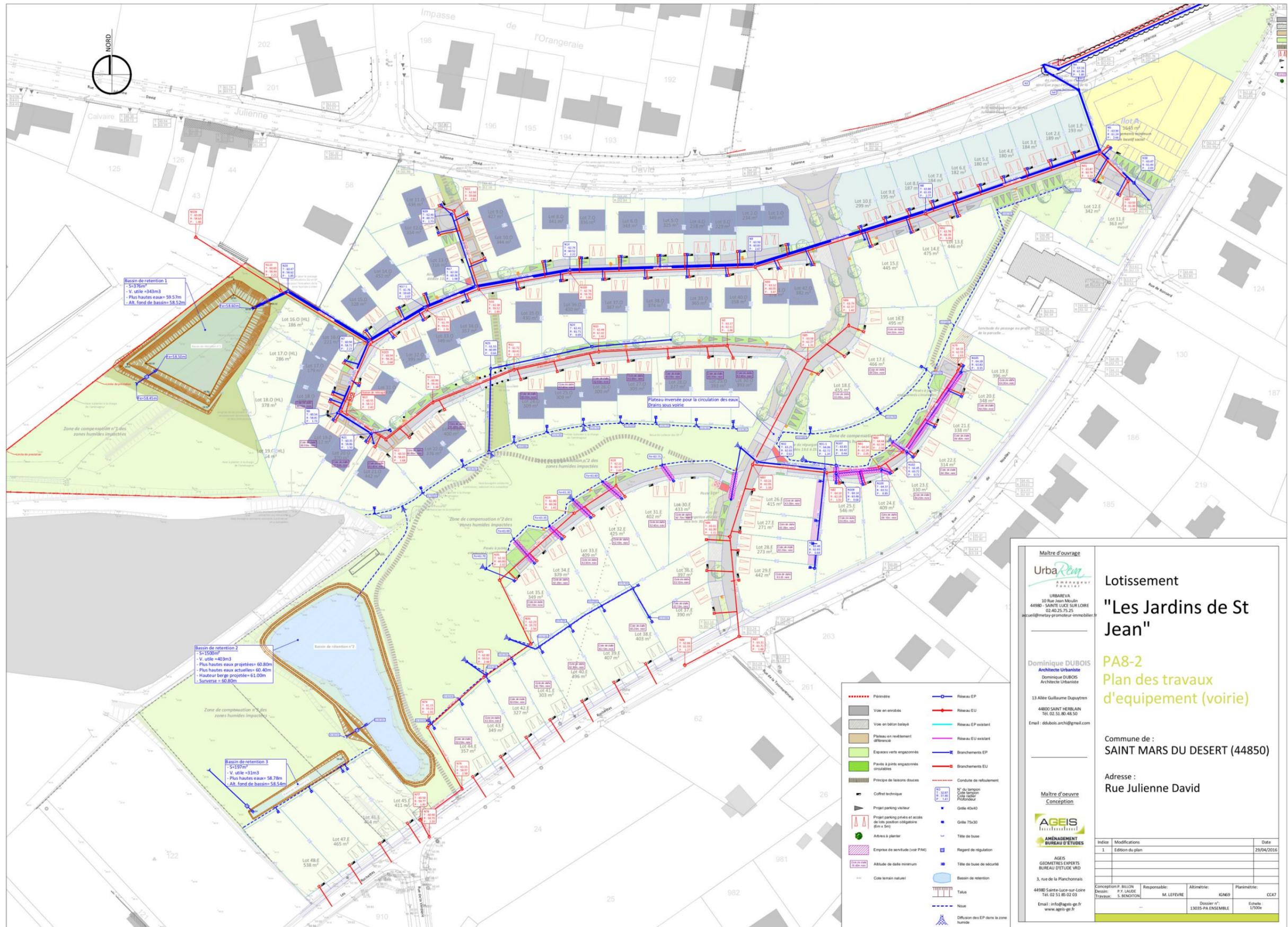
Mise en service en octobre 2005, cette station dispose d'une capacité de 3 200 équivalent-habitant (soit 466 m3/j et 192 Kg/j de DBO5).

Les eaux usées du projet seront collectées par un réseau d'eau usées, puis dirigées vers le réseau rue Anna de Noailles, avant d'être acheminées vers la station d'épuration communale.

ROUTE DE LIGNE 44 179 Saint- Mars-du-Désert	<i>Maître d'ouvrage :</i>	COMMUNE DE SAINT MARS DU DESERT	3200 EH	Collectivité	Deshydratation mécanique, .Stockage
	<i>Constructeur :</i>		192 Kg/j de DBO5		
	<i>Exploitant :</i>	SAUR SAS	466 m3/j		
	<i>Mise en service :</i>	1 octobre 2005			
Le Longrais 44 179 Saint- Mars-du-Désert	<i>Maître d'ouvrage :</i>	COMMUNE DE SAINT MARS DU DESERT	160 EH	Collectivité	
	<i>Constructeur :</i>		9.6 Kg/j de DBO5		
	<i>Exploitant :</i>	SAUR SAS	24 m3/j		
	<i>Mise en service :</i>	1 janvier 1993			

Plan d'assainissement EU-EP

Figure 4 : Plan d'assainissement EU-EP



CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS

a) Secteur hydraulique du Bassin Versant n°1

Système mis en place : bassin de rétention aérien alimentant la zone de compensation des zones humides, dimensionné pour une pluie d'occurrence 10 ans et un débit de fuite de 3 l/s/ha,

Surface collectée : 21004 m²

Coefficient d'apport : 53,8 %

Volume utile décennal : 343 m³

Débit de fuite : 6,3 L/s soit 3L/s/ha

Diamètre de l'ajutage : 58 mm

Dimensionnement de la surverse : canalisation Ø 600 mm ou équivalent en surverse naturelle

Le bassin de rétention sera équipé de dispositifs de traitement avant le rejet dans le réseau :

- ✓ une zone de décantation au niveau des regards amont et aval ;
- ✓ un système d'ajutage ;
- ✓ une surverse.

b) Secteur hydraulique du Bassin Versant n°2

Système mis en place : bassin de rétention aérien alimentant la zone de compensation des zones humides, dimensionné pour une pluie d'occurrence 10 ans et un débit de fuite de 3 l/s/ha. Le volume a été aménagé au dessus de la mare existante qui sera réaménagée afin de favoriser la biodiversité provenant de cet élément. En effet aujourd'hui la mare présente des berges abruptes qui ne sont pas favorables à la présence des amphibiens qui n'ont pas de zone de repos l'été. De plus en l'état actuel l'espace sur la berge ne permet pas l'installation d'une biodiversité variée puisque le gradient hydrographique est trop élevé sur une trop faible distance (pente abrupte).

Surface collectée : 31751 m²

Coefficient d'apport : 44,4 %

Volume utile décennal : 403 m³

Débit de fuite : 9,53 L/s soit 3L/s/ha

Diamètre de l'ajutage : 74 mm

Dimensionnement de la surverse : canalisation Ø 800 mm ou équivalent en surverse naturelle

La noue de rétention sera équipée de dispositifs de traitement avant le rejet dans le réseau :

- ✓ une zone de décantation au niveau des regards amont et aval ;
- ✓ un système d'ajutage ;
- ✓ une surverse.

c) Secteur hydraulique du Bassin Versant n°3

Système mis en place : bassin de rétention aérien alimentant la zone de compensation des zones humides, dimensionné pour une pluie d'occurrence 10 ans et un débit de fuite de 3 l/s/ha,

Surface collectée : 2141 m²

Coefficient d'apport : 49,2 %

Volume utile décennal : 31 m³

Débit de fuite : 0,65 L/s soit 3L/s/ha

Diamètre de l'ajutage : 50 mm

Dimensionnement de la surverse : canalisation Ø 300 mm ou équivalent en surverse naturelle

Le système de gestion des eaux pluviales devra être équipé de dispositifs de traitement avant le rejet dans le réseau :

- ✓ une zone de décantation au niveau des regards amont et aval ;
- ✓ un système d'ajutage ;
- ✓ une surverse.

ETAT INITIAL

TOPOGRAPHIE

Carte Topographique - BASSINS VERSANTS

Source relevé topographique réalisé par AGEIS (plan annexé)

Contexte général

Le relief à l'échelle de la commune est relativement marqué, du fait d'un réseau hydrographique assez développé alimentant le marais de Saint Mars. Sur son territoire, l'altitude varie de 4 m NGF au niveau du marais de Saint-Mars, à l'ouest de la commune, jusqu'à 76 m NGF, à son extrémité Est, à proximité du bourg et du lieu-dit de La Gare.

L'altitude du projet est comprise entre 57 m NGF à son extrémité sud et du plan d'eau d'agrément et 64 m NGF au Nord-est de l'opération, proche des habitations. Les pentes sont faibles, de l'ordre de 1,5 % et présentent une orientation générale Nord-est / Sud-ouest.

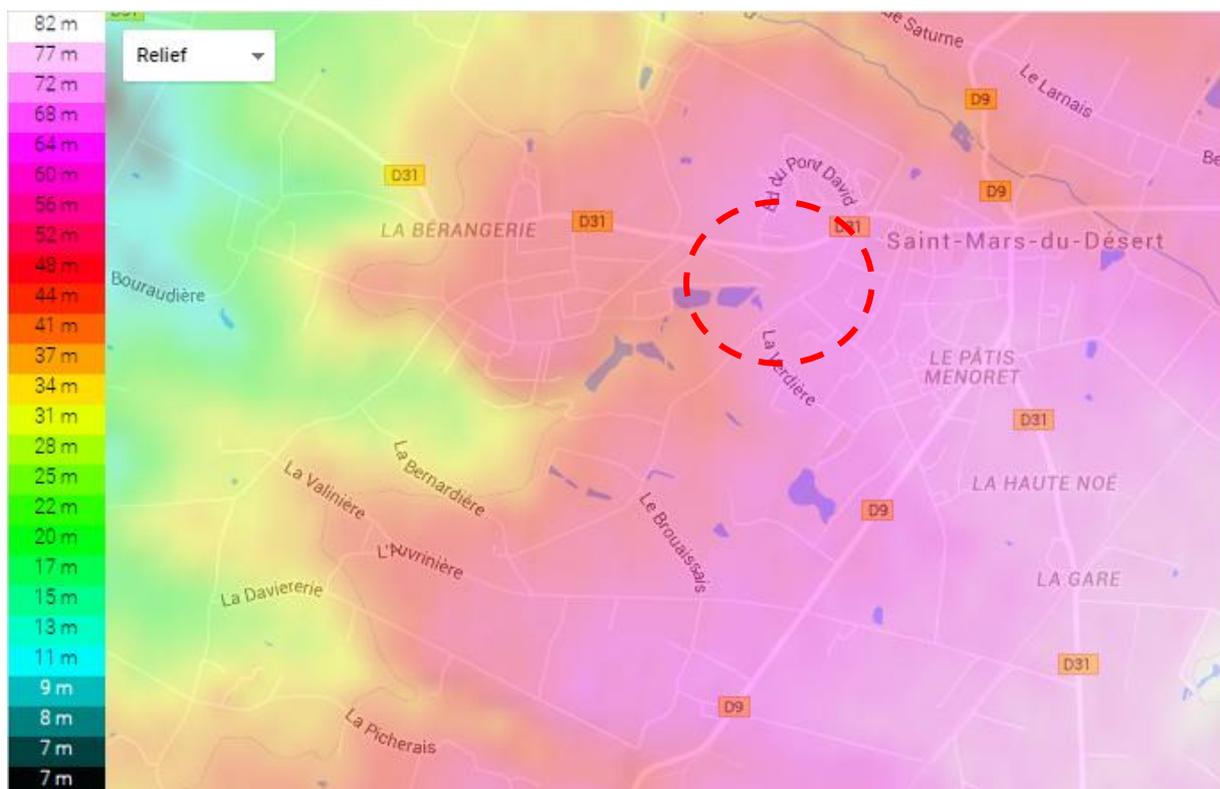


Figure 5 : Carte topographique

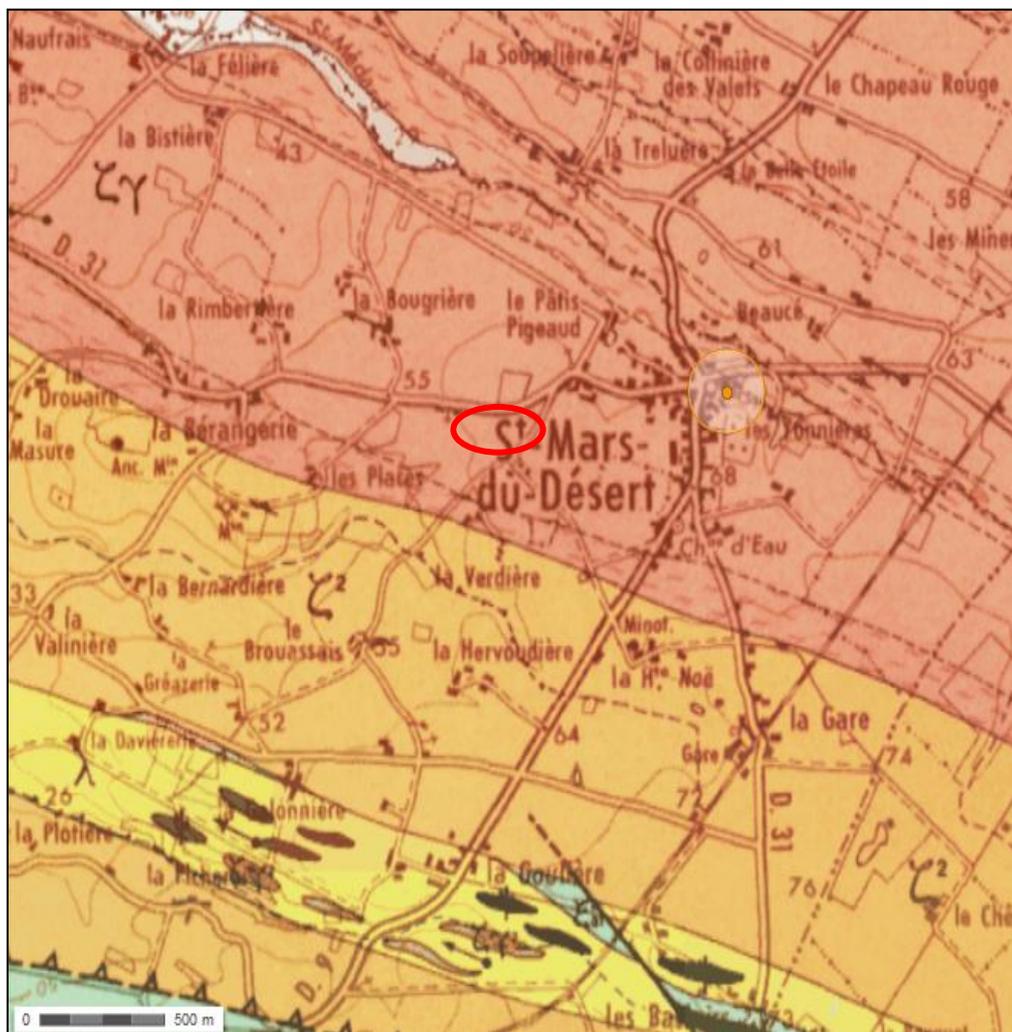
GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE

Source : Géoportail - BRGM

Saint-Mars-du-Désert se situe du point de vue géologique sur le massif armoricain en limite Nord du sillon de Bretagne. Plus précisément, le site repose sur la formation du Hâvre, micaschistes à ocelles d'albite, muscovite, biotite chloritisée : C'est un ensemble hétérogène. Le gneiss se caractérise par une linéation très prononcée sans plan de foliation net. A l'altération, il livre de nombreux petits bâtonnets de quartz. Sa composition minéralogique correspond à celle d'un granité à deux micas.

Ces particularités physiques (roche géologique imperméable, zone plate) jouant un rôle essentiel dans la dynamique hydraulique du site d'étude, se traduisent par la création ponctuelle de zones humides dans les dépressions et à proximité des étangs à l'ouest du site.

CARTES GEOLOGIQUES



Légende :

 Site du projet

Figure 6 : Carte géologique

CLIMAT

Source Météo France

La commune de Saint mars du désert, tout comme le reste du département de la Loire-Atlantique, bénéficie d'un climat sans excès compte tenu de la proximité de l'océan qui tempère à la fois les chaleurs estivales et les rigueurs hivernales.

Le site du projet est soumis au climat océanique tempéré qui se caractérise par une période hivernale douce, pluvieuse, venteuse et un été plus sec avec la possibilité d'orage violent, le relief n'offre pas d'obstacles à la pénétration des dépressions océaniques.

Pour les paramètres figurant dans le tableau suivant, la station prise en référence est celle de Nantes-Bouguenais (altitude 26m), sur la période 1971-2000.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
P (mm)	86	74,9	59,3	58	62,8	41,3	46,6	40,8	68,2	82,8	84,8	92,7	798,2

Sur la période considérée, la pluviométrie annuelle est de 798,2 mm/an sur 120 jours (*station météorologique de Nantes Bouguenais*) de pluie.

La station météorologique de Nantes-Bouguenais a enregistré sur la même période, les valeurs suivantes :

- ✓ Nombre de jours de pluies : 120
- ✓ Moyenne mensuelle des températures maximales quotidiennes : 16,4 °C
- ✓ Température maximal absolue : +40,3°C
- ✓ Moyenne mensuelle des températures minimales quotidiennes : + 8°C
- ✓ Température minimal absolue : -15,6°C
- ✓ Durée de l'insolation : 1690 heures.

HYDROGRAPHIE

Fonctionnement hydraulique

FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE A L'ECHELLE DE LA COMMUNE

La commune de Saint-Mars du désert se localise dans le bassin de la Loire est ce situe sur deux bassins versant principaux :

- ✓ Le bassin versant de l'Erdre, par l'intermédiaire de trois cours d'eau temporaire drainant le territoire communal: le ruisseau de Saint-Médard en limite nord de la commune et un de ses affluents principaux, le ruisseau de « la Boissière » (milieu récepteur du site) et le ruisseau de la Picherais au centre du territoire communal.
- ✓ Le bassin versant du Rau de la Chalandière, qui draine la partie sud du territoire communal. Ce ruisseau se jette dans la Loire au niveau du bourg de Mauve-sur-Loire.

MILIEU RECEPTEUR DES EAUX DU PROJET

Les eaux de précipitation du site rejoignent le ruisseau de « la Boissière », qui s'écoule à environ 700 m au sud-ouest. Ce cours d'eau temporaire, est alimenté par les différents étangs à l'ouest et au sud du bourg de Saint-Mars-du-Désert. Il s'écoule sur une longueur de 4 kilomètres environ avant de rejoindre le Marais de Saint-Mars, puis l'Erdre au niveau de la Plaine de Mazerolles.

A proximité du lieu-dit "Le Grand Moulin des places", au sud de la pépinière à 500 m en aval du site, le ruisseau de la Boissière présente les caractéristiques générales suivantes:

- ✓ Profil en long rectiligne ;
- ✓ Profil en travers trapézoïdal ;
- ✓ Hauteur des berges de 1 m en rive droite et en rive gauche ;
- ✓ Berges abruptes et dégradées ;
- ✓ Largeur du cours d'eau en fond de lit mineur de 1 m environ ;
- ✓ Largeur du cours d'eau en haut des berges de 3 m environ ;
- ✓ Hauteur d'eau d'environ 20 cm ;
- ✓ Présence d'un écoulement faible et régulier ;
- ✓ Substrat du cours d'eau, limoneux, avec quelques cailloux ;
- ✓ Ripisylve bien présente sur la rive gauche et absente en rive droite. En rive gauche, elle se constitue principalement de chênes, saules, frêne...



Le ruisseau de « la Boissière », au droit du projet

Fonctionnement hydraulique du site du projet

Carte n°7 : Etat initial du site du projet

Les eaux du site ruissellent, en suivant les pentes du terrain naturel, et sont collectées par un fossé centrale situés au centre du site et alimentant le plan d'eau d'irrigation, puis le ruisseau de « La Boissière » (appellation arbitraire) en aval des plans d'eau d'irrigation.

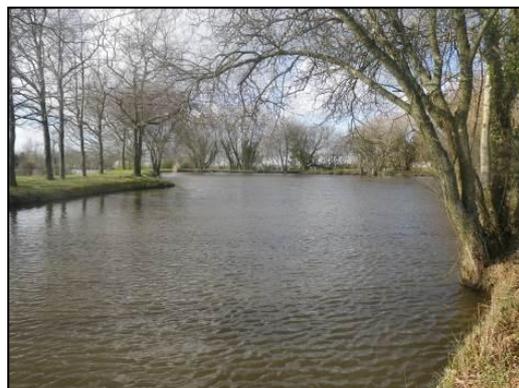


Fossé centrale avant le plan d'eau d'irrigation

Milieux aquatiques du site

Le périmètre d'étude du projet recoupe deux milieux aquatiques : un plan d'eau d'agrément et un plan d'eau d'irrigation (pour partie).

- ✓ Le plan d'eau d'agrément présent en limite sud du site, alimenté par une source et les eaux provenant du périmètre de l'opération, présente les caractéristiques suivantes :
- ✓ Forme allongée de 75 m de long et 10 m de large au niveau de la queue d'étang et 30 m au plus large ; soit environ 1 500 m²,
- ✓ Berges abruptes et entretenues sur toutes les faces,
- ✓ Profondeur de marnage en eau d'environ 0,7 m ;
- ✓ Présence de quelques phragmite au niveau de la queue d'étang 10 m², ainsi que de nombreux saules (*Salix* sp), chênes, peupliers, aulnes et bambous plantés,
- ✓ Substrat du fond vaseux, avec de nombreuses feuilles ;
- ✓ Eaux légèrement turbides ;
- ✓ Aucune faune observée lors du passage terrain, malgré une période favorable à l'observation des amphibiens (fin janvier) ;



Plan d'eau d'agrément au sud-ouest du site

Le plan d'eau d'irrigation présent en limite ouest du site, présente les caractéristiques suivantes :

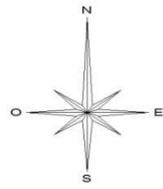
- ✓ Bassin d'irrigation découpé en deux entités de forme relativement régulière d'environ 8000 m² et 6000 m². Le bassin d'écrit correspond aux 6000 m² à l'ouest.
- ✓ Berges abruptes et enrocher, notamment sur toute la queue de l'étang,
- ✓ Pas de développement de végétation aquatique, seulement quelques arbustes ponctuent la périphérie de l'étang.
- ✓ Substrat de fond rocheux,
- ✓ Aucune faune observée lors du passage terrain, malgré une période favorable à l'observation des amphibiens (fin janvier) ;



Plan d'eau d'irrigation à l'ouest du site

CARTE DE L'ETAT INITIAL DU SITE PROJET

Figure 7 : Carte de l'état initial du site



Vers le bourg de Saint-Mars-du-Désert



ESTIMATION DES DEBITS DES BASSINS VERSANTS ELEMENTAIRES ET INTERCEPTE

BASSIN VERSANT ELEMENTAIRE DU PROJET DU LOTISSEMENT DU CLOS SAINT JEAN

Le bassin élémentaire, d'une surface de 2,64 km² environ, draine majoritairement des zones urbanisées (bourg et hameaux isolés), des terres agricoles et des zones prairiales

Compte tenu de sa surface et de l'absence de station de jaugeage sur ce milieu récepteur et en aval direct, le débit de crue décennal a été estimé par la méthode intermédiaire (méthode utilisée pour les bassins versants ayant une surface comprise entre 1 et 10 km²).

$$Q_{10} = (Q_r \cdot a) + (Q_c \cdot b), \text{ avec } a = (10 - S) / 9 \text{ et } b = 1 - a$$

Q₁₀ = Débit de crue décennale (m³/s)

Q_r = Débit de la méthode Rationnelle

Q_c = Débit de la méthode Crupedix

S = Surface en (km²) : 2,5 km²

Méthode rationnelle

$$Q_r = C \cdot I \cdot A / 360$$

C : Coefficient de ruissellement moyen à l'état initial : 0,30

I : intensité de la pluie (mm/h) : (selon les coefficients de Montana de la station météorologique de Nantes Bouguenais 1h-24h)

A : surface (ha) : 264

360 : coefficient d'unité

Calcul du temps de concentration T_c (Méthode de Desbordes)

Surface	250 ha
Coefficient de ruissellement	0,30
Pente	0,013 m/m
T _c	84,69 min

Calcul de l'intensité de la pluie I

L'intensité de la pluie est calculée, avec les coefficients de Montana de la station météorologique de Nantes-Bouguenais (1h-24h), avec a = 12,662 et b = 0,798

$$I = 68,63 \text{ mm/h}$$

Calcul du débit de crue décennale Q₁₀

C	0,30
A	264 ha
I	21,99 mm/h
Q ₁₀	4,84 m ³ /s



Méthode de Crupedix

$$Q_c = S^{0,8} \cdot (P/80)^2 \cdot R$$

P : Précipitation journalière de fréquence décennale (mm) : 55.02 mm

S : Surface (Km²) : 2,64 Km²

R Coefficient régional : 1

$$Q_c = 2,64^{0,8} \times (55,02/80)^2 \times 1 = 1,03 \text{ m}^3/\text{s} = 4,84$$

Méthode intermédiaire

$$Q_{10} = (Q_r \cdot a) + (Q_c \cdot b), \text{ avec } a = (10 - S)/9 \text{ et } b = 1 - a$$

Q₁₀ = Débit de crue décennale (m³/s)

Q_r = Débit de la méthode Rationnelle

Q_c = Débit de la méthode Crupedix

S = Surface en (km²) : 2,5 km²

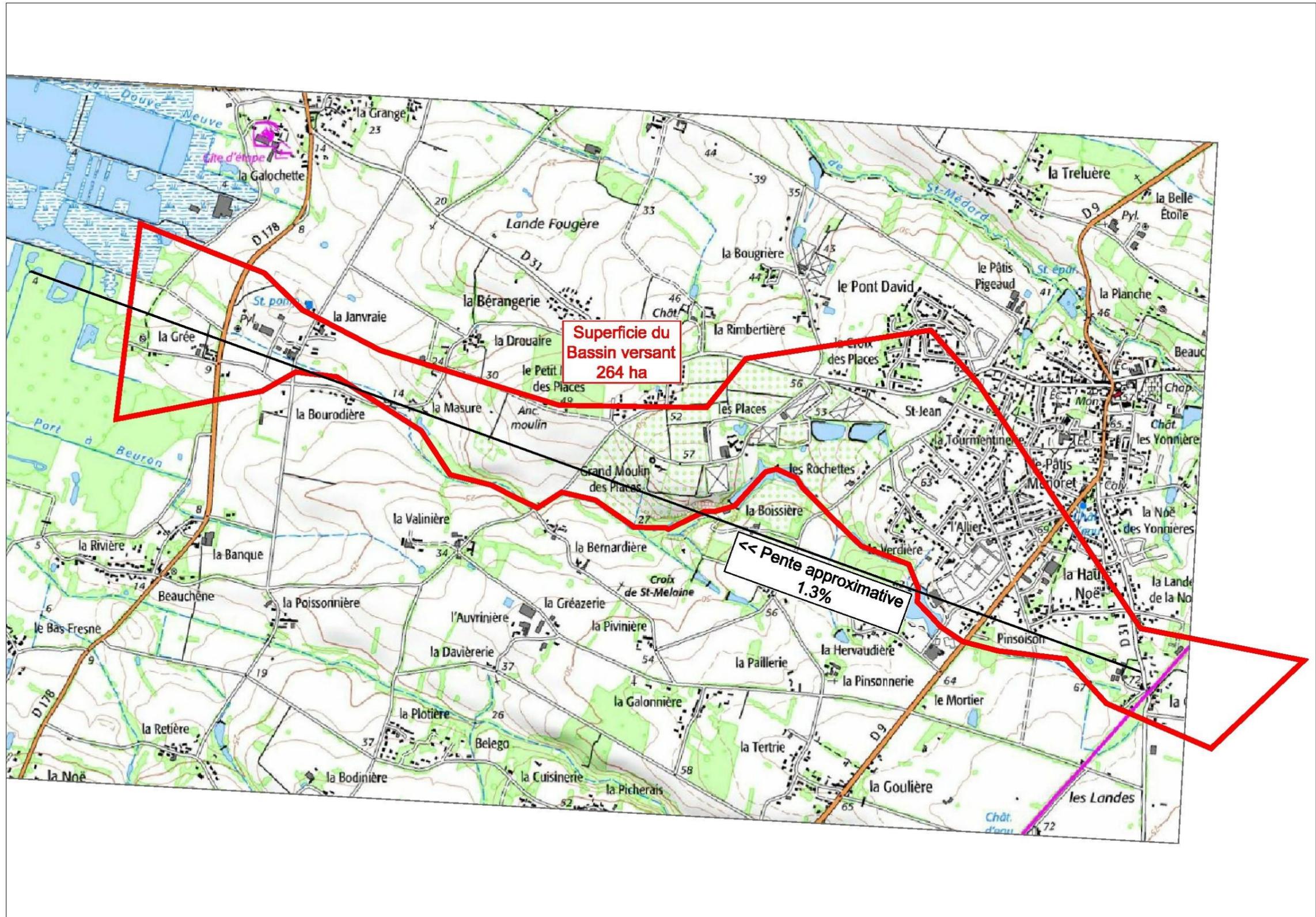
$$Q_{10} = 4,14 \text{ m}^3/\text{s}$$

➔ Le débit de crue de fréquence décennale du bassin versant élémentaire est de 4,14 m³/s



BASSIN VERSANT ELEMENTAIRE

Figure 8 : Carte du bassin versant élémentaire



BASSIN VERSANT INTERCEPTÉ

Le bassin versant intercepté par le projet représente une surface d'environ 5,67 ha correspondant à des espaces sous couvert prairial, de culture et de jardin. L'opération est bordée par des haies qui seront préservées et restaurées au maximum. Au Sud Ouest de l'opération, les entrées des lots ont été positionnées afin de limiter l'impact de l'aménagement sur les haies existantes.

Le périmètre de l'opération héberge également une mare qui sera restaurée afin qu'elle puisse pleinement jouer son rôle écologique vis-à-vis de la biodiversité.

Compte tenu de

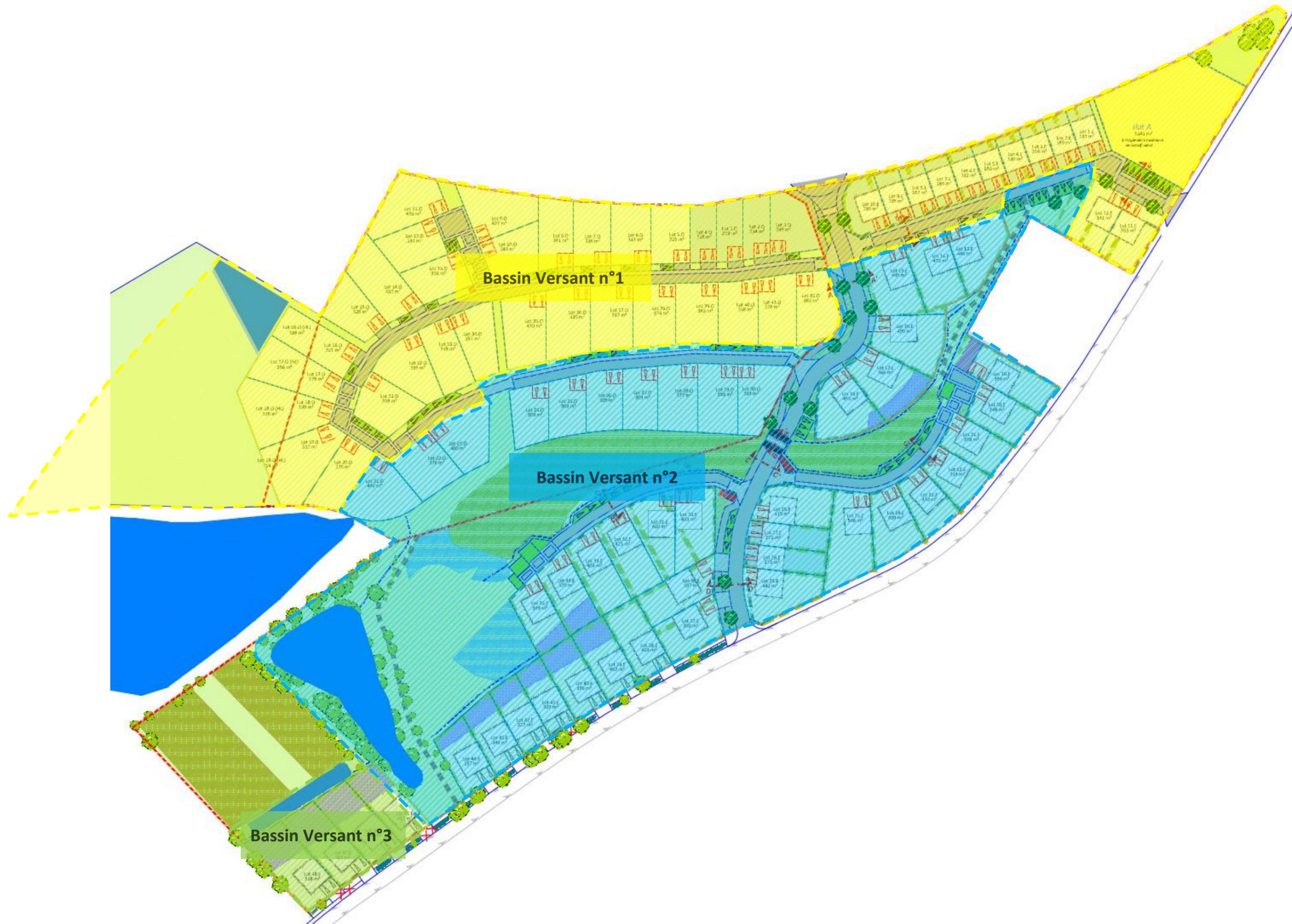
- ✓ La présence des Zones Humide et de la nécessité de les alimenter en eau.
- ✓ La topographie et du pourcentage de pente du site

→ **Le projet a du être divisé en trois sous Bassins Versants**



Division en Bassins Versants de l'opération du lotissement du Clos Saint Jean

Figure 9 : Carte de division en Bassin Versant de l'opération



ETAT INITIAL DES QUATRE BASSINS VERSANTS

Compte tenu de la surface de ce bassin versant et de l'absence de station de jaugeage, le débit de crue a été calculé par la méthode rationnelle.

Cette méthode utilise un modèle simple de transformation de la pluie du projet, en un débit instantané maximal lorsque l'ensemble de son bassin contribue à ce débit. Cette méthode est valable pour les bassins versants d'une superficie inférieure à 1 km².

$$Q_{10} = C.I.A/360$$

Q₁₀ : Débit de crue décennale (m³/s)

C : coefficient de ruissellement moyen à l'état initial

I : intensité de la pluie (mm/h)

A : surface en ha

360 : coefficient d'unité

a) Calcul du coefficient d'imperméabilisation à l'état existant

Le coefficient de ruissellement ou d'apport se définit comme le rapport du volume d'eau qui ruisselle au volume d'eau tombée sur le bassin considéré.

$$Ca = \{ \text{volume ruisselé à l'exutoire} / \text{volume total précipité} \}$$

Il permet de tenir compte globalement des pertes de ruissellement qui se composent :

- ✓ De l'évaporation qui varie selon le climat et la saison,
- ✓ De l'infiltration qui varie avec la nature du sol,
- ✓ Du stockage dépressionnaire qui tient compte de l'eau retenue dans les petites cavités du sol ou qui remplit les filets, rigoles, caniveaux et fossés et permet d'obtenir la pression nécessaire à l'écoulement.

Le bassin versant du projet est constitué en grande partie de zones de culture, de jardin et de prairie

Bassin Versant n°1

ETAT INITIAL*			
	Surface	C _R	S _A
Surface totale :	21004 m ²		
Surface perméable			
- surface EV	21004 m ²	20%	4200,8 m ²
TOTAL	21004 m²	20%	4200,8 m²

➔ Le coefficient d'imperméabilisation, à l'état existant, du bassin n°1 est de 20 %

Bassin Versant n°2

ETAT INITIAL*			
	Surface	C _R	S _A
Surface totale :	31751 m ²		
Surface perméable			
- surface EV	31751 m ²	20%	6350,2 m ²
TOTAL	31751 m²	20%	6350,2 m²

➔ Le coefficient d'imperméabilisation, à l'état existant, du bassin n°2 est de 20 %

Bassin Versant n°3

ETAT INITIAL*			
	Surface	C _R	S _A
Surface totale :	2141 m ²		
Surface perméable			
- surface EV	2141 m ²	20%	428,2 m ²
TOTAL	2141 m²	20%	428,2 m²

→ Le coefficient d'imperméabilisation, à l'état existant, du bassin n°3 est de 20 %



b) Evaluation du débit existant

Bassin Versant n°1

Selon la méthode rationnelle corrigée :

Hypothèses :

Période de retour de la pluie : 10 ans
 Coefficient de Montana, France Région I : a : 12,7
 b : -0.8

La pente moyenne du terrain naturel est de :

p :	0,008 m/m
soit	0,8 %
soit	8 mm/m

La longueur du plus long chemin hydraulique est de :

L	390 m
---	-------

Pour les petits bassins ruraux ou urbains le temps de concentration est pris égal au temps de ruissellement, et le temps de ruissellement se calcul selon la formule de Debordes

T_r	22,92 min
-------	-----------

Le calcul est basé selon la méthode rationnelle corrigée, on obtient les débit décennaux suivant :

Avec $A^{-0,05}$: le coefficient d'abattement spatial de la formule de Caquot, fonction de la surface totale du bassin versant (en ha)
 t_c : tps de concentration (t_c)= tps de ruissellement (t_r) + tps d'écoulement (t_e)
 $12,7 t_c^{-0,8}$: Formule de Montana pour le bassin versant dans la région I, et une pluie de retour de 10ans
 i_c : Intensité corrigée de la pluie (donnée par la formule de Montana ($12,7 t_c^{-0,8}$) modifié par le coefficient de la formule de Caquot ($A^{-0,005}$)

Données à fournir :

résultats obtenus :

	A (ha)	C_R	p (m/m)	L (m)	$A^{-0,05}$	t_c	$12,7 t_c^{-0,8}$	i_c	Q_{c10}
BV1	2,1004	20%	0,008	390	0,96	22,92	1,04	62,41	0,07

Le débit de fuite avant aménagement est donc de :

$Q_{f \text{ aps amgt}}$:	0,073 m ³ /s
soit	72,8 l/s
soit	34,67 l/s/ha

➔ Le débit de pointe de fréquence décennale du bassin versant intercepté est de 0,073 m³/s, soit 72,8 L/s/ha

Bassin Versant n°2

Selon la méthode rationnelle corrigée :

Hypothèses :

Période de retour de la pluie :	10 ans
Coefficient de Montana, France Région I :	a : 12,7 b : -0.8

La pente moyenne du terrain naturel est de :

p :	0,01 m/m
soit	1 %
soit	10 mm/m

La longueur du plus long chemin hydraulique est de :

L	350 m
---	-------

Pour les petits bassins ruraux ou urbains le temps de concentration est pris égal au temps de ruissellement, et le temps de ruissellement se calcul selon la formule de Debordes

T_r	23,69 min
-------	-----------

Le calcul est basé selon la méthode rationnelle corrigée, on obtient les débit décennaux suivants :

Avec $A^{-0,05}$: le coefficient d'abattement spatial de la formule de Caquot, fonction de la surface totale du bassin versant (en ha)
 t_c : tps de concentration (t_c) = tps de ruissellement (t_r) + tps d'écoulement (t_e)
 $12,7 t_c^{-0,8}$: Formule de Montana pour le bassin versant dans la région I, et une pluie de retour de 10ans
 i_c : Intensité corrigée de la pluie (donnée par la formule de Montana ($12,7 t_c^{-0,8}$) modifié par le coefficient de la formule de Caquot ($A^{-0,05}$)

Données à fournir :

résultats obtenus :

	A (ha)	C_R	p (m/m)	L (m)	$A^{-0,05}$	t_c	$12,7 t_c^{-0,8}$	i_c	Q_{c10}
BV1	3,1751	20%	0,01	350	0,94	23,69	1,01	60,79	0,11

Le débit de fuite avant aménagement est donc de :

$Q_{f \text{ aps.amgt}}$:	0,107 m ³ /s
soit	107,2 l/s
soit	33,77 l/s/ha

➔ Le débit de pointe de fréquence décennale du bassin versant intercepté est de 0,107 m³/s, soit 107,2 L/s/ha

Bassin Versant n°3

Selon la méthode rationnelle corrigée :

Hypothèses :

Période de retour de la pluie : 10 ans
 Coefficient de Montana, France Région I : a : 12,7
 b : -0.8

La pente moyenne du terrain naturel est de :

p:	0,025 m/m
soit	2,5 %
soit	25 mm/m

La longueur du plus long chemin hydraulique est de :

L	70 m
---	------

Pour les petits bassins ruraux ou urbains le temps de concentration est pris égal au temps de ruissellement, et le temps de ruissellement se calcule selon la formule de Debordes

T_r	5,83 min
-------	----------

Le calcul est basé selon la méthode rationnelle corrigée, on obtient les débits décennaux suivants :

Avec $A^{-0,05}$: le coefficient d'abattement spatial de la formule de Caquot, fonction de la surface totale du bassin versant (en ha)
 t_c : tps de concentration (t_c) = tps de ruissellement (t_r) + tps d'écoulement (t_e)
 $12,7 t_c^{-0,8}$: Formule de Montana pour le bassin versant dans la région I, et une pluie de retour de 10 ans
 i_c : Intensité corrigée de la pluie (donnée par la formule de Montana ($12,7 t_c^{-0,8}$) modifiée par le coefficient de la formule de Caquot ($A^{-0,05}$))

Données à fournir :

résultats obtenus :

	A (ha)	C_R	p (m/m)	L (m)	$A^{-0,05}$	t_c	$12,7 t_c^{-0,8}$	i_c	Q_{c10}
BV1	0,2141	20%	0,025	70	1,08	5,83	3,10	186,07	0,02

Le débit de fuite avant aménagement est donc de :

$Q_{f \text{ aps.amgt}}$:	0,022 m ³ /s
soit	22,1 l/s
soit	103,37 l/s/ha

➔ Le débit de pointe de fréquence décennale du bassin versant intercepté est de 0,022 m³/s, soit 22,1 L/s/ha

SENSIBILITE DU BASSIN VERSANT CONCERNE PAR LE PROJET

Source : Agence Loire Bretagne et SAGE Estuaire de la Loire

Qualité de l'eau actuelle

Le ruisseau de « la Boissière » ne fait l'objet d'aucun suivi qualitatif dans le cadre du Réseau de Bassin de Données sur l'Eau (RBDE).

En revanche, les données qualitatives pour l'Erdre, sont les suivantes, pour l'année 2011 :

- ✓ MOOX (Matières Organiques et Oxydables) : qualité médiocre ;
- ✓ Matières azotées, hors nitrates : bonne qualité ;
- ✓ Nitrates : qualité moyenne (10 < C < 25) ;
- ✓ Matières Phosphorées : qualité moyenne ;

Effets des proliférations végétales : bonne qualité.

Qualité piscicole

Comme tous les cours d'eau de la Loire-Atlantique, le ruisseau de « La Boissière » est classé en deuxième catégorie piscicole (cyprinidés dominants : Carpe, Tanche, Goujon, Brème,...).

Objectifs de qualité

La Directive Cadre Européenne a pour ambition de veiller à la non dégradation de la qualité de l'eau et d'atteindre un " bon état général " de chaque masse d'eau (eaux souterraines et eaux superficielles, y compris les eaux côtières et de transition).

Dans le cadre du programme d'objectif 2016-2021 du SDAGE Loire-Bretagne, l'Erdre, depuis sa source jusqu'au plan d'eau de l'Erdre jusqu'à l'estuaire de la Loire (FRGR0539a), a pour objectif de qualité :

- ✓ Etat écologique : Bon potentiel (pour 2027),
- ✓ Etat chimique : Bon état (pour 2027),
- ✓ Etat global: Bon potentiel (pour 2027).

RISQUE NATUREL

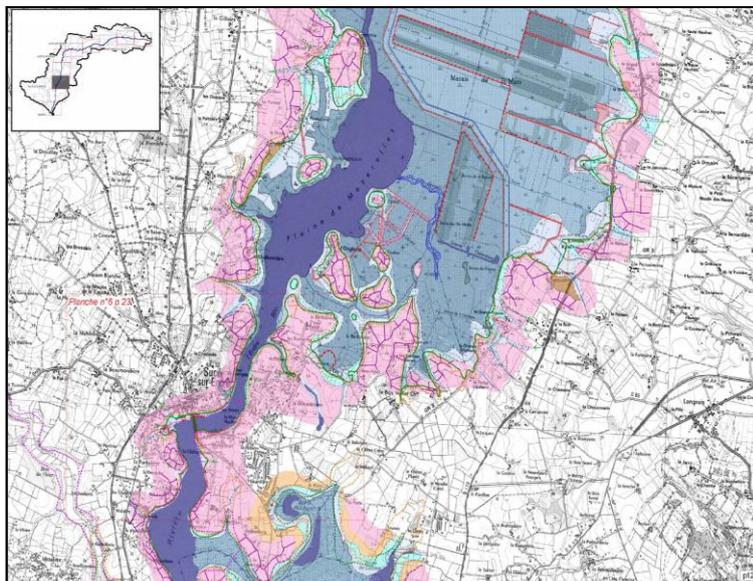
En référence au Dossier Départemental des Risques Majeurs, la commune de Saint-Mars-du-désert est concernée par le risque inondation : atlas des zones inondables de l'Erdre.

Cet atlas (planche 7 à 9) fait apparaître l'ouest du territoire communal notamment le Marais de Saint-Mars.

Le site d'étude se trouve en dehors des zones inondables mise en évidence et par conséquent n'est pas concerné par cette problématique.

Extrait de l'Atlas (planche 8)

Figure 10 : Extrait de l'Atlas des zones inondables



GESTION DES EAUX USEES

Source : Rapport de visite de la station novembre 2014 – Service assainissement Saint-Mars-du-Désert.

Mise en service en octobre 2005, cette station, possède les capacités nominales suivantes :

- ✓ Nombre d'équivalents-habitants : 3200.
- ✓ Charge hydraulique : 466 m³/j.
- ✓ Capacité organique : 192 Kg DB05/j.
- ✓ Estimation de la population raccordée : 1862 habitants

Ses capacités moyennes enregistrées en 2014 sont les suivantes :

- ✓ Charge hydraulique : 494,1 m³/j,
- ✓ Capacité organique : 105,6 Kg DB05/j (55 % de la capacité nominale).

Comme le montre le bilan de synthèse de la station, la station d'épuration est sensible aux eaux parasites, par contre la station ne fonctionne qu'à un peu plus de la moitié de ces capacités en ce qui concerne la charge polluante.

ZONES HUMIDES

Carte de l'état initial du site

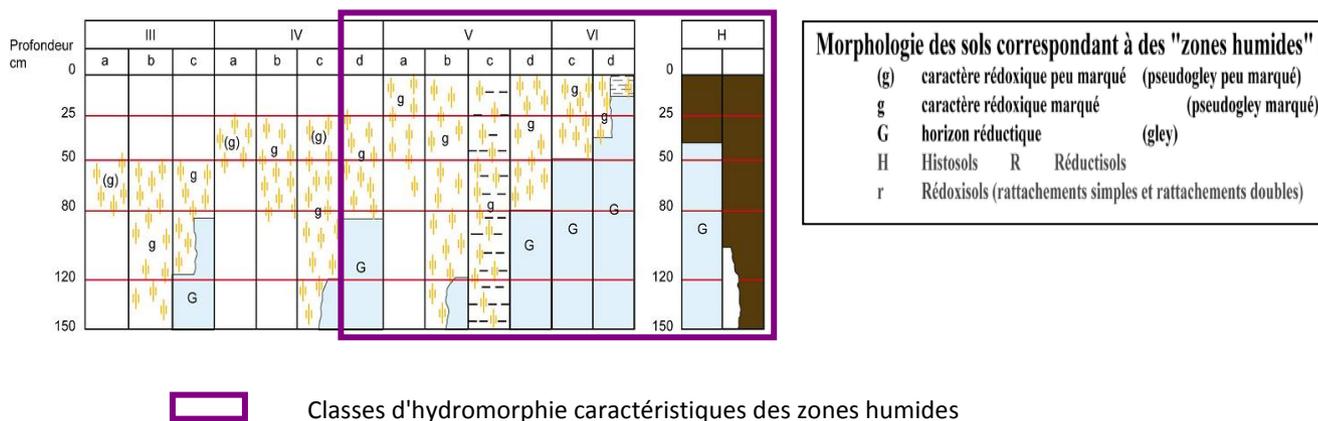
Sols caractérisant les zones humides

L'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, dans son article 1er, précise 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 :

En référence à cet arrêté, sont considérés comme zones humides :

- ✓ Les histosols (classe H) : sols connaissant un engorgement permanent en eau à faible profondeur qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées.
- ✓ Les réductisols (classe VI) : sols connaissant un engorgement permanent en eau, à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur.
- ✓ Les autres sols caractérisés par :
 - des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de profondeur et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur (Classe V)
 - des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 80 et 120 cm (Classe IV d).

SCHEMA - CLASSES D'HYDROMORPHIE GEPPA



Source : Arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009

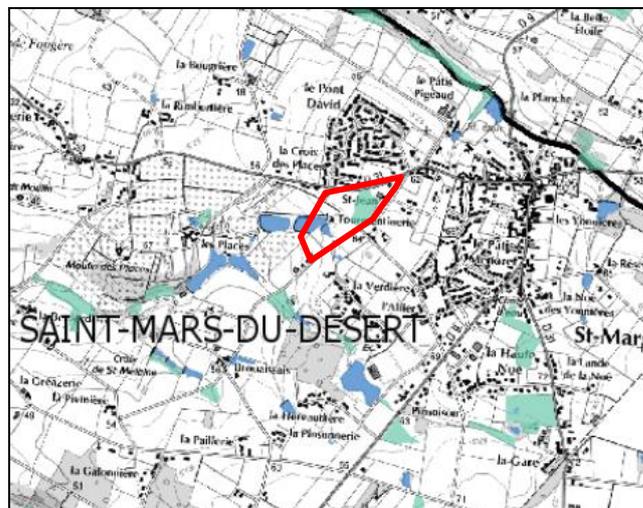
Figure 11 : Schéma - Classes d'hydromorphie - Geppa

Pré-localisation des Zones Humides présentes sur le site du projet

Sur le site du projet, une zone humide potentielle figure sur le zonage de pré-localisation des zones humides établies par les services de la DREAL. Cette zone humide se localise entre les bâtis de Saint-Jean et les plans d'eau.

Légende :

-  Site du projet
-  Plans d'eau
-  Zones humides probables



Source : DREAL Pays de la Loire.

Figure 12 : carte des zones humides du secteur

Sur la cartographie d'Agro-Transfert, permettant de localiser les zones humides potentielles, par critères géomorphologiques et climatiques. Il apparaît que le site d'étude n'est pas reconnu comme situé en zone humide potentielle.

Rappel de la méthodologie Agro-Transfert : On entend par zone humide potentielle une zone qui selon des critères géomorphologiques et climatiques du bassin versant dans lequel elle s'inscrit, devrait présenter les caractéristiques d'une zone humide, en l'absence de toute intervention de l'homme (drainage, comblement, modification de la circulation de l'eau en amont ou en aval). La méthode permet de déterminer la limite de la zone humide potentielle. Elle ne détermine pas la nature de la zone humide (prairie humide, marais, tourbière...) ni les zones humides aujourd'hui présentes. Pour caractériser la présence effective d'une zone humide, il convient de réaliser une étude de terrain, conformément à la réglementation en vigueur.

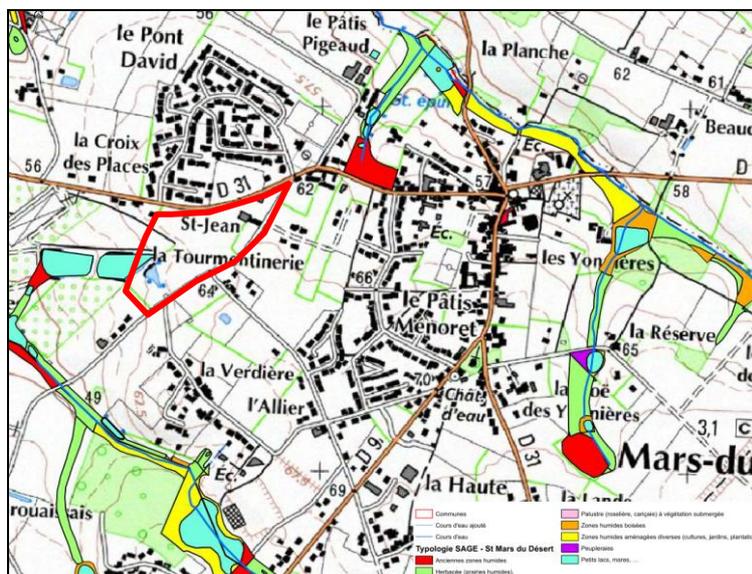
PRELOCALISATION AGRO-TRANSFERT



Source : <http://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/>.

Le territoire communal de Saint-Mars-du-désert est couvert par un inventaire communal réalisé par la Communauté de communes d'Erdre et Gesvres en 2011 et 2012. Cet inventaire (voir extrait cartographique) ne présente pas de zone humide identifiée. Seul le plan d'eau d'agrément à l'ouest est caractérisé.

EXTRAIT CARTE DES ZONES HUMIDES DE SAINT-MARS-DU-DESERT



Légende :  Site d'étude

Figure 13: Extrait carte des Zones Humides de Saint Mars du Désert

Les zones humides présentes sur le site du projet

METHODOLOGIE

Le relevé a été établi sur la base d'une analyse réalisée à partir des informations locales et communales pour la prélocalisation des zones humides :

- Données environnementales de la DREAL,
- Photographies aériennes (détermination de la typologie de la couverture végétale),
- Carte IGN au 1/25 000 (identification des thalwegs, cours d'eau..),
- Carte géologique au 1/50 000.

Ces données ont permis d'identifier l'ensemble des caractéristiques et enjeux du site d'étude : environnement physique, contexte environnemental communal (entités naturelles, structure végétale...) et hydraulique (prélocalisation des zones humides, cours d'eau...), avant d'engager les relevés de terrain.

RELEVES DE TERRAIN

La délimitation des zones humides, conforme à la réglementation en vigueur, s'est faite le 30 janvier 2013 selon la méthode suivante :

- ✓ Délimitation en lien avec la présence ou non d'eau en surface.
- ✓ Délimitation en lien avec la végétation hygrophile en place, la zone humide coïncidant avec les contours de la végétation hygrophile.
- ✓ Ou délimitation (en l'absence de végétation hygrophile, et au-delà de la végétation hygrophile) en lien avec la morphologie du sol (méthode tarière avec sondage d'une profondeur de l'ordre de 1 m si possible).
- ✓ **A été considérée alors comme humide, la zone présentant des traces d'hydromorphie (redoxisol, reductisol, histosol : sols typiques des zones humides) dans les premiers 50 cm du sol ou plus (selon les particularités du sol).**
- ✓ **En cas de rupture de pente ou de ligne de végétation, la zone humide s'appuie sur celles-ci. En l'absence de ces éléments, les sondages ont été répétés, jusqu'à ne plus trouver de traces d'hydromorphie.**

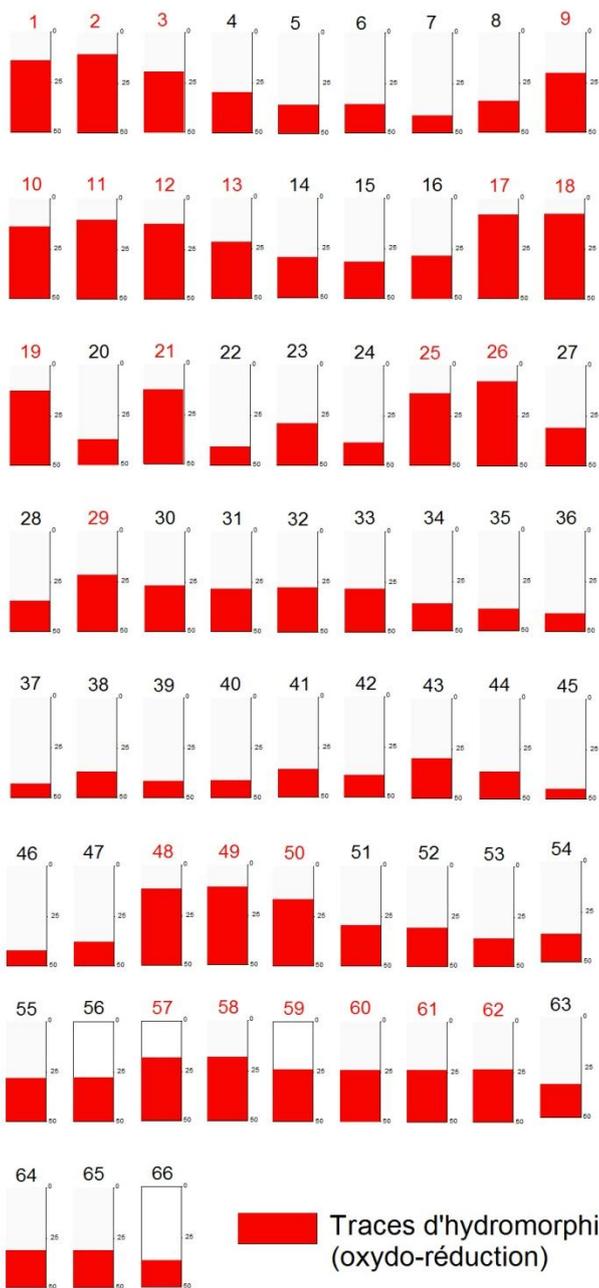
DETERMINATION DES ZONES HUMIDES

Soixante-six sondages à la tarière ont été réalisés afin de localiser et déterminer les zones humides du site d'étude. Ces prélèvements disposent tous d'un horizon rédoxique (trace d'hydromorphie) à moins de 0,50 m. Cependant seuls les sondages n°1, 2, 3, 9 à 13, 17 à 19, 21, 25, 26, 29 et 48 à 50, 57 à 62 disposent de cet horizon avant 25 cm (classe Vb du tableau GEPPA) et sont par conséquent caractéristiques de zone humide. Tous les autres sondages présentent des traces d'oxydo-réduction au-delà de 25 cm et sans Gley en profondeur. De plus, sur le secteur à proximité des plans d'eau d'agrément et d'irrigation des refus à la tarière ont été constatés à des profondeurs oscillant entre 40 et 60 cm.

Par conséquent, plusieurs zones humides ont été identifiées pour une surface totale de 1,62 ha :

- ✓ **Zones humide n°1 (3 800 m2): Prairie humide améliorée.**
- ✓ **Zone humide n°2 (1 740 m2): Prairie humide à grand jonc.**
- ✓ **Zone humide n°3 (7 080 m2): Prairie humide eutrophe.**
- ✓ **Zone humide n°4 (680 m2): zone humide jardinée.**
- ✓ **Zone humide n°5 (2 900 m2) : zone humide en culture (AUJOURD'HUI HORS SITE DU PROJET)**

A noter que la zone humide n°5 ne fait pas parti du périmètre du projet, par conséquent le projet recoupe 1,33 ha.



Sondage n°26 : traces d'hydromorphie avant 25 cm.



Sondage n°57, indiquant un horizon rédoxique 25 premiers centimètres



Sondage n 27 avec horizon rédoxique au-delà de 25 cm

Profil des sondages pédologiques



Sondage n°45, avec traces d'oxydo-réduction au-delà de 40 cm



Sondage n°49 avec sol perturbé et trace d'oxydo-réduction avant 25 cm



CARACTERISATION DES ZONES HUMIDES ET DE LEUR FONCTIONNALITE

a) Zones humide n°1 (3 800 m²) : Prairie humide améliorée.

Cette zone humide d'une superficie totale de 3 800m² correspond à deux espaces :

- ✓ Le premier espace se localise au nord du fossé d'alimentation du plan d'eau d'irrigation pour une superficie de 870 m². Il correspond à un espace entretenu et retourné régulièrement en bordure du plan d'eau.
- ✓ Le second espace se localise à l'ouest du plan d'eau d'agrément pour une surface de 2 930 m². Il correspond à une partie de l'espace vert en bordure de l'étang, ainsi qu'un espace adjacent au potager.

L'identification de ces zones humides a été réalisée grâce à la pédologie, puisque la densité d'espèces végétales indicatrices des zones humides était trop faible.

A ce titre huit sondages caractéristiques des classes du tableau GEPPA ont été recensées (n°9 à 13 et n°48 à 50). Ces prélèvements mettent en évidence des traces d'hydromorphie à faible profondeur (entre 10 et 20 cm) et se poursuivant jusqu'à plus de 50 cm.

Ces deux entités disposent d'une fonctionnalité de rétention des eaux pluviales, la biodiversité (faune et flore) étant très limitée.



Zone humide n°1 : au nord du fossé ZH n°1 : à l'ouest du plan d'eau d'agrément

b) Zone humide n°2 (1 740 m²) : Prairie humide à grand jonc.

D'une superficie de 1740 m², cette zone humide dispose d'une végétation hygrophile importante permettant la classification en zone humide.

Lors des relevés de terrain, le taux de recouvrement par des plantes de milieux humides sur cette zone humide était de plus de 75 %. Les espèces mises en évidence sont le *Juncus effusus*, *Juncus inflexus* et du *Juncus conglomeratus* avec pour espèce d'accompagnement ; *Ranunculus repens*, *Trifolium repens*, *Lychnis flos-cuculi* ...

De plus, quatre sondages pédologiques ont confirmés cette zone humide (sondages n°17, 21, 25 et 26) avec des traces d'hydromorphie à faible profondeur (entre 10 et 15 cm)

Cette zone humide est la plus intéressante du périmètre, puisqu'elle offre un rôle de rétention des eaux pluviales associé à un habitat naturel de bonne qualité.



Zone humide n°2 : Espace herbacé, marqué par la présence d'espèces hygrophiles

c) Zone humide n°3 (7 080 m²) : Prairie humide eutrophe.

D'une superficie de 7 080 m², cette zone humide ne dispose pas d'une végétation hygrophile prédominante et a par conséquent été délimitée par la pédologie. Cette zone humide accompagne la zone humide n°2.

Les différents sondages pédologiques ont confirmés cette zone humide (sondages n°18,19 et 29 et 57 à 62) avec des traces d'hydromorphie à faible profondeur (entre 10 et 15 cm). D'autres sondages (n° 15, 16, 23, 27, 30, 64, 65 et 66) ont permis de délimiter cette zone humide, puisque ne répondant pas à l'arrêté du 1 octobre 2009.

Cette zone humide dispose principalement d'un rôle de régulation des eaux pluviales, compte tenu de sa localisation géographique et des éléments qui la compose.



Zone humide n°3 sous couvert de prairie

d) **Zone humide n°4 (680 m²) : zone humide jardinée.**

D'une superficie de 680 m², ce jardin cultivé en potager ne présente pas de végétation hygrophyle et a été délimité par un sondage pédologique.

Cette zone humide dispose d'un intérêt limité à la rétention des eaux pluviales de par les éléments qui la compose et sa position topographique.



Zone humide n°4 : Jardin potager

e) **Zone humide n°5 (2 900 m²) : zone humide en culture.**

D'une superficie de 2900 m², cette zone humide en culture a été identifiée grâce à la pédologie. Trois sondages pédologiques ont confirmés cette zone humide (sondages n°1, 2 et 3) avec des traces d'hydromorphie permettant de classer le sol comme humide vis-à-vis du tableau GEPPA (classe Vb).

Cette zone humide de part sa gestion et sa position topographique (déconnectée du réseau hydrographique) offre uniquement la fonction de rétention des eaux pluviales.

Les zones humides à l'ouest disposant de gestion intensive (culture ou espace vert) ont un rôle actuellement relativement limité, qui pourrait être valorisées le cas échéant.

Lors des relevés de terrain (période non favorable à un inventaire exhaustif de la végétation et de la faune), aucune espèce d'intérêt patrimonial n'a été identifiée.



Zone humide n°5 : culture
(HORS SITE DU PROJET)



Extrait du sondage n°3 montrant des traces d'oxydo-réduction entre 15 et 25 cm

ÉTAT INITIAL DU SITE

Figure 14 : Carte état initial du site



CONTRE EXPERTISE (EF ETUDES) SUR LE SITE DU PROJET

Cette étude définit environ 2,2 ha de Zones humides et a été réalisée sur la base de photos aériennes du site.



Figure 15 : Carte Zones Humides EF Etudes

Explication des différences de surface de zone humide entre les deux études

Bien que l'étude d'ATLAM définisse environ 1,6 ha de Zones Humides et la seconde 2,2 ha, les résultats des deux études sont proches.

- Prise en compte des étendues d'eau

Tableau de surface des zones humides (ATLAM)	
ZH1	0,38
ZH2	0,174
ZH3	0,708
ZH4	0,068
ZH5 (Hors site)	0,29
TOTAL NOTE ATLAM (en ha)	1,62

Dans l'étude menée par le bureau d'étude ATLAM, conformément à l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 et explicité dans la circulaire du 28 janvier 2010, et aux différents échanges qui ont eu lieu avec les agents de la DDTM Loire atlantique, les surfaces de bassin d'irrigation et de mare n'ont pas été comptabilisées dans l'inventaire des zones humides. Dans le cadre du périmètre de l'étude, ces espaces représentent environ 3600 m². Ce qui porte la surface à environ 2ha.

Les 0,2 ha de différence résultent des imprécisions cartographiques, ainsi que de trois déclassements réalisés par le bureau d'études ATLAM :

- ✓ Secteur 1: secteur déclassé, car de nombreux remblais sont présents (lié à un ancien chemin). Tout d'abord au niveau de ce secteur le sol est perturbé et peu profond (environ 40 à 50 cm) et les sondages réalisés ne pas de trace d'hydromorphie avant 35 à 40 cm.



Secteur 1 déclassé et sondage associé

- ✓ Secteur 2: une zone humide ne s'arrête pas à une clôture, les sondages et la topographie engendrent une différence. Ce secteur dispose également des mêmes caractéristiques pédologiques que le secteur 1.
- ✓ Secteur 3: secteur remblayé (entrée de champs et digue) et bâti (cabanon).



Secteur 3 déclassé (aménagements ne pouvant entraîner un classement zone humide)



CARTE DES DIFFERENCES DE ZONES HUMIDES ENTRE LES DEUX ETUDES

Figure 16 : Carte des différences de Zones Humides entre l'étude d'Atlam et EF études



Tableau de surface des zones humides considérées par Ef Etudes	
	EF études (surface en ha)
Plan d'eau 1	0,15
Plan d'eau 2	0,21
Déclassé 1 (remblai lié à ancien chemin)	0,09
Déclassement 2 (zone perturbée)	0,08
Déclassement 3 (remblai digue + entrée de champs + bâti)	0,04
TOTAL Zone Humide (en ha)	2,19

L'inventaire de EF Etudes et du bureau d'études ATLAM présentent quasiment des conclusions proches. Les différences s'expliquent par de l'interprétation de la réglementation et par la précision des deux études.



PATRIMOINE NATUREL

Mesures de protection

La commune de Saint Mars du Désert est concernée par des zones de protection et d'inventaire :

ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

Sur la commune, on recense cinq ZNIEFF :

- ✓ ZNIEFF de type 2 n°520006643 VALLEE ET MARAIS DE L'ERDRE (1),
- ✓ ZNIEFF de type 1 n°520006644 PARTIE DU MARAIS DE SAINT-MARS A L'AVANT DE LA DIGUE "MARAI SAUVAGE" (2),
- ✓ ZNIEFF de type 2 n° 520013069 VALLEE DE LA LOIRE A L'AMONT DE NANTES (3)
- ✓ ZNIEFF de type 1 n°520616266 MARAIS ENDIGUÉS DE SAINT-MARS ET PETIT-MARS (4),

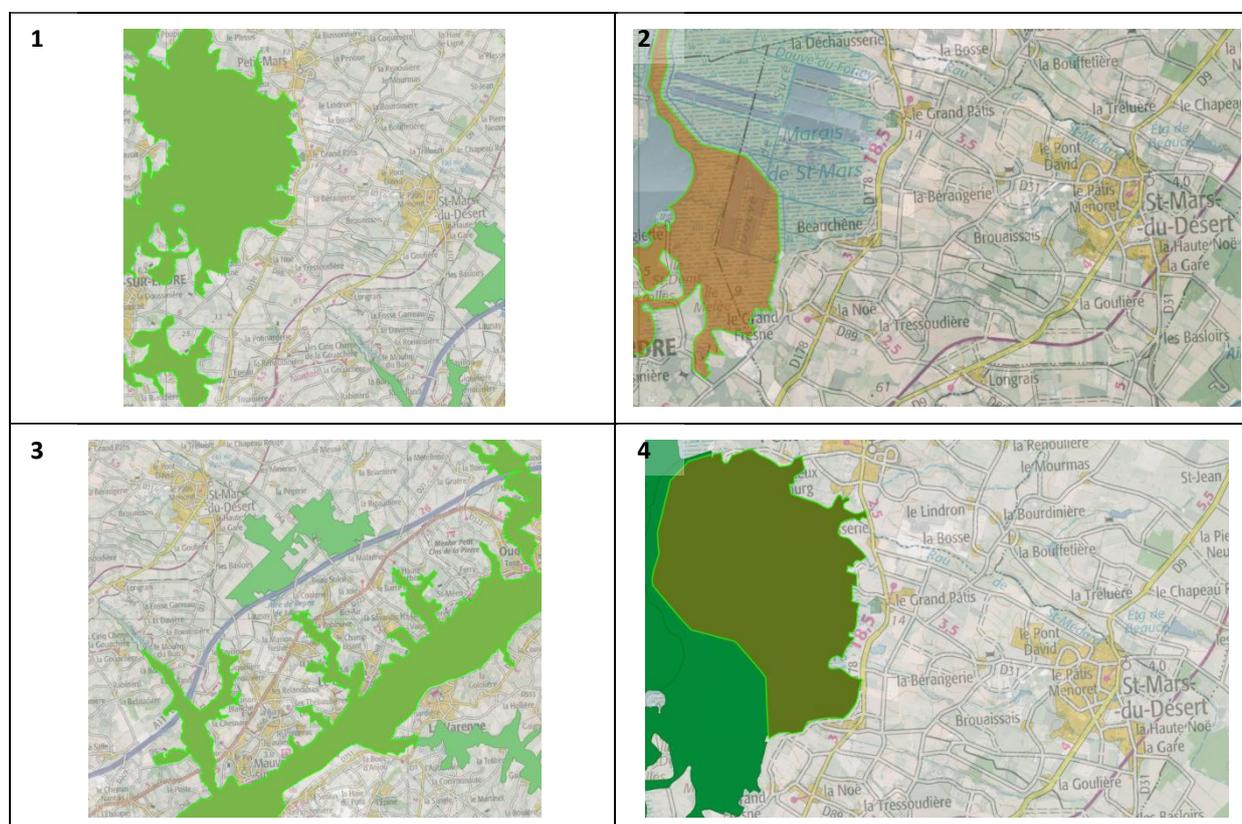


Figure 17 : cartes de localisation des ZNIEFF situées sur la commune de Saint Mars du Désert

NATURA 2000

f) Site d'Intérêt Communautaire (Dir. Habitat)

- ✓ Zone de Protection Spéciale (ZPS) n°FR5200624 Marais de l'Erdre (5),

g) Zone de Protection Spéciale (Dir. Oiseaux)

- ✓ Site d'Intérêt Communautaire (SIC) n°FR5212004 Marais de l'Erdre (6).

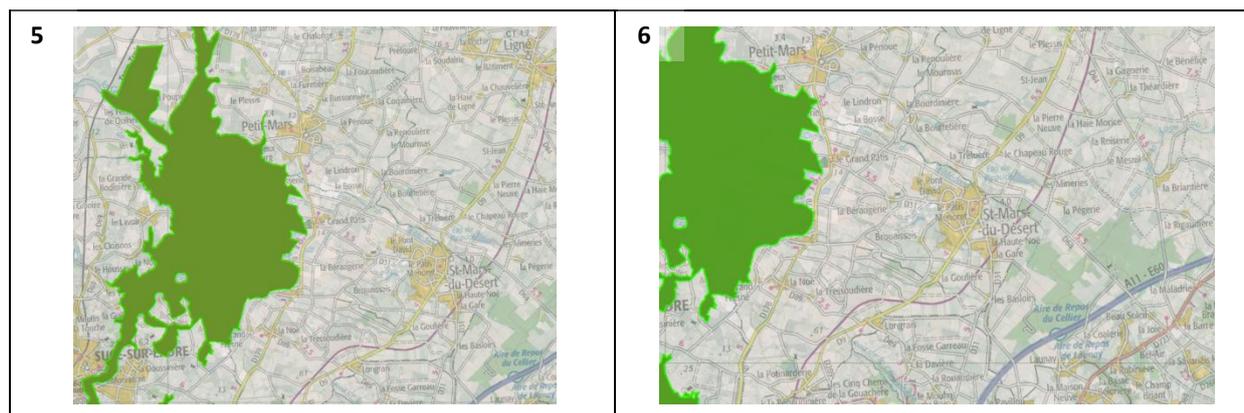


Figure 18 : Cartes de localisation des Zones Natura 2000 situées sur la commune de Saint Mars du Désert

Les zones Natura 2000 se situent à environ 2,8 km de la zone aménagée, l'impact sur ces zones est donc limité.

De plus par les éléments mis en place sur l'opération :

- ✓ Préservation, renaturation et compensation des Zones Humides.
- ✓ Système de gestion des eaux pluviales aérien permettant la fixation des pollutions et des matières en suspension
- ✓ Modification du profil de la mare afin de favoriser la biodiversité sur le site
- ✓ ...

L'impact sur les zones Natura 2000 si il est avéré semble positif de part la valorisation des fonctions des zones humides sur le site.

OCCUPATION DU SOL HABITATS

Carte n°7 : Etat initial du site du projet

Le site du projet se localise à l'Ouest immédiat du bourg, à proximité des habitations du lieu-dit "Saint-Jean". Malgré la proximité des zones bâties, il conserve toutefois une occupation des sols relativement diversifiée.

PRAIRIES :

La majorité du site se trouve sous couvert de prairies de fauche. Celles-ci se composent d'un cortège de graminées communes telles que le dactyle (*Dactylis glomerata*), la fétuque des prés (*Festuca pratensis*), le ray-grass (*Lolium perenne*), accompagnées de plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), pissenlit (*Taraxacum officinale*), renoncule âcre (*Ranunculus acris.*), oseille des prés (*Rumex acetosa*), grande marguerite (*Leucanthemum vulgare*), linaira commune (*Linaria vulgaris*), mouron des oiseaux (*Stellaria media*),... les espaces plus humides ayant justifiées un classement en zone humide sont décrit préalablement au chapitre 3.8 zone humides.

A noter que les parcelles en lien avec l'étang d'agrément et l'étang d'irrigation disposant d'une pression d'entretien relativement importante, correspondent à d'anciennes parcelles agricoles et ont par conséquent été classifiées en prairie améliorée.

Ponctuellement en bordure de haies, des friches ligneuses se sont développées, notamment sur la partie centrale du site, par manque d'entretien. Composées de ronces (*Rubus sp*), on y retrouve également de jeunes arbres comme le frêne (*Fraxinus excelsior*). Par endroits, l'ortie dioïque (*Urtica dioica*) et la grande marguerite (*Leucanthemum vulgare*) s'y développent également.

CULTURE :

L'extrémité sud du site se trouve sous couvert d'une culture. Cette parcelle du fait d'un entretien régulier et de labour ne permet pas le développement d'une végétation diversifiée. **Cette parcelle a été exclue du périmètre.**

ZONE BATIE :

Le site d'étude comporte également une zone bâtie, le lieu-dit de Saint-Jean. Cet espace correspond à une zone d'habitation avec les dépendances attenantes.

JARDINS :

Le site comporte également deux jardins : un premier, en lien avec la zone bâtie de Saint-Jean. Il s'agit de jardins potagers de subsistance et d'un terrain d'agrément. Et un second au sud de l'étang servant également de potager.

BOSQUETS JARDINES :

A l'angle de la rue Julienne David et de la Rue Anna de Noailles, un bosquet d'environ 2500 m² a été planté. Ce bosquet se compose essentiellement d'essences horticoles : Pin sylvestre, bouleau, prunus et de quelques chênes. Le bosquet ne présente pas par conséquent d'intérêt écologique.

HAIES :

Dans l'ensemble, le site présente une trame bocagère lâche, se densifiant à l'approche des bâtiments de Saint-Jean et à proximité des milieux humides au sud-ouest. La majorité des haies sont de strate arbustive à arborée et dispose d'une qualité végétale bonne à moyenne et se localise en périphérie du site et en limite de parcelles.

Elles sont composées de chêne pédonculé (*Quercus robur*), chêne sessile (*Quercus petraea*), frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), saule (*Salix* sp), cerisier (*Prunus cerasus*), auxquels viennent s'ajouter des essences davantage buissonnantes telles que l'aubépine (*Crateagus monogyna*), le prunellier (*Prunus spinosa*) et le fragon (*Ruscus aculeatus*). On retrouve également quelques haies horticoles à proximité des bâtis, notamment une haie de thuya au niveau de la pépinière.



Prairie temporaire et potager au sud-ouest.



Jardin potager, au niveau de Saint-Jean.



Prairie de fauche, au centre du site



Bosquet à l'angle de la rue Julienne David.



Bâti et dépendances de Saint-Jean.



Haie de thuya et buisson en développement à l'ouest.



Haie arborée de qualité en bordure de la rue Anna Noailles.



Roncier ponctuel au niveau de la prairie



INCIDENCES ET MESURES DU PROJET

AUGMENTATION DES APPORTS D'EAU - BASSIN VERSANT N°1

La mise en place du projet va engendrer une augmentation de la surface imperméabilisée. Les conséquences de l'imperméabilisation sont les suivantes :

- ✓ Compression du temps de réponse des bassins versants (augmentation de la vitesse de ruissellement).
- ✓ Augmentation des débits ruisselés.
- ✓ Augmentation des volumes ruisselés.

COEFFICIENT D'IMPERMEABILISATION APRES AMENAGEMENT - BASSIN VERSANT N°1

Les surfaces d'apport estimées après aménagement, pour le bassin intercepté, sont les suivantes :

ETAT FUTUR*			
	Surface	C _R	S _A
Surface totale :	21004 m ²		
Surface imperméable avant aménagement :			
- surface en enrobés/béton	3191 m ²	90%	2871,90 m ²
- surface lot	14665 m ²	45%	6599,25 m ²
- surface collectif	1643 m ²	75%	1232,25 m ²
- surface bassin	376 m ²	100%	376,00 m ²
Surface perméable			
- surface EV	1129,00 m ²	20%	225,80 m ²
TOTAL	21004 m ²	53,8%	11305,20 m ²

→ Le coefficient d'apport du site, après aménagement est de 53,8 %

AUGMENTATION DES DEBITS APRES AMENAGEMENT - BASSIN VERSANT N°1

Les débits modifiés par les aménagements, sans mesures compensatoires, ont été estimés par la méthode de rationnelle :

La pente moyenne du terrain naturel est de :

p :	0,008 m/m
soit	0,8 %
soit	8 mm/m

La longueur du plus long chemin hydraulique est de :

L	390 m
---	-------

Pour les petits bassins ruraux ou urbains le temps de concentration est pris égal au temps de ruissellement, et le temps de ruissellement se calcule selon la formule de Debordes

T_r	16,21 min
-------	-----------

Le calcul est basé selon la méthode rationnelle corrigée, on obtient les débits décennaux suivants :

Avec $A^{-0,05}$: le coefficient d'abattement spatial de la formule de Caquot, fonction de la surface totale du bassin versant (en ha)
 t_c : tps de concentration (t_c) = tps de ruissellement (t_r) + tps d'écoulement (t_e)
 $12,7 t_c^{-0,8}$: Formule de Montana pour le bassin versant dans la région I, et une pluie de retour de 10ans
 i_c : Intensité corrigée de la pluie (donnée par la formule de Montana ($12,7 t_c^{-0,8}$) modifiée par le coefficient de la formule de Caquot ($A^{-0,005}$))

Données à fournir :

Résultats obtenus :

	A (ha)	C_R	p (m/m)	L (m)	$A^{-0,05}$	t_c	$12,7 t_c^{-0,8}$	i_c	Q_{c10}
BV1	2,1004	54%	0,008	390	0,96	16,21	1,37	82,29	0,26

Le débit de fuite après aménagement est donc de :

$Q_{f \text{ aps.amgt}}$:	0,258 m ³ /s
soit	258,4 l/s

➔ Le débit de fuite du site, après aménagement est de 0,258 m³/s soit 258,4 l/s

MESURES MISES EN PLACE - BASSIN VERSANT N°1

En accord avec les préconisations de la DDTM, le débit de fuite doit être de 3l/s/h pour une pluie d'occurrence 10 ans.

Hypothèse liées à l'hydrométrie locale :

Sauf justification particulière, les données pluviométriques retenues seront celle de la station météorologique la plus représentative. Pour le département de la Loire Atlantique, on s'appuiera sur les données de la station météorologique de Bouguenais. La pluie de référence peut être estimée à partir de la formule de MONTANA qui permet de considérer les hauteurs d'eau des pluies entrant dans le bassin pour différentes durée de pluie de même occurrence :

CALCUL DU VOLUME DE RETENTION

$$H_{\text{précipitée}} = a.t(1-b)$$

Avec :

H = hauteur des précipitations,

a et b = coefficient de MONTANA fonction de la pluviométrie

Dans le département de la Loire Atlantique, les dimensionnements devront être réalisés avec les paramètres de MONTANA récents concernant les durées de pluies appropriées. L'intervalle de temps à prendre en compte pour les calculs est $t = 240\text{min}$.

Le calcul du volume de retenue est ensuite calculé selon la méthode des pluies.

Pour cela on calcule dans un premier temps le volume précipité selon la formule suivante :

$$V_{\text{précipitée}} = a.t^{(1-b)}.S_a$$

Avec :

V = volume entrant dans le bassin

S_a = surface active

a et b = coefficient de Montana

On calcule ensuite le volume vidangé pendant le même temps selon la formule suivante :

$$V_{\text{vidangée}} = 360.Q_s.t$$

Avec :

Q_s = débit de fuite en m³/s

S_a = surface active en ha

La détermination du volume de retenue est ensuite obtenue par la différence entre ces deux volumes :

$$V_{\text{retenue}} = V_{\text{précipitée}} - V_{\text{vidangée}}$$

Donc :

Qf :	3 l/s/ha
<i>Soit</i>	0,003 m3/s/ha
S : surface du projet	21004 m ²
<i>Soit</i>	2,1004 ha
<i>D'où un débit de fuite objectif de :</i>	
Qf :	0,00630 m3/s
Cr	53,8%
Sa : surface active	11305,20 m ²
t : durée de la pluie	240 min
V _{vidangé}	90,74 m3
V _{précipité}	433,10 m3
V _{retenue}	342,36 m3

→ Le volume de rétention à mettre en place est donc de 343 m³

DISPOSITIF MIS EN PLACE POUR LE BASSIN N°1

La rétention du Bassin Versant n°1 se fera dans un bassin de régulation / rétention situé à l'Ouest de l'opération. Les spécificités morphologiques du bassin se retrouvent sur les plans joints à ce document (PA8-5a)

AUGMENTATION DES APPORTS D'EAU - BASSIN VERSANT N°2

La mise en place du projet va engendrer une augmentation de la surface imperméabilisée. Les conséquences de l'imperméabilisation sont les suivantes :

- ✓ Compression du temps de réponse des bassins versants (augmentation de la vitesse de ruissellement).
- ✓ Augmentation des débits ruisselés.
- ✓ Augmentation des volumes ruisselés.

COEFFICIENT D'IMPERMEABILISATION APRES AMENAGEMENT - BASSIN VERSANT N°2

Les surfaces d'apport estimées après aménagement, pour le bassin intercepté, sont les suivantes :

ETAT FUTUR*			
	Surface	C _R	S _A
Surface totale :	31751 m ²		
Surface imperméable avant aménagement :			
- surface en enrobés/béton	3720 m ²	90%	3348,00 m ²
- surface lot	16241 m ²	45%	7308,45 m ²
- surface bassin	1350 m ²	100%	1350,00 m ²
Surface perméable			
- surface EV	10440,00 m ²	20%	2088,00 m ²
TOTAL	31751 m ²	44,4%	14094,45 m ²

➔ Le coefficient d'apport du site, après aménagement est de 44,4 %

AUGMENTATION DES DEBITS APRES AMENAGEMENT - BASSIN VERSANT N°2

Les débits modifiés par les aménagements, sans mesures compensatoires, ont été estimés par la méthode rationnelle :

La pente moyenne du terrain naturel est de :

p :	0,01 m/m
soit	1 %
soit	10 mm/m

La longueur du plus long chemin hydraulique est de :

L	350 m
---	-------

Pour les petits bassins ruraux ou urbains le temps de concentration est pris égal au temps de ruissellement, et le temps de ruissellement se calcule selon la formule de Debordés

T_r	17,92 min
-------	-----------

Le calcul est basé selon la méthode rationnelle corrigée, on obtient les débits décennaux suivants :

Avec $A^{-0,05}$: le coefficient d'abattement spatial de la formule de Caquot, fonction de la surface totale du bassin versant (en ha)
 t_c : tps de concentration (t_c) = tps de ruissellement (t_r) + tps d'écoulement (t_e)
 $12,7 t_c^{-0,8}$: Formule de Montana pour le bassin versant dans la région I, et une pluie de retour de 10ans
 i_c : Intensité corrigée de la pluie (donnée par la formule de Montana ($12,7 t_c^{-0,8}$) modifiée par le coefficient de la formule de Caquot ($A^{-0,005}$))

Données à fournir :

résultats obtenus :

	A (ha)	C_R	p (m/m)	L (m)	$A^{-0,05}$	t_c	$12,7 t_c^{-0,8}$	i_c	Q_{c10}
BV1	3,1751	44%	0,01	350	0,94	17,92	1,27	75,95	0,30

Le débit de fuite après aménagement est donc de :

Q_f aps. amgt :	0,297 m ³ /s
soit	297,3 l/s

➔ Le débit de fuite du site, après aménagement est de 0,297 m³/s soit 297,3 l/s

MESURES MISES EN PLACE - BASSIN VERSANT N°2

En accord avec les préconisations de la DDTM, le débit de fuite doit être de 3l/s/h pour une pluie d'occurrence 10 ans.

Hypothèse liées à l'hydrométrie locale :

Sauf justification particulière, les données pluviométriques retenues seront celle de la station météorologique la plus représentative. Pour le département de la Loire Atlantique, on s'appuiera sur les données de la station météorologique de Bouguenais. La pluie de référence peut être estimée à partir de la formule de MONTANA qui permet de considérer les hauteurs d'eau des pluies entrant dans le bassin pour différentes durée de pluie de même occurrence :

CALCUL DU VOLUME DE RETENTION

$$H_{\text{précipitée}} = a.t(1-b)$$

Avec :

H = hauteur des précipitations,

a et b = coefficient de MONTANA fonction de la pluviométrie

Dans le département de la Loire Atlantique, les dimensionnements devront être réalisés avec les paramètres de MONTANA récents concernant les durées de pluies appropriées. L'intervalle de temps à prendre en compte pour les calculs est $t = 240\text{min}$.

Le calcul du volume de retenue est ensuite calculé selon la méthode des pluies.

Pour cela on calcule dans un premier temps le volume précipité selon la formule suivante :

$$V_{\text{précipitée}} = a.t^{(1-b)}.S_a$$

Avec :

V = volume entrant dans le bassin

S_a = surface active

a et b = coefficient de Montana

On calcule ensuite le volume vidangé pendant le même temps selon la formule suivante :

$$V_{\text{vidangée}} = 360.Q_s.t$$

Avec :

Q_s = débit de fuite en m³/s

S_a = surface active en ha

La détermination du volume de retenue est ensuite obtenue par la différence entre ces deux volumes :

$$V_{\text{retenue}} = V_{\text{précipitée}} - V_{\text{vidangée}}$$

Donc :

Qf :	3 l/s/ha
Soit	0,003 m ³ /s/ha
S : surface du projet	31751 m ²
Soit	3,1751 ha
<i>D'où un débit de fuite objectif de :</i>	
Qf :	0,00953 m ³ /s
Cr	44,4%
Sa : surface active	14094,45 m ²
t : durée de la pluie	240 min
V _{vidangé}	137,16 m ³
V _{précipité}	539,95 m ³
V _{retenue}	402,79 m ³

→ Le volume de rétention à mettre en place est donc de 403 m³

DISPOSITIF MIS EN PLACE

La rétention est assurée au niveau de la mare existante. Les berges seront adoucies et légèrement rehaussées afin d'obtenir le volume nécessaire entre la rehausse des berges et le niveau des eaux actuel. Ce niveau a été obtenu par son relevé à différentes époques de l'année.

Aujourd'hui cette mare est alimentée par le Bassin Versant n°2 et présente une morphologie aux berges abruptes ce qui n'est pas favorable au développement de la biodiversité sur le site. Il a donc été fait le choix de réaliser la régulation / rétention des eaux dans la mare afin d'éviter la stagnation des eaux et l'eutrophisation de la mare.

De plus lors de la phase d'aménagement de la mare les berges seront remodelées en pente douce afin de favoriser un gradient hydrographique progressif qui est favorable au développement de la biodiversité. Les pentes douces permettent également de favoriser la présence d'amphibien sur le site puisqu'ils se servent de ces espaces comme zone de repos pendant la période de reproduction. Des aménagements seront prévus pour l'hivernage des amphibiens au niveau de la renaturation de la Zone Humide n°3.

Le rejet des eaux alimentera la Zone Humide n°3.

Le détail du système se retrouve sur les plans d'assainissement EU-EP.

AUGMENTATION DES APPORTS D'EAU - BASSIN VERSANT N°3

La mise en place du projet va engendrer une augmentation de la surface imperméabilisée. Les conséquences de l'imperméabilisation sont les suivantes :

- ✓ Compression du temps de réponse des bassins versants (augmentation de la vitesse de ruissellement).
- ✓ Augmentation des débits ruisselés.
- ✓ Augmentation des volumes ruisselés.

COEFFICIENT D'IMPERMEABILISATION APRES AMENAGEMENT - BASSIN VERSANT N°3

Les surfaces d'apport estimées après aménagement, pour le bassin intercepté, sont les suivantes :

ETAT FUTUR*			
	Surface	C _R	S _A
Surface totale :	2141 m ²		
Surface imperméable avant aménagement :			
- surface lot	1857 m ²	45%	835,65 m ²
- surface bassin	200 m ²	100%	200,00 m ²
Surface perméable			
- surface EV	84,00 m ²	20%	16,80 m ²
TOTAL	2141 m ²	49,2%	1052,45 m ²

→ Le coefficient d'apport du site, après aménagement est de 49,2 %

AUGMENTATION DES DEBITS APRES AMENAGEMENT - BASSIN VERSANT N°3

Les débits modifiés par les aménagements, sans mesures compensatoires, ont été estimés par la méthode rationnelle :

La pente moyenne du terrain naturel est de :

p :	0,025 m/m
soit	2,5 %
soit	25 mm/m

La longueur du plus long chemin hydraulique est de :

L	70 m
---	------

Pour les petits bassins ruraux ou urbains le temps de concentration est pris égal au temps de ruissellement, et le temps de ruissellement se calcule selon la formule de Debordes

T_r	4,26 min
-------	----------

Le calcul est basé selon la méthode rationnelle corrigée, on obtient les débits décennaux suivants :

- Avec $A^{-0,05}$: le coefficient d'abattement spatial de la formule de Caquot, fonction de la surface totale du bassin versant (en ha)
- t_c : tps de concentration (t_c) = tps de ruissellement (t_r) + tps d'écoulement (t_e)
- $12,7 t_c^{-0,8}$: Formule de Montana pour le bassin versant dans la région I, et une pluie de retour de 10ans
- i_c : Intensité corrigée de la pluie (donnée par la formule de Montana ($12,7 t_c^{-0,8}$) modifiée par le coefficient de la formule de Caquot ($A^{-0,05}$))

Données à fournir :

résultats obtenus :

	A (ha)	C_R	p (m/m)	L (m)	$A^{-0,05}$	t_c	$12,7 t_c^{-0,8}$	i_c	Q_{c10}
BV1	0,2141	49%	0,025	70	1,08	4,26	3,99	239,20	0,07

Le débit de fuite après aménagement est donc de :

Q_f aps. amgt :	0,070 m ³ /s
soit	69,9 l/s

➔ Le débit de fuite du site, après aménagement est de 0,070 m³/s soit 69,9 l/s

MESURES MISES EN PLACE - BASSIN VERSANT N°3

En accord avec les préconisations de la DDTM, le débit de fuite doit être de 3l/s/h pour une pluie d'occurrence 10 ans.

Hypothèse liées à l'hydrométrie locale :

Sauf justification particulière, les données pluviométriques retenues seront celle de la station météorologique la plus représentative. Pour le département de la Loire Atlantique, on s'appuiera sur les données de la station météorologique de Bouguenais. La pluie de référence peut être estimée à partir de la formule de MONTANA qui permet de considérer les hauteurs d'eau des pluies entrant dans le bassin pour différentes durée de pluie de même occurrence :

CALCUL DU VOLUME DE RETENTION

$$H_{\text{précipitée}} = a.t(1-b)$$

Avec :

H = hauteur des précipitations,

a et b = coefficient de MONTANA fonction de la pluviométrie

Dans le département de la Loire Atlantique, les dimensionnements devront être réalisés avec les paramètres de MONTANA récents concernant les durées de pluies appropriées. L'intervalle de temps à prendre en compte pour les calculs est $t = 240\text{min}$.

Le calcul du volume de retenue est ensuite calculé selon la méthode des pluies.

Pour cela on calcule dans un premier temps le volume précipité selon la formule suivante :

$$V_{\text{précipitée}} = a.t^{(1-b)}.S_a$$

Avec :

V = volume entrant dans le bassin

S_a = surface active

a et b = coefficient de Montana

On calcule ensuite le volume vidangé pendant le même temps selon la formule suivante :

$$V_{\text{vidangée}} = 360.Q_s.t$$

Avec :

Q_s = débit de fuite en m³/s

S_a = surface active en ha

La détermination du volume de retenue est ensuite obtenue par la différence entre ces deux volumes :

$$V_{\text{retenue}} = V_{\text{précipitée}} - V_{\text{vidangée}}$$

Donc :

Qf :	3 l/s/ha
Soit	0,003 m ³ /s/ha
S : surface du projet	2141 m ²
Soit	0,2141 ha
<i>D'où un débit de fuite objectif de :</i>	
Qf :	0,00064 m ³ /s
Cr	49,2%
Sa : surface active	1052,45 m ²
t : durée de la pluie	240 min
V _{vidangé}	9,25 m ³
V _{précipité}	40,32 m ³
V _{retenue}	31,07 m ³

→ Le volume de rétention à mettre en place est donc de 31 m³

DISPOSITIF MIS EN PLACE

La rétention est assurée au niveau d'un bassin de rétention dont les détails morphologiques sont décrits sur les plans d'assainissement EU -EP. Le rejet des eaux se fera au niveau de la Zone Humide n°3.

Modification des écoulements

Le schéma d'écoulement des eaux aux abords du projet respect en grande partie les bassins versants naturels. Les eaux pluviales du projet seront toutes évacuées vers l'étang voisin afin de maintenir son alimentation en eau.

INCIDENCES ET MESURES QUALITATIVES

Pollution des eaux pluviales

POLLUTION CHRONIQUE

La pollution des eaux pluviales des zones urbanisées peut avoir 3 origines :

- ✓ Une charge polluante initiale des eaux de pluie, due à la pollution atmosphérique. Les études montrent que cette charge est peu significative par rapport aux eaux de ruissellement.
- ✓ Une charge en matières en suspension et en composés divers (métaux lourds, plombs, zinc, pesticides, nitrates...) des eaux de ruissellement, accumulée par temps sec sur les surfaces imperméabilisées (notamment les voiries).
- ✓ Une charge accumulée dans les conduites et réseaux pluviaux, qui peut être remobilisée lors d'un épisode pluvieux.

La pollution chronique se caractérise par une place importante des matières en suspension (MES), chargées en métaux lourds provenant des toitures (zinc), de l'érosion des matériaux de génie civil (bâtiments, routes...), des équipements de voirie ou de la circulation automobile (zinc, cuivre, cadmium). Ces éléments altèrent la qualité du milieu récepteur : dégradation de la qualité des eaux, phénomène de bioaccumulation...

Le SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et des Autoroutes) considère que 10% de la pollution annuelle peut être mobilisée lors d'un événement pluvieux particulier (pour une pluie de retour annuelle à bisannuelle : hauteur d'eau de 10mm). En effet, les charges polluantes les plus importantes sont emportées par les premiers orages après une période sèche. Il est donc nécessaire de dépolluer les eaux pluviales avant de les rejeter dans le milieu naturel.

POLLUTION ACCIDENTELLE

Le risque de pollution accidentelle au sein d'un lotissement est faible, en effet la circulation sur les voies est peu importante et n'est pas empruntée par des transporteurs de matière à risque. La diminution des apports de pollution au milieu naturel repose sur la décantation (zone de décantation) et la filtration (bassin enherbé).

POLLUTION SAISONNIERE

La pollution saisonnière des eaux pluviales est liée à l'utilisation de sels de déverglçage par temps de gel, et à l'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts.

Les incidences liées à l'utilisation de sels de déverglçage seront faibles. En effet le nombre de jours de neige ou de verglas dans la région est faible et généralement, seules les voies principales sont traitées.

Mesures mises en place pour réduire la pollution

Des dispositifs de traitement qualitatif seront mis en place en amont, au niveau ou en aval des systèmes de gestion des eaux pluviales :

- ✓ Grille au niveau des canalisations, en amont du système de rétention (rétention des flottants lors de pollution chronique),
- ✓ Décantation des matières en suspension dans les zones de décantations situées au niveau des regards (traitement de la pollution chronique),
- ✓ Décantation des matières en suspension au niveau des systèmes de gestion des eaux pluviales aériens (noues et bassins).

Parmi ces dispositifs, la mise en place d'une zone de décantation dans le système de rétention permettra d'améliorer considérablement la qualité du rejet.

Les études menées par les services de l'Etat (DIREN, DDE, DDAF) ont permis de quantifier la pollution chronique annuelle à partir des principaux éléments polluants contenus dans les eaux de ruissellement uniquement collectées sur des surfaces imperméabilisées (par ha) de zones plus polluantes (zones d'activités, route...) :

- ✓ 660 kg* de MES
- ✓ 630 kg* de DCO
- ✓ 90 kg* de DBO₅

**Les charges polluantes annuelles sont issues du « Guide méthodologique pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'assainissement », édité par la MISE Pays de La Loire.*

A l'échelle du projet, les concentrations moyennes annuelles des polluants sont calculées en fonction de la pluviométrie annuelle moyenne : 798,2 mm (Données Météo France – Nantes Bouguenais) :

Paramètres de pollution	Concentration moyenne annuelle (mg/l)
MES	83
D.C.O	79
D.B.O ₅	11,3

Un évènement pluvieux de fréquence biennale, fréquence référence pour le calcul de la concentration maximum admise à la sortie d'un ouvrage (MISE Pays de la Loire) peut entraîner des concentrations (en ha imperméabilisé) de l'ordre :

- 100 kg* de MES
- 100 kg* de DCO
- 10 kg* de DBO₅

A l'échelle du projet, les concentrations des polluants sont calculées en fonction de la pluviométrie d'un épisode pluvieux biennal : 41,3 mm (Données Météo France – Nantes Bouguenais) :

Paramètres de pollution	Concentration pour un épisode pluvieux biennal (mg/l)
MES	242
D.C.O	242
D.B.O ₅	24,2

ABATTEMENT DES MES

L'ouvrage de rétention joue le rôle de décantation mis en œuvre pour dépolluer les eaux de ruissellement a pour objectif de piéger les particules dans le décanteur avant d'atteindre la sortie de l'ouvrage, et que son temps de chute soit inférieur au temps de traversée de l'ouvrage par l'effluent. Ce qui se traduit par le modèle de Hazen :

$$V_h = Q / S$$

V_h : Vitesse de sédimentation des particules des plus fines ou vitesse de Hazen

Q : Débit de fuite du système de rétention (m³/s)

S : Surface du fond de bassin (m²)

La vitesse de sédimentation dans le système de rétention du Bassin Versant n°1 sera de 9×10^{-6} m/s soit 9×10^{-4} cm/s (fond de bassin = 700 m²).

La vitesse de sédimentation dans le système de rétention du Bassin Versant n°2 sera de 7×10^{-6} m/s soit 7×10^{-4} cm/s (fond de bassin = 1350 m²).

La vitesse de sédimentation dans le système de rétention du Bassin Versant n°3 sera de $3,5 \times 10^{-6}$ m/s soit $3,5 \times 10^{-4}$ cm/s (fond de bassin = 205 m²).

Cette vitesse permet de déduire le taux d'abattement pour les MES des systèmes de rétention des Eaux Pluviales.

Taux d'abattement des MES contenus dans les eaux pluviales

Vitesse de chute en cm/s	Vitesse de chute en m/h	Rendement en % pour MES
0,0003	0,01	100
0,001	0,04	98
0,003	0,1	95
0,014	0,5	88
0,027	1	80

(Guide technique, Gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement, Décembre 2008)

Selon le guide technique de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement, édité en décembre 2008 et élaboré par le groupe de travail composé des DDAF (Indre et Loire, Loiret, Eure et Loire, Indre), des DDEA (Cher, Loir-et-Cher), le taux minimum après décantation ne peut être inférieur à 80% pour les MES, ce qui correspond à une vitesse de chute maximale de 1 m/h.

Dans le cas de notre projet, le taux d'abattement théorique le plus défavorisant sera d'environ 100 %, au niveau du système de rétention n°1.

ABATTEMENT DES AUTRES PARAMETRES CARACTERISTIQUES DE LA POLLUTION

Les autres paramètres caractéristiques de la pollution chronique des eaux pluviales dépendent directement des MES, c'est pourquoi il est appliqué un coefficient pondérateur pour tenir compte de leur spécificité (guide technique de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement – DDAF 37, 45, 28, 36, DDEA 18, 41 et DIREN Centre).

	MES	DCO	DBO ₅
Coefficient pondérateur	1	0,875	0,925
Taux d'abattement (en %)	100	87,5	92,5

Les différents taux d'abattement des MES, DCO et DBO₅ montrent ainsi un traitement qualitatif des eaux efficace des systèmes de rétention.

ESTIMATION DE LA QUALITE DU REJET POUR UNE POLLUTION CHRONIQUE

Les impacts ont été quantifiés pour les paramètres suivants :

- ✓ MES : Matières en suspension,
- ✓ DCO : Demande chimique en oxygène,
- ✓ DBO₅ : Demande biologique en oxygène 5 jours.

h) Qualité des eaux pluviales pour une pluviométrie annuelle moyenne

Il est possible d'estimer, à partir de la charge polluante contenue dans ces eaux, les effets épuratoires des dispositifs mis en place :

Paramètre de pollution	Concentration moyenne annuelle entrante (mg/l)	Taux d'abattement (en%)	Concentration moyenne annuelle sortante (mg/l)
MES	83	100	0
D.C.O	79	87,5	9,875
DBO ₅	11,3	92,5	0,8475

i) Qualité des eaux lors d'une forte précipitation (période de retour = 2ans)

Après une période sèche, une forte pluie représente 5 à 10 % de la pollution annuelle. La charge en sortie de projet a été estimée à partir de la pollution engendrée par une pluie de retour de 2 ans :

Paramètre de pollution	Concentration moyenne annuelle entrante (mg/l)	Taux d'abattement (en%)	Concentration moyenne annuelle sortante (mg/l)
MES	242	100	0
D.C.O	242	87,5	30,25
DBO ₅	24,2	92,5	1,815

CLASSES DE QUALITE DE L'EAU DE REJET

L'objectif de qualité global retenu par le SDAGE Loire-Bretagne de l'Erdre, milieu récepteur du site, est 1B. Le rejet d'eaux pluviales du projet doit donc répondre à cette exigence qualitative.

D'un point de vue général, la qualité écologique des eaux pluviales peut se définir en fonction de 5 paramètres principaux. Chacun des paramètres est associé à une classe de qualité suivant sa concentration dans l'eau.

Paramètre en (mg/l)	Classe				
	1A Excellente	1B Bonne	2 Passable	3 Médiocre	HC Excessive
MES	<= 5	5 à 25	25 à 38	38 à 50	> 50
D.C.O	<= 20	20 à 25	25 à 40	40 à 80	> 80
D.B.O ₅	<= 3	3 à 5	5 à 10	10 à 25	> 25
Plomb	<= 0,05			>0,05	

Source : www.ifremer.fr

Le rejet des systèmes de rétention, mis en place dans le cadre de l'opération d'aménagement, pourront se classer comme suit :

Paramètres (en mg/l)	Qualité de l'eau du rejet moyen	Qualité de l'eau du rejet lors d'une forte précipitation
MES	0	0
D.C.O	9,875	30,25
D.B.O ₅	0,8475	1,815

La qualité d'une eau est classée en fonction du paramètre le plus défavorisant.

Pour une pluviométrie moyenne, la qualité de l'eau, après abattement par décantation, correspond à une classe de qualité 1A (eau d'excellente qualité). Lors d'un épisode pluvieux de fréquence biennale, la qualité des eaux sera plus dégradée. L'eau sera de qualité 2 (Eau de qualité passable). Cependant, d'après le SETRA, un dépassement temporaire d'une classe est autorisé.

Dans l'ensemble, le projet respecte l'objectif de qualité retenu par le SDAGE Loire Bretagne de bon état des eaux.

EAUX USEES

Estimation de la charge supplémentaire apportée au projet

La mise en place du projet va engendrer une production d'eaux usées supplémentaires :

- ✓ Estimation de la population raccordée en 2014 : 1862 habitants
- ✓ Nombre de logements : 107 (76 lots libres, 14 lots en primo-accédant, L'ilot A comprenant 17 logements en locatif social,
- ✓ Nombre d'habitants* : 2,50 hab. / lots = 268
- ✓ Nombre d'E.H. : 0,8 E.H / hab. = 214
 - Charge en DBO5 = 12,84 kg DBO5 / j, avec 60 g DBO5 / j / E.H.
 - Charge en DCO = 28,89 kg DCO / j, avec 135 g DCO / j / E.H.
 - Charge en Qv = 32,1 m³ / j, avec 0,15 m³ / j / E.H.

*Le nombre d'habitant par lot résulte du recensement de 2012, à savoir 4221 personnes recensées pour 1686 logements.

Estimation de la future charge de fonctionnement de la station d'épuration

Ses capacités moyennes enregistrées en 2014 sont les suivantes :

- ✓ Charge hydraulique : 494,1 m³/j,
- ✓ Capacité organique : 105,6 Kg DB05/j (55 % de la capacité nominale).

Après aménagement, les capacités maximales de fonctionnement devraient être les suivantes :

- ✓ Charge hydraulique : 527,7 m³/j (113 % de la capacité nominale),
- ✓ Capacité organique : 119,04 Kg DB05/j (62 % de la capacité nominale).

Pour répondre à la problématique de surcharge hydraulique, la commune, a engagée une étude de faisabilité du système d'assainissement en 2016. Ce diagnostic a pour but de déterminer les moyens à envisager afin d'augmenter la capacité de traitement de la station en ce qui concerne la charge hydraulique. Les services de la mairie de Saint Mars assurent que la problématique est en cours d'être solutionnée.

INCIDENCES ET MESURES SUR LES ESPACES NATURELS

Incidences sur les sites Natura 2000

La commune de Saint mars du Désert est concernée par deux mesures de protection réglementaire relevant de la DREAL : Natura 2000,

- ✓ Zone de Protection Spéciale (ZPS) n°FR5200624 Marais de l'Erdre (5),
- ✓ Site d'Intérêt Communautaire (SIC) n°FR5212004 Marais de l'Erdre (6).

Les zones natura 2000 se situent à environ 2,8 km de la zone aménagée, l'impact sur ces zones est donc limité.

De plus par les éléments mis en place sur l'opération :

- ✓ Préservation, renaturation et compensation des Zones Humides.
- ✓ Système de gestion des eaux pluviales aérien permettant la fixation des pollutions et des matières en suspension
- ✓ Modification du profil de la mare afin de favoriser la biodiversité sur le site
- ✓ ...

L'impact sur les zones Natura 2000 si il est avéré semble positif de part la valorisation des fonctions des zones humides sur le site.

INCIDENCES ET MESURES SUR LES MILIEUX NATURELS

Le site d'implantation du projet s'inscrit à proximité d'une pépinière et de zones bâties et correspond majoritairement à des zones de culture, de prairie et jardins. L'intérêt écologique du site est principalement lié à la présence des linéaires de haie, des Zones humides et d'une mare.

Dans le cadre du projet la mare sera préservée et son profil modifié afin de favoriser la présence de biodiversité avec la création d'un gradient hydraulique par la création de pentes douces. Ce système favorisera également la présence d'amphibiens qui bénéficieront de cet espace de repos lors de la période de reproduction afin de réguler leur température. Des éléments seront mis en place afin de faciliter l'hivernage des amphibiens au niveau de la zone humide n°3.

Les haies seront préservées lors de l'aménagement du projet du lotissement du Clos Saint Jean. De plus l'ensemble des parcelles seront entourées de haie d'essences d'arbres et d'arbustes locales. Elles seront prescrites aux futurs habitants dans le règlement du lotissement afin de favoriser la plantation d'essences locales favorisant le développement de la biodiversité du secteur. La liste des espèces sera élaborée par le bureau d'étude en collaboration avec le futur gestionnaire du site (mairie ou ASL).

LES ZONES HUMIDES

Concernant la prise en compte des zones humides sur le projet, il a été appliqué la doctrine du Eviter / Réduire / compenser.

Eviter l'impact sur les Zones Humides

La modification du PLU sur le secteur Sain Jean

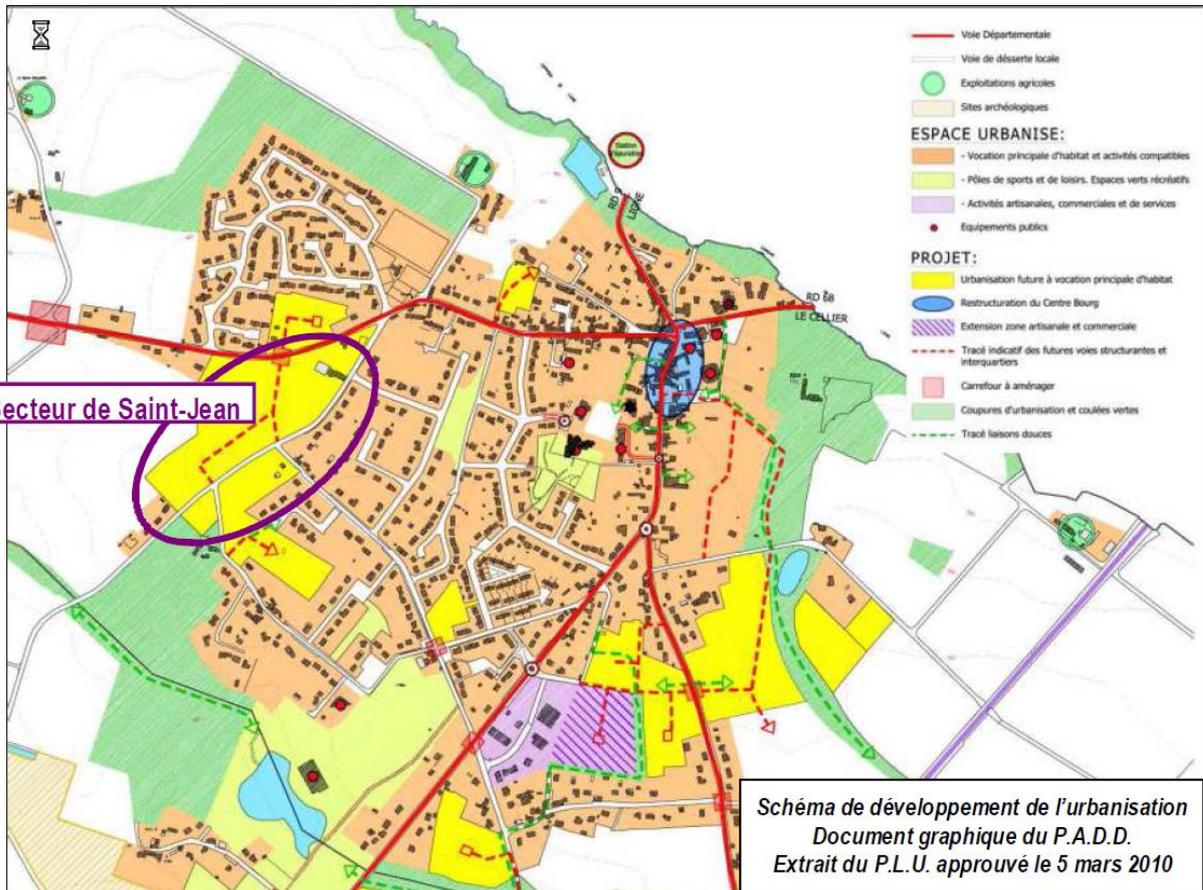
LE PROJET D'OUVERTURE A L'URBANISATION DE LA ZONE 2AU DE SAINT-JEAN AU REGARD DU PLU

a) Ce que dit le PADD

Le projet de développement de l'agglomération du Bourg se décline en divers axes :

- ✓ Le développement de l'habitat sur la base d'une hypothèse d'évolution démographique souhaitée de 2% par an, correspondant à un nombre théorique d'environ 40 nouveaux logements par an sur l'ensemble du territoire.
- ✓ Le maintien et le déploiement d'un tissu commercial et de services de proximité dans le centre bourg afin d'y retrouver une dynamique répondant aux attentes d'une population agglomérée croissante.
- ✓ La confortation de la zone artisanale de la Haute-Noé en veillant à la proximité des zones d'habitat.
- ✓ La définition d'un schéma de circulation routière basé sur une hiérarchisation des voies et prenant en compte :
 - Les liaisons inter-quartiers et celles vers le centre bourg
 - Le traitement des croisements de voies, intégrant les liaisons douces si nécessaire.
- ✓ La définition, dans la continuité de l'existant, d'un schéma de liaisons douces, vélo et piéton sécurisé permettant de relier les quartiers entre eux et d'accéder au centre bourg et aux équipements structurants.
- ✓ L'association entre urbanisation et cadre de vie. Il s'agit de s'appuyer sur une trame paysagère existante de qualité et d'envisager le déploiement de l'urbanisation en maintenant des coulées vertes, souvent support de liaisons douces, des coupures d'urbanisation au sein même des futurs aménagements et des espaces récréatifs tel le pôle de sports et de loisirs.

- ✓ L'intégration de logements sociaux dans les futurs quartiers et une attention particulière portée aux logements pour les personnes âgées.



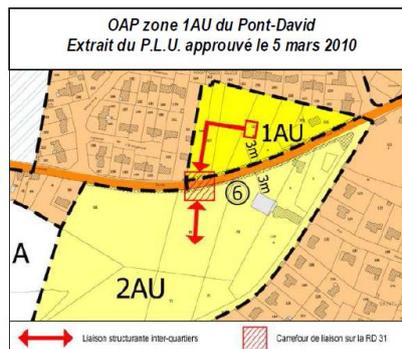
b) Les orientations d'Aménagement et de Programmation - OAP

Les zones 2AU n'ont fait l'objet d'aucune Orientation d'Aménagement lors de l'élaboration du P.L.U., toutefois, la zone 1AU du « Pont David » dispose d'une OAP opposable qui impacte la zone 2AU voisine.

Cette OAP porte sur les principes suivants :

- ✓ une seule voie, débouchant sur la RD 31, pour desservir le reliquat de zone 1AU, au Nord de la RD 31, côté lotissement du Pont-David,
- ✓ l'aménagement d'un carrefour au débouché de cette voie,
- ✓ le principe d'une desserte de la zone 2AU au Sud de la RD 31 débouchant sur ce même carrefour.

En outre, les OAP rendent opposable en matière de production de logement, un principe de compatibilité entre les objectifs définis par le Programme Local d'Habitat (décliné dans le Schéma de secteur) et la production effective : nombre total de logements et proportion de locatifs sociaux et logements en accession sociale.



c) Les emplacements réservés

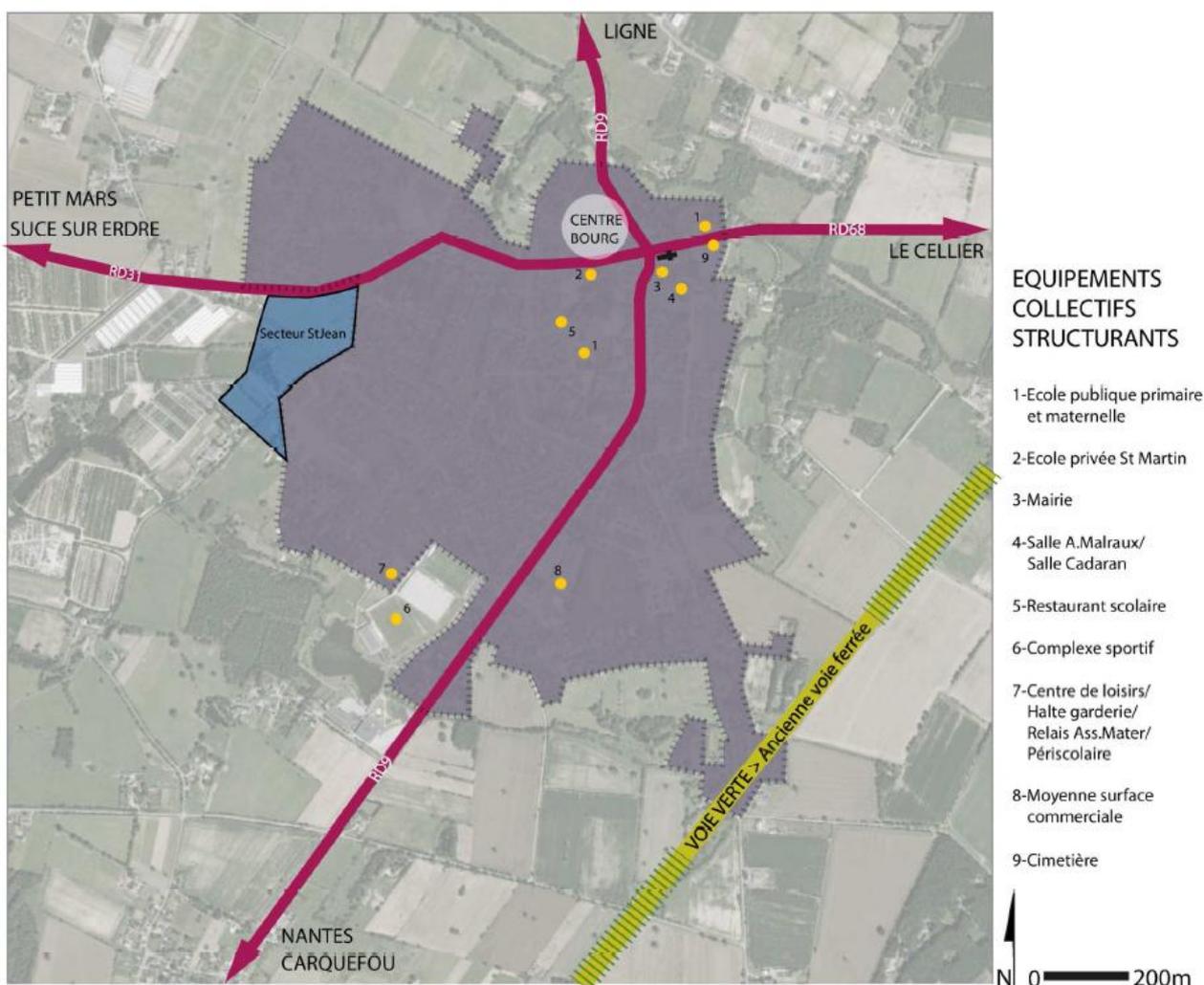
La zone d'urbanisation future qui comprend la zone 2AU de Saint-Jean et la zone 1AU de Pont-David s'étend de part et d'autre de la RD 31, axe d'entrée Ouest du Bourg de Saint-Mars-du-Désert. Les deux Emplacements Réservés (n°6) d'une largeur de 3 mètres sont inscrits au bénéfice de la commune en prévision de l'aménagement de cette entrée d'agglomération.

CONTEXTE URBAIN ET PAYSAGER DU SECTEUR SAINT JEAN

Le secteur 2 AU de Saint-Jean, qui fait l'objet du projet d'ouverture à l'urbanisation, s'inscrit dans le prolongement spatial de l'agglomération du Bourg de Saint-Mars-du-Désert et conforte vers le Sud, une enveloppe urbaine cohérente en continuité du vaste quartier du Pont David situé au Nord de la RD31. Le futur quartier bénéficiera d'une proximité vis-à-vis des équipements collectifs structurants tous situés à moins de 800 mètres.

Le site qui jusqu'alors est exploité par l'agriculture présente une configuration géographique de plateau ; topographie peu marquée, hydrographie d'écoulement de surface qui converge vers l'ouest (plans d'eau).

L'espace exploité est dénué de toute végétation arborée, à l'inverse, les franges extérieures sont riches d'une végétation bocagère plus ou moins dense qui génère une qualité dans la perception globale du paysage. En outre, la présence, au cœur de la zone, d'une mare entourée de magnifiques chênes qualifie les lieux et identifie un point fort pour marquer une centralité de quartier.



BILAN ET PROJECTION D'URBANISATION

Lors de son élaboration en 2010, le P.L.U. projetait, en conformité avec le P.L.H. en vigueur, une production annuelle moyenne de 40 logements.

Le graphique ci-dessous montre un pic de construction en 2012 qui explique que le solde de construction de logements est excédentaire par rapport aux perspectives du P.L.H. traduites dans le P.L.U. A la date du bilan en 2015, l'avance de production est de 53 logements.

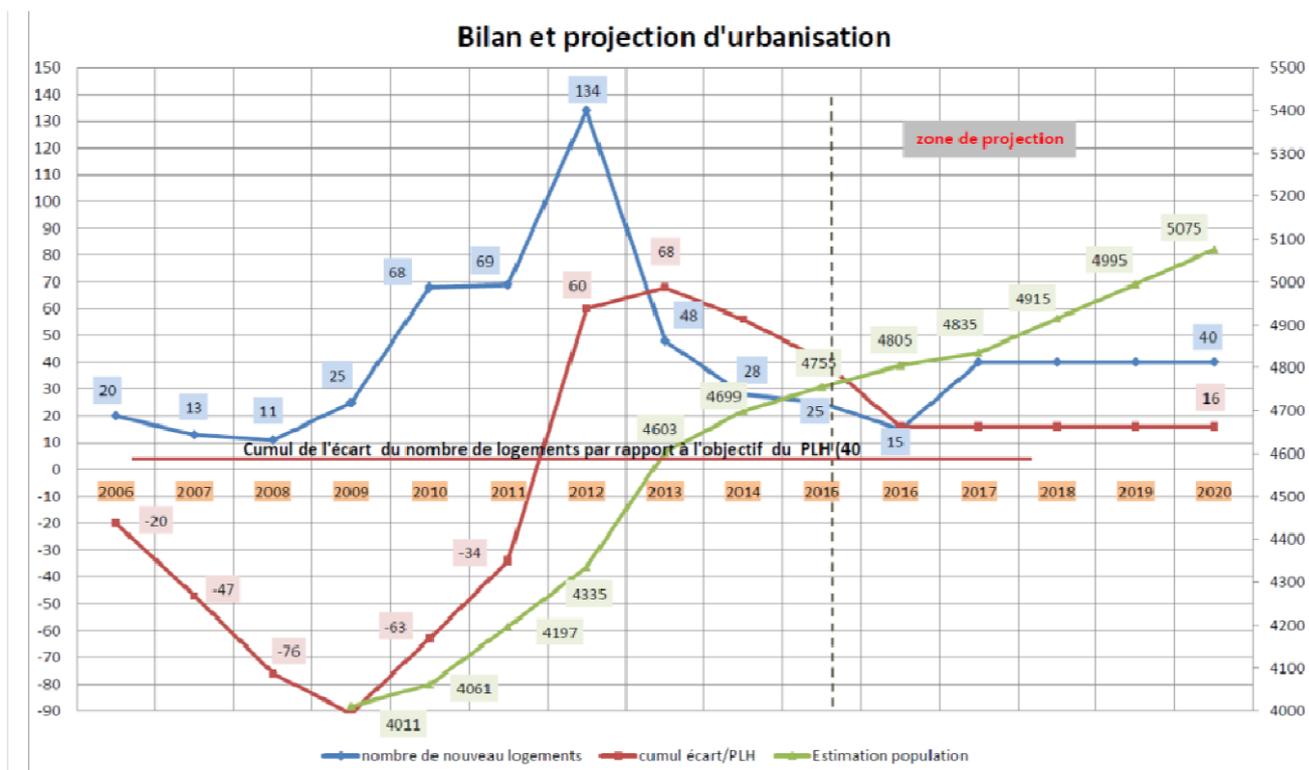
Cet excédent pourra être absorbé sur les années 2015 à 2017 par une production annuelle de 25 logements en moyenne.

Le potentiel effectif de création de nouveaux logements à court terme est d'environ 40 unités (37 en zone agglomérée et 3 estimées dans les écarts), il répond donc au besoin de logements jusqu'en 2016.

Des projets d'urbanisation pour la période à suivre peuvent donc d'ores et déjà être anticipés.

Au vu de ces éléments ; l'ouverture à l'urbanisation du secteur de Saint-Jean est justifiée par :

- ✓ Un potentiel opérationnel effectif qui représente une offre adaptée pour les deux prochaines années,
- ✓ L'impossibilité d'envisager le développement de l'habitat pour 2017 à 2020 à l'intérieur de la zone urbanisée existante,
- ✓ La nécessité d'anticiper les prochaines phases d'urbanisation pour 2017 à 2020; un délai moyen de deux années est constaté entre le début des études pré-opérationnelles et la commercialisation des terrains pour la construction.
- ✓ L'intérêt que représente pour la collectivité, la définition d'un cadre réglementaire lors de l'ouverture à l'urbanisation, ce qui lui permet de rendre opposable des principes d'aménagement et de programmation de l'urbanisation en cohérence avec sa capacité d'accueil de nouvelles populations.



EVOLUTION DU CADRE SUPRA-COMMUNAL EN MATIERE DE CREATION DE LOGEMENT

Lors de l'élaboration du P.L.U. en 2010, les projections de développement de l'habitat, transcrites dans le document d'urbanisme, s'inscrivaient en compatibilité vis-à-vis du Programme Local d'Habitat 1 de la CCEG approuvé le 28 juin 2006.

Puis, le Schéma de Secteur de la CCEG approuvé en le 14 décembre 2011 est venu affiner les objectifs de développement urbain ; pour Saint-Mars-du-Désert, sur la période 2010 / 2030, l'objectif maximum a été fixé à 800 logements (dont 560 maximum en zone AU), soit une production moyenne de 40 logements neufs par an (28 en zone AU et 12 en zone U).

En outre, le Schéma de Secteur de la CCEG fixe un objectif de densité moyenne minimale de 19 logements / hectare au sein des zones AU à vocation d'habitat. Cette densité moyenne évaluée sur une période de plusieurs années, peut varier d'une opération à l'autre, toutefois, aucune opération ne peut avoir une densité inférieure à 15 logements par hectare.

Le Schéma de Secteur de la CCEG précise également que la diversification de l'offre nouvelle en matière d'habitat doit permettre l'accueil de nouveaux ménages, notamment ceux disposant de ressources moyennes ou modestes. Ainsi, des objectifs en matière de production de logements à vocation sociale (accession sociale et locatifs sociaux) sont fixés par le Schéma de Secteur, déclinés à l'échelle de chaque commune.

L'ensemble de ces règles déclinées au sein du Schéma de Secteur de la CCEG ont été intégrées dans le Programme Local d'Habitat 2 approuvé le 6 mai 2015 par le Conseil Communautaire.

Ce document d'objectif assorti d'un programme d'actions dresse le cadre vis-à-vis duquel les documents d'urbanisme communaux doivent être en compatibilité.

Dans le cadre de la présente Modification 0.2 du P.L.U., l'ouverture à l'urbanisation de la zone 2AU de Saint-Jean, s'inscrit en cohérence vis-à-vis des objectifs du P.L.H.

La traduction réglementaire des objectifs quantitatifs et des objectifs de densité sont déclinés dans l'Orientation d'Aménagement et de Programmation.

CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE L'OUVERTURE A L'URBANISATION DE LA ZONE 2AU DE SAINT JEAN

a) Contexte sociodémographique

Le projet d'ouverture à l'urbanisation s'inscrit dans un contexte sociodémographique en cohérence avec le P.L.H.

Un bilan excédentaire de 53 logements créés vis-à-vis de l'objectif P.L.H. qui s'équilibrera par un rythme moins soutenu engagé depuis 2013

- ➔ Un potentiel effectif et opérationnel dans des secteurs ouverts à l'urbanisation qui répond aux besoins pour un an et demi à deux ans :
 - ✓ 17 logements dans les opérations de lotissement finalisées dans l'agglomération,
 - ✓ 20 logements en coeur de bourg en secteur Ubb
 - ✓ 15 logements estimés dans les écarts, non maîtrisé dans le temps à répartir sur le moyen terme

- ➔ Une volonté d'anticiper et d'encadrer une nouvelle étape d'urbanisation dans le quartier Saint-Jean pour 2017 à 2020.

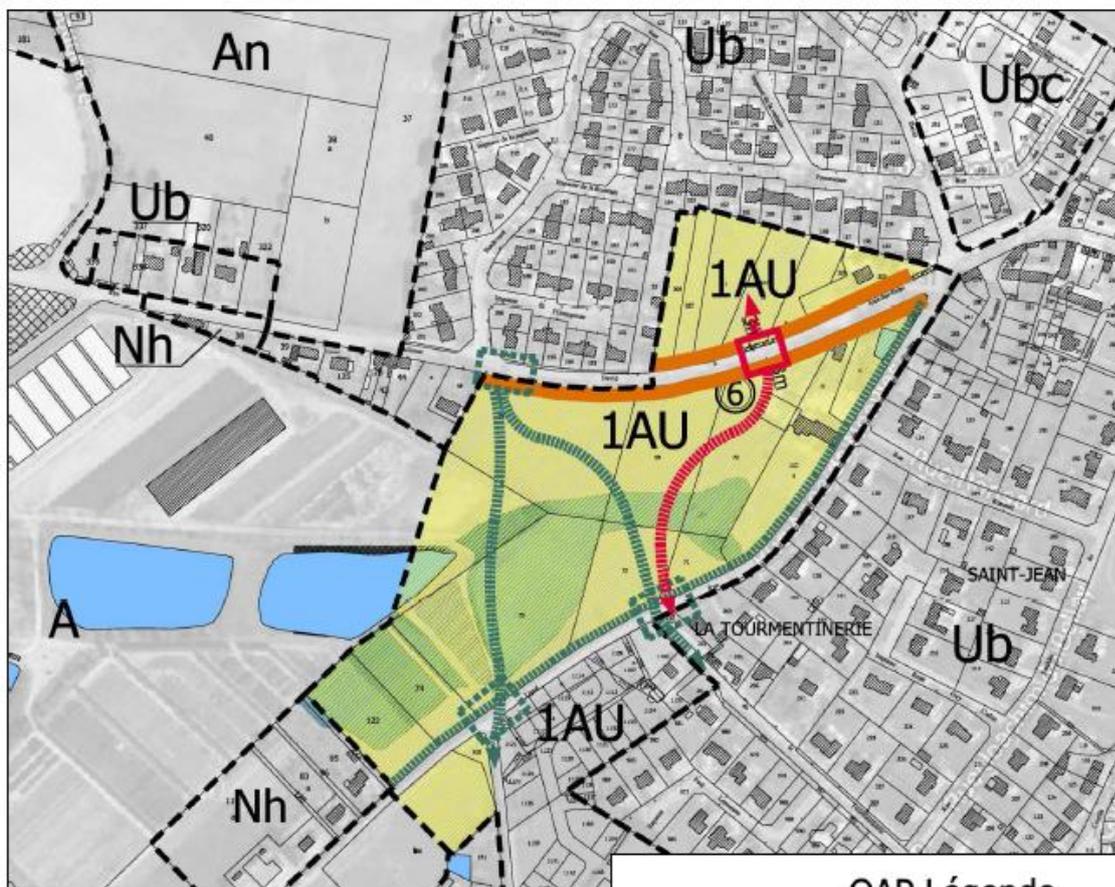
b) Contexte en matière d'urbanisme

L'ouverture à l'urbanisation répond à des objectifs clairement identifiés par la collectivité :

- Ouvrir à l'urbanisation le secteur 2AU de Saint-Jean qui s'inscrit dans la continuité de la couronne d'urbanisation du Bourg de Saint-Mars-du-Désert,
- Penser un projet urbain portant sur le reliquat de zone 1AU (Pont David au Nord RD) et sur la zone 2AU au Sud, en intégrant à la réflexion, la sécurisation et requalification de l'entrée Ouest du Bourg (RD31 - rue Julienne David), axe structurant à l'échelle de l'agglomération ; moyens de ralentissement, type de carrefour à envisager, place des liaisons douces, quelle type de nouvelle façade urbaine à générer...
- La zone 1AU au Nord, compte tenu des problèmes de visibilité pour sa desserte, ne pourra être urbanisée qu'à la condition d'être desservie par un carrefour commun aux deux opérations, au Nord et au Sud de la rue Julienne David. Une Orientation d'Aménagement et de Programmation commune aux deux zones est donc définie à l'occasion de la présente Modification 0.2 du P.L.U.
- Relier par une voie structurante qui traversera le futur quartier, la rue Julienne David à la rue de la Tourmentinerie, afin de renforcer le schéma des circulations du bourg (objectif énoncé dans le P.A.D.D.)
- Renforcer le maillage des liaisons douces inter-quartiers pour faciliter des parcours piéton / vélo sécurisés des quartiers Nord-Ouest vers les équipements sportifs et de loisirs,
- Générer, en compatibilité avec le Schéma de Secteur, un nouveau quartier d'habitations avec une offre diversifiée de logements, adaptée à la fois aux enjeux de densification et de maîtrise de la consommation de l'espace et à la demande du marché (petits collectifs de logements intermédiaires R+1, maisons de villes, lots individuels...)
- Intégrer les objectifs de mixité sociale en encadrant réglementairement les obligations en matière de production de logements sociaux (locatif social et accession sociale).

TRADUCTION REGLEMENTAIRE DE L'OUVERTURE A L'URBANISATION DANS L'OAP

A l'occasion de l'ouverture à l'urbanisation de la zone 2AU de Saint-Jean, une Orientation d'Aménagement et de Programmation commune aux deux secteurs situés de part et d'autre de la rue Julienne David vient se substituer à l'O.A.P. qui avait été définie lors de l'élaboration du P.L.U. sur la zone 1AU du Pont David.



Cette nouvelle O.A.P. dresse des principes généraux d'aménagement qui s'inscrivent dans la cohérence globale du schéma de développement de l'urbanisation décrit dans le P.A.D.D.

L'O.A.P. introduit également des règles de densité minimale et de programmation fondées sur les objectifs supra-communaux, tout en prenant en compte la spécificité du site, notamment la présence de zones humides. Ainsi, une densité de 17 logements/hectare, légèrement en deçà de la moyenne requise par le Schéma de Secteur et le P.L.H, est applicable pour les opérations d'aménagement impactées par la présence de zones humides.

La proportion minimale de logement social rendue opposable est celle affichée par le P.L.H.

OAP Légende

Principes d'aménagement

-  Carrefour sécurisé de desserte des deux sous-quartiers
-  Voie de liaison structurante
-  Continuité de liaisons douces
-  Sécurisation des traversées de liaisons douces
-  Traitement urbain de "façade" d'entrée d'agglomération

Densité et programmation

Densité minimale calculée sur la surface du périmètre d'opération:

- 17 logements/ha pour les opérations impactées par des zones humides
- 19 logements/ha pour les opérations non impactées par des zones humides

Dont 15% de logements locatifs sociaux
et 12,5% de logements en accession sociale

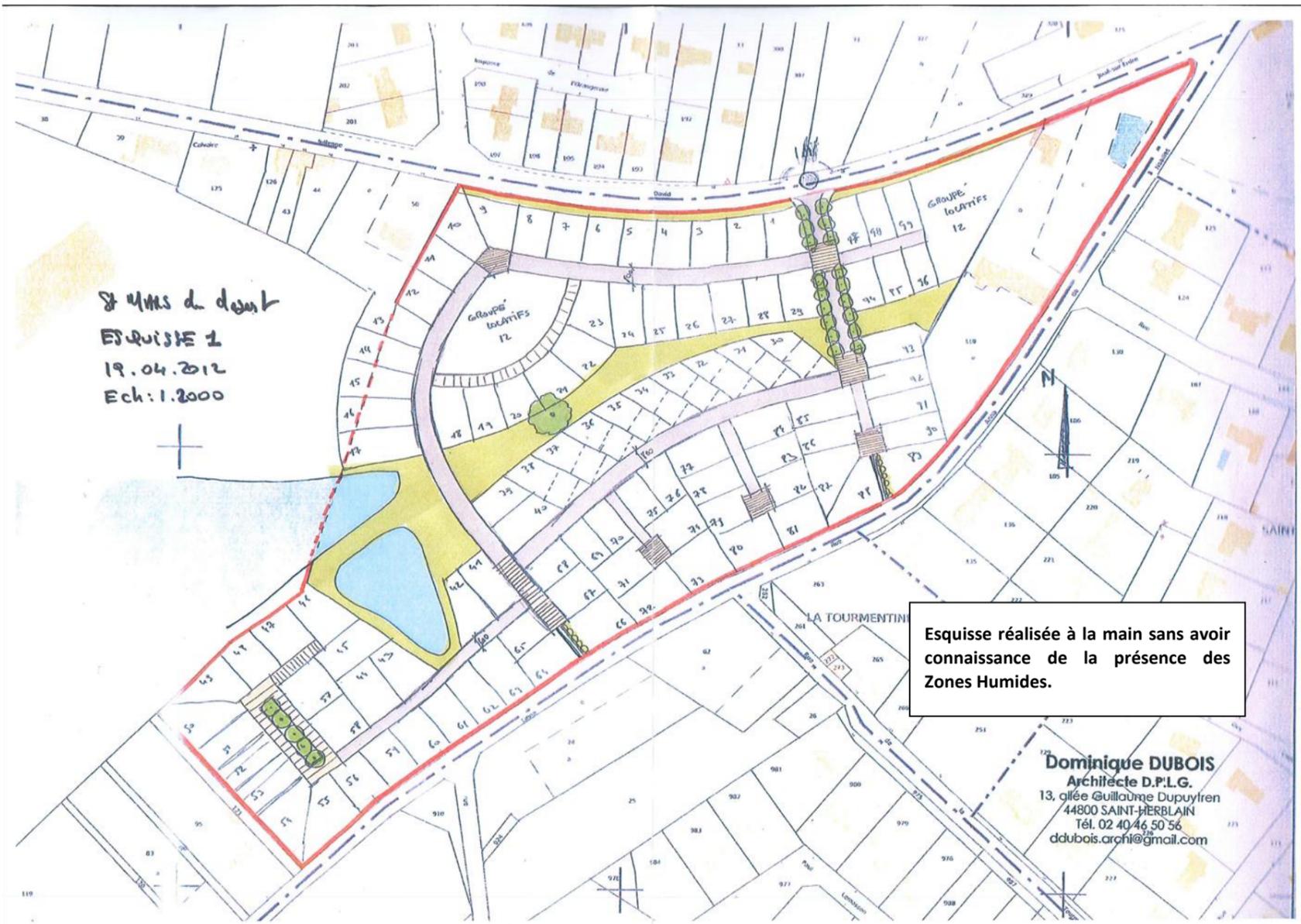
Evolution des esquisses au fil du temps

Ci-dessous a été synthétisée l'évolution du plan de composition (esquisse) du projet. On observe que l'impact sur les zones humides a été réduit au fur et à mesure de l'évolution du plan en prenant en compte les prescriptions de la mairie et de la CCEG sur la densité du projet, le maintien d'une voie traversante du lotissement avant de créer un nouvel axe viaire utile à la bonne circulation au sein de la commune.

- ✓ La Zone Humide n°5 d'une surface de 2900 m² a été extraite du projet
- ✓ Le plan d'esquisse a été modifié afin de conserver au maximum la zone humide située au centre de l'opération.
- ✓ Une seule traversée de la Zone Humide centrale a été conservée.
- ✓ Il a été assuré le maintien de l'alimentation en eau des Zones Humides.
- ✓ Les plans d'eau ont été préservés



ESQUISSE DU 19.04.2012



ESQUISSE DU 28.03.2013



ESQUISSE DU 09.04.2014



Esquisses réalisées à la main intégrant l'inventaire des Zones Humides et rencontre avec la DDTM pour Avis. Les sujets abordés étaient les suivants :

- ✓ Intégration de systèmes de gestion aérienne des eaux pluviales avant rejet dans les zones Humides
- ✓ Bande de non constructibilité au niveau des fonds de lot situés en Zone Humide
- ✓ Travail des berges de l'étang d'agrément pour favoriser la biodiversité
- ✓ Zone de compensation / valorisation possible en aval de l'étang
- ✓ Zone centrale pouvant être renaturée et donc servir à la compensation.

Attention sur l'étude présentée à la DDTM les surfaces des Zones Humides en fond de lot avait été séparées des surfaces impactées. De plus les mesures étaient réalisées sur un plan de principe dessiné à la main.

ESQUISSE DU 24 AVRIL 2014 - PRESENTE DE LA DDTM 44



ESQUISSE DE NOVEMBRE 2015



Plan d'AVP réalisé sous Autocad (largeur des routes et lots dessinés de manière précise) :

- ✓ La coulée centrale a été élargie
- ✓ Les lots ont été réorientés afin de privilégier des lots d'orientation Sud (principe de bioclimatique)
- ✓ Pour des raisons économiques, d'orientation d'aménagement, de mixité social et parce que la parcelle Sud a été enlevée du périmètre de l'opération :
 - Les deux lots au centre de l'opération ont été élargis et remplacés par un îlot social
 - 1 lot a été ajouté au Sud-Ouest de l'opération
 - L'îlot A a été ajouté au Nord-Est de l'opération
- ✓ Les cheminements ont été supprimés pour favoriser des déplacements par usage
- ✓ Un principe de perméabilité de la voie centrale a été intégré au plan

- ✓ Des zones de compensation ont été prospectées,
- ✓ Les grands principes de la gestion des eaux pluviales ont été définis.

PLAN DE COMPOSITION DE JUIN 2016

Maître d'ouvrage
UrbaRem
 URBAEVA
 10 Rue Jean Moulin
 44980 - SAINT LAUCE SUR LOIRE
 02.40.25.75.20
 accueil@metay-promoteur-immobilier.fr

Lotissement
"Les Jardins de St Jean"

PA4
Plan de composition d'ensemble du projet

Commune de :
SAINT MARS DU DESERT (44850)

Adresse :
Rue Julienne David

Maître d'œuvre
Conception
AGEIS
 AMÉNAGEMENT
 BUREAU D'ÉTUDES
 AGEIS
 GEOMETRES EXPERTS
 BUREAU D'ÉTUDE VRO
 3, rue de la Planchonnais
 44980 Sainte-Luce-sur-Loire
 Tél. 02 51 85 02 03
 Email : info@ageis-gp.fr
 www.ageis-gp.fr

Index	Modifications	Date
1	Édition du plan	29/04/2016

Conception : P. BILLON
 Dessin : P.F. JAOUIN
 Travaux : S. BENOITON
 Responsable : M. LEFÈVRE
 Altimétrie : IGNE9
 Planimétrie : CC47
 Dossier n° : 13016-PA-ENSEMBLE
 Échelle : 1/5000



Suite aux remarques des services de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Loire Atlantique (DDTM 44) les modifications suivantes ont été apportées au projet :

- ✓ L'ilot B a été supprimé
- ✓ La palette située au niveau du lot 34 E et 35 E a été réduite et un système permettant une transition douce entre la voirie et la zone humide a été intégré au plan.
- ✓ La forme du Bassin Versant n°1 et du Bassin Versant n°2 ont été modifiés. Le bassin de rétention qui était situé à l'arrière du lot 190 a été supprimé.
- ✓ Le périmètre de la Zone de compensation n°1 a été calé.

Suite aux remarques des services de la mairie :

- ✓ Le périmètre de l'opération a été modifié afin de réaliser un aménagement de la rue Anna des Noailles.

Réduire les impacts sur les Zones Humides

Plusieurs mesures ont été prises afin de réduire l'impact du projet sur les Zones Humides.

Dans un premier temps, une partie des Zones Humides considérées comme impactées dans notre étude seront "préservées" au niveau des fonds de lot ayant une limite directe avec la zone humide.

Ces zones seront inscrites dans le règlement du lotissement et inscrites sur les plans de vente comme non constructibles : interdiction de bâtir, interdiction d'installation de cabanon de jardin, cheminement avec fondation, clôtures avec fondation, ...

L'aménageur se chargera de réaliser les clôtures en fond de lot des habitations ayant une limite avec les Zones Humides.

De plus dans le cadre de l'aménagement un "guide pratique" est réalisé afin de définir les obligations, les interdictions et les prescriptions auxquelles sont soumis les habitants en achetant ou en louant sur le périmètre du lotissement. Il sera donc expliqué dans ce document la gestion des fonds de lot des parcelles ayant une limite avec les Zones Humides et du fonctionnement hydraulique général de l'opération.

Dans un second temps, il a été considéré comme impact le système de noue bordant la Zones Humides car elles ont un rôle de traitement des eaux avant le rejet.

Pour des raisons urbanistiques (OAP) la zone humide centrale (n°2) est coupée par une voirie. Afin de préserver les écoulements des eaux, des systèmes particuliers seront mis en place au niveau de cette traversée. Dans un premier temps, un plateau inversé sera installé et aucunes bordures seront installée sur cette traversée, ceci permet de faciliter le passage de l'eau au dessus de la voirie, des noues borderont cette voie. Dans un second temps des drains seront installés sous la voirie afin de préserver la continuité du cheminement des eaux de sous sol.

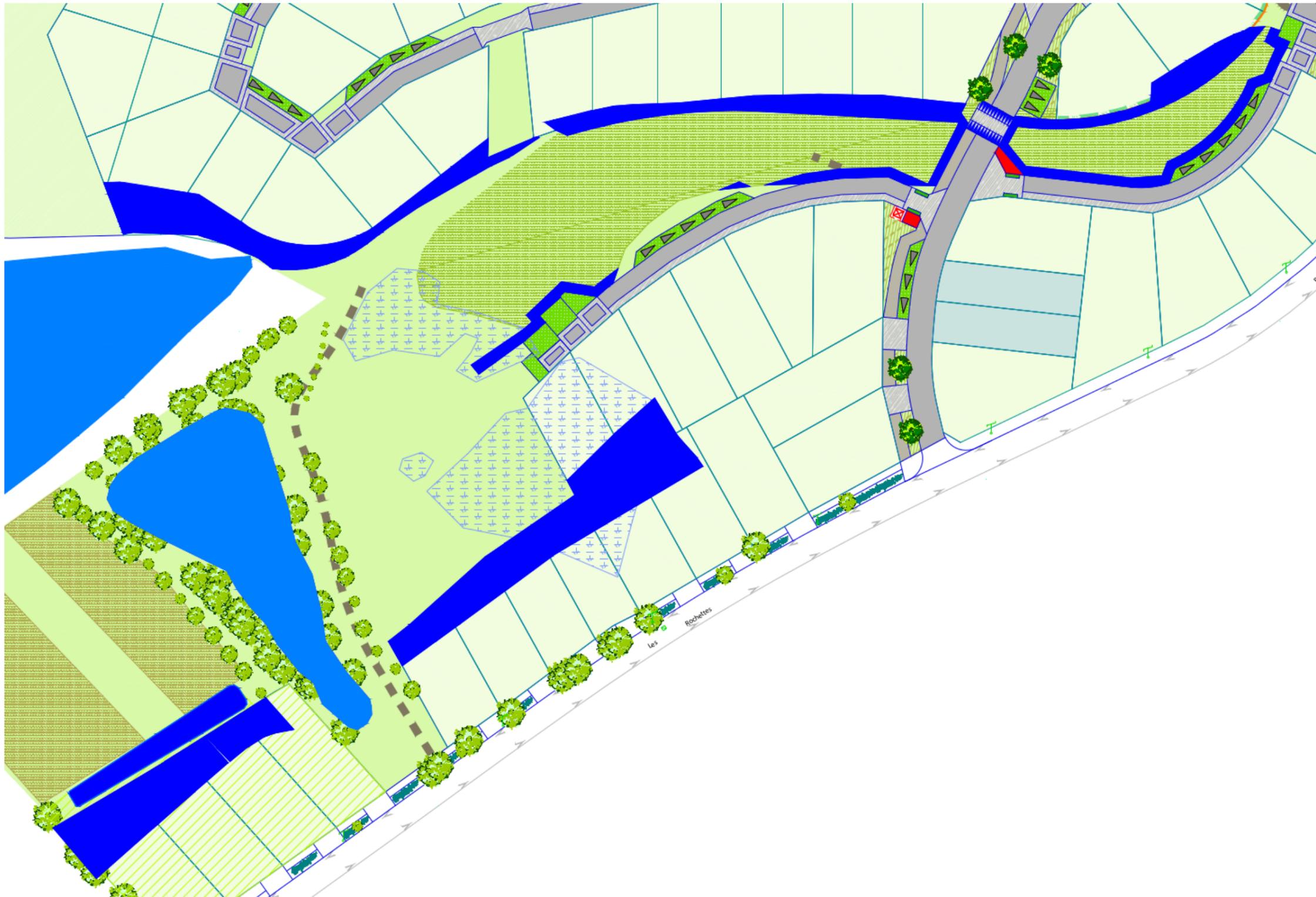
Zone Humide en fond de lot et gestion des eaux pluviales dans les zones humides	2890 m²
---	---------------------------

Le système de gestion des eaux pluviales dans les zones humides a été dimensionné pour créer en majorité des noues/fossés.



ZONES HUMIDES EN FOND DE LOT ET GESTION DES EAUX PLUVIALES EN ZONE HUMIDE

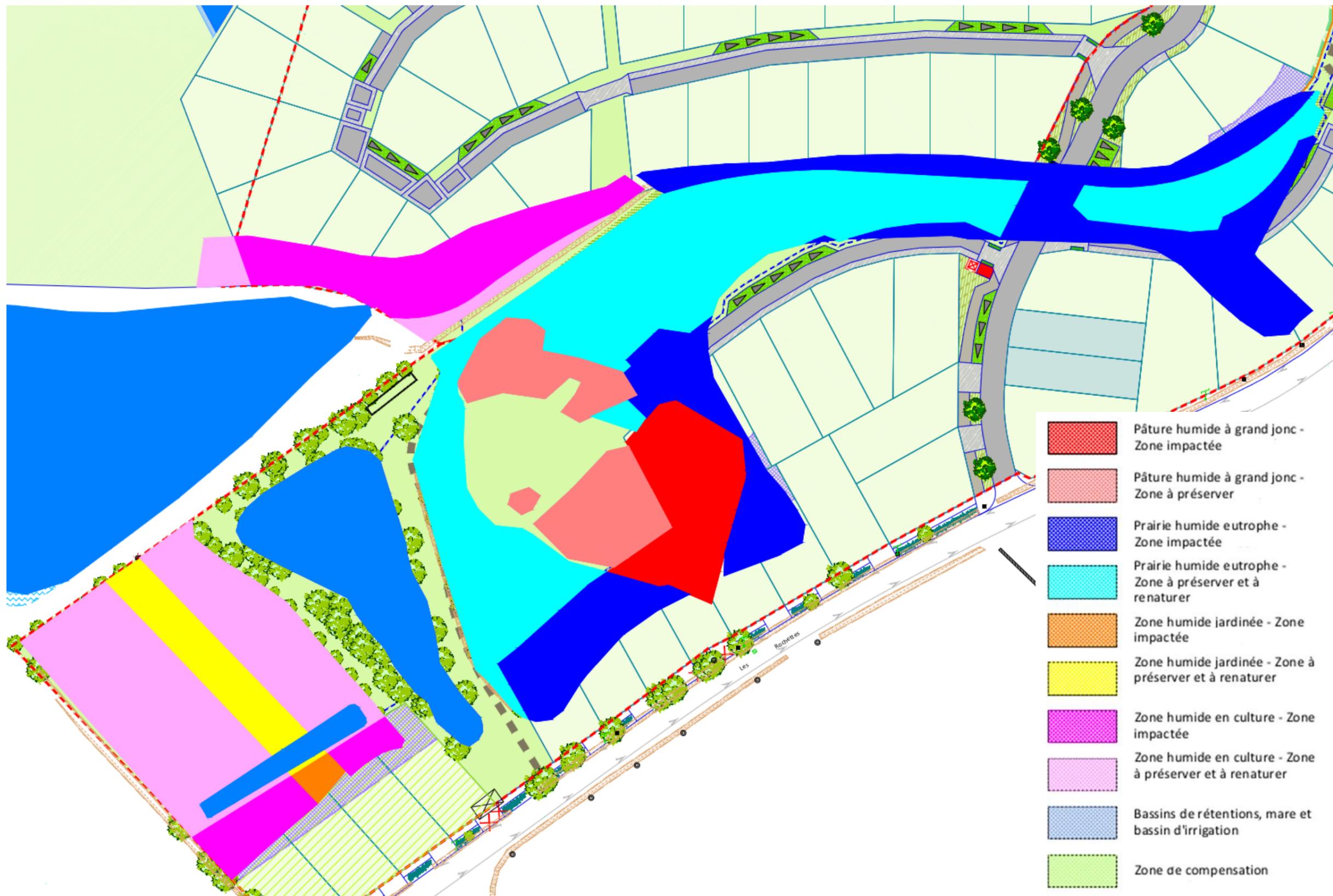
Figure 19 : Carte de localisation des Zones Humides situées en fond de lot



Zones bleues = Zones Humides hébergeant la gestion des eaux pluviales et situées en fond de lot.

LES INCIDENCES DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

Figure 20 : Carte des incidences du projet sur Les Zones Humides



Aujourd'hui en travaillant sur le plan masse du 03 Mai 2016, les données relatives aux zones humides pour le périmètre de l'opération de Julienne David sont les suivantes :

	Surface à l'état existant (m ²)	Surface impactée (m ²)	Surface préservée (m ²)	Surface restaurée (m ²)	Surface de Zone Humide situé en fond de parcelle (non constructible)
Pâturage humide à grand jonc	1885	860	1025	0	400
Prairie humide eutrophe	7050	2960	4090	4090	1310
Prairie humide améliorée	4150	1570	2580	2580	1055
Zone humide jardinée	670	125	545	545	125
Total	13755	5515	8240	7215	2890
Surface à compenser = (2 x surface impactée) - surface renaturée			3815		

- ✓ Les surfaces à l'état existant sont celles de l'étude ATLAM et uniquement au niveau du périmètre de l'opération du lotissement "Julienne David". La Zone Humide de 2900 m² située au Sud de l'étude d'ATLAM a été soustraite à la surface globale car elle est située en dehors du périmètre de l'opération.
- ✓ Les surfaces comptabilisées comme impactées comprennent également les surfaces de fond de lot qui seront en zone non constructible et le système de noue qui longe les lots afin de diffuser de l'eau traité dans les zones humides à renaturer.
Ces espaces représentent une surface de 2890 m² sur les 5515 m² impactés.
- ✓ Les surfaces préservées sont l'ensemble des Zones Humides qui seront conservées. L'alimentation en eau de la zone sera maintenue, une gestion particulière sera appliquée et des dispositifs de protection seront mis en place lors de la période de travaux.
- ✓ Les surfaces renaturées sont les zones humides dont les fonctionnalités seront valorisées dans le cadre de l'aménagement du lotissement. En effet certaines zones de part l'hébergement actuel d'activités telles que la culture, le jardinage, le dépôt de remblai, ...ont des fonctionnalités moindre qui se réduisent pour la plus part à des zones de stockage des eaux.
Le projet vise la valorisation de ces zones afin de développement entre autre la présence de Biodiversité sur le site. Cette biodiversité devra servir de relai dans la trame verte et bleue du secteur.
La pâture humide à grand jonc préservé a été exclue des zones de revalorisation puisque cette surface possède déjà des fonctionnalités élevées qui ne peuvent être valorisées.

- ✓ La surface à compenser en plus des zones renaturée a été calculée de la manière suivante :

Surface à compenser = (2xsurface impactée)-surface renaturée

Soit **3815 m²** à compenser.

Cette compensation sera réalisée **sur la partie Nord Ouest du secteur d'aménagement sur une parcelle qui pourra être alimenté en eau sur une superficie de 3200 m² et au centre de la zone humide n°2 sur une superficie de 840 m².**

	Surface restaurée	
Restauration de la Zone Humide n°1	3200	
Restauration de la zone humide n°2 et 3	Zone de remblai	zone humide centrale
	840	7215
Total compensé	11255	

La surface compensée vis-à-vis de l'impact du projet sur les zones humides est de 11 255 ce qui est légèrement supérieur au double de la surface impactée soit 11030.



Mesures d'atténuation et de compensation

Afin de respecter la dynamique hydraulique du site et de compenser les impacts du projet, sur les zones humides, des mesures d'atténuation et de compensation seront mises en place. L'impact aujourd'hui quantifier prend une surface totale de 0,55 ha dont 0,29 ha en fond de lots et assurant un rôle de traitement/rétention/régulation des eaux pluviales qui bien que préservées font l'objet de compensation.

Conformément aux dispositions 8b-2 du SDAGE Loire-Bretagne, le projet prévoit la restauration de zones humides afin de compenser la surface de zones humides détruites (soit au moins 0,55 ha).

En référence à la disposition QM6 du SAGE Estuaire de la Loire ("dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative possible avérée, à la destruction d'une zone humide, les mesures compensatoires devront correspondre au moins au double de la surface détruite, de préférence à proximité du projet, au sein du territoire du SAGE").

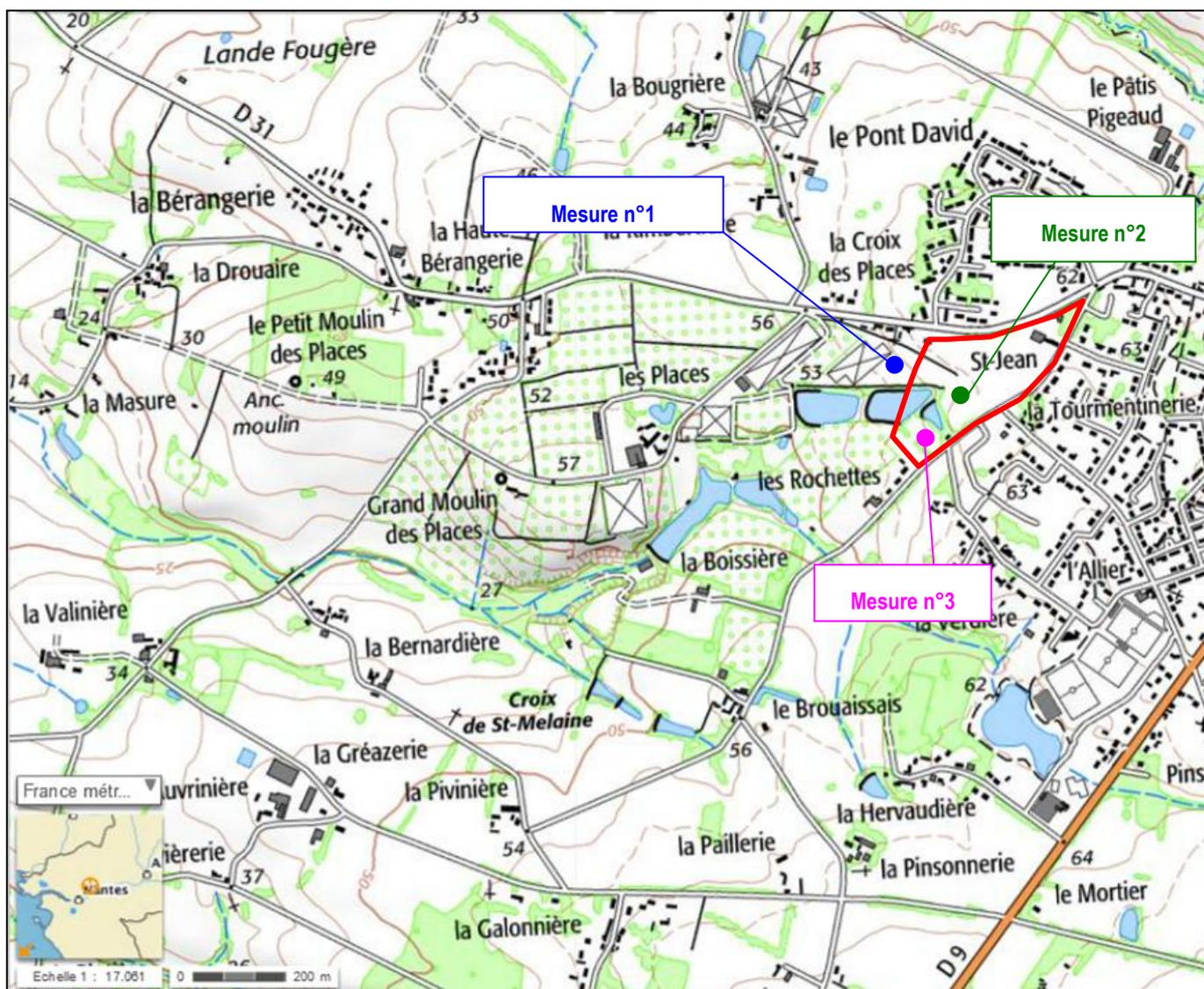
Il est nécessaire de proposer des mesures compensatoires à hauteur de 1,1 ha (0,55 ha *2). La compensation porte sur une surface totale de 1,13 ha réparties en 3 sites dans le même sous bassin versant que les impacts. Les trois sites, dont deux au sein du périmètre d'étude et un en limite ouest du site :

- ✓ Site n°1 (hors site) = 3200 m²
- ✓ Site n°2 (sur site) = 5055 m²
- ✓ Site n°3 (sur site) = 3 000 m²

Afin de compenser la surface de zone humide impactée et garantir la pérennité des mesures, ainsi que la gestion et le bon état écologique des parcelles réhabilités, il a été fait le choix d'établir ces mesures sur des parcelles où la maîtrise d'ouvrage disposera d'une maîtrise foncière. Des sites ont été étudiés à l'échelle du sous bassin versant et ont permis de faire ressortir plusieurs sites correspondant aux critères énoncés et le plus proche possible de l'impact.

Une expertise de terrain a permis ensuite, sur chaque site, de confirmer et délimiter précisément les zones humides, afin d'obtenir des surfaces compensatoires précises. Les atteintes bien que constatées sur le terrain, ne répondaient pas forcément aux critères de réhabilitation (taille minimum et valeur ajoutée à la réhabilitation). En conséquence, trois principaux sites de compensation ont été retenus et un quatrième site offre une possibilité supplémentaire de compensation

LOCALISATION DES MESURES COMPENSATOIRES ZONES HUMIDES



Source : géoportail

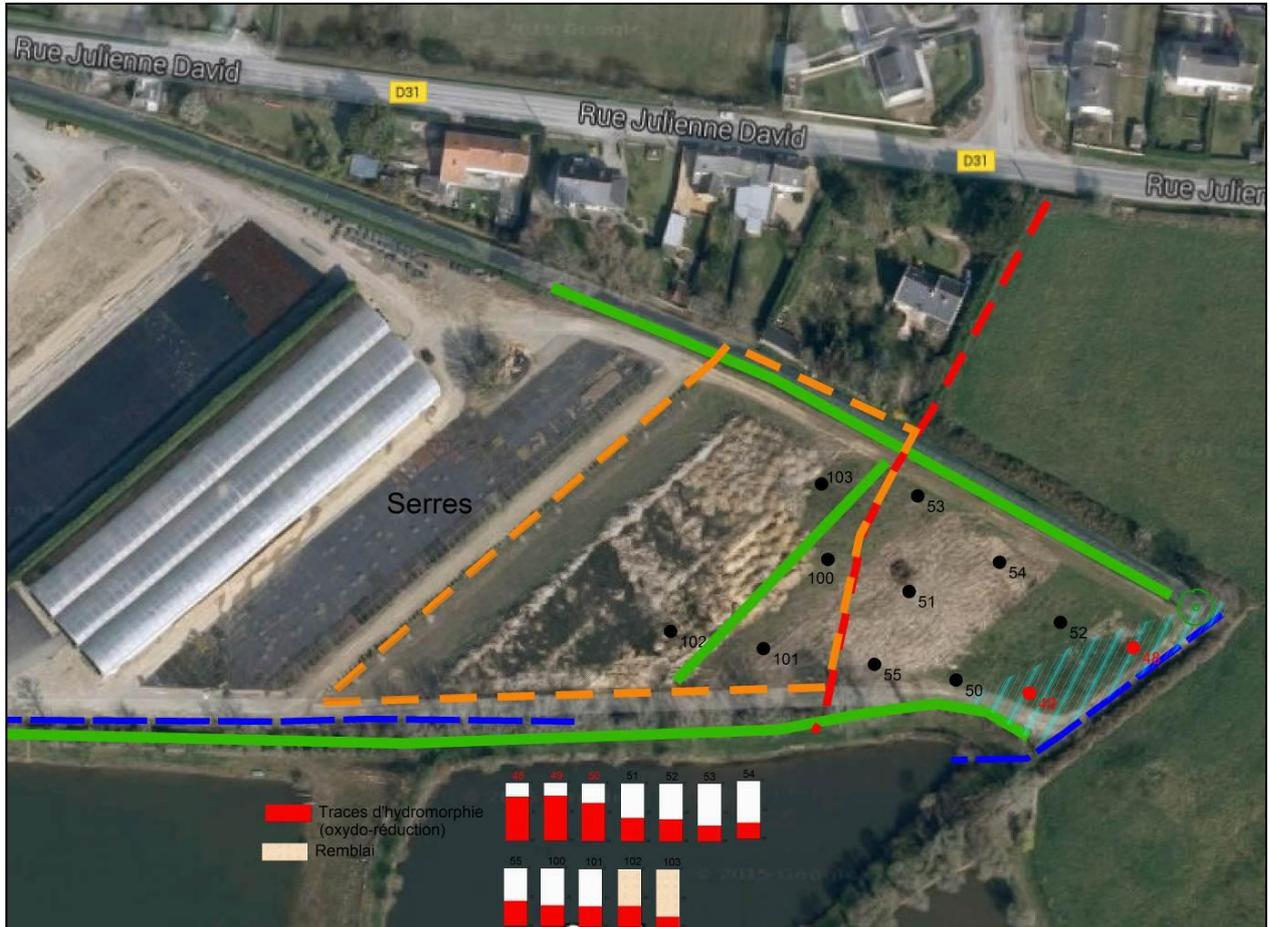
Figure 21 : Carte de localisation des mesures compensatoires

MESURE COMPENSATOIRE N°1

Cette mesure située en limite du site, consiste à réhabiliter une surface de 3200 m² située en bordure de l'étang d'irrigation et de l'inscrire dans un espace naturel.

L'objectif de cette mesure est de créer ou recréer une fonctionnalité hydraulique (rétention des eaux et soutien de la nappe) et de renforcer, dans un second temps, sa fonction biologique par une valorisation de l'espace et de la continuité écologique avec l'étang d'irrigation juste en aval.

Etat initial



Réhabilitation de 6 660 m² en zone humide en bordure de plan d'eau.



Sondage n°101 : trace à 35 cm de profondeur



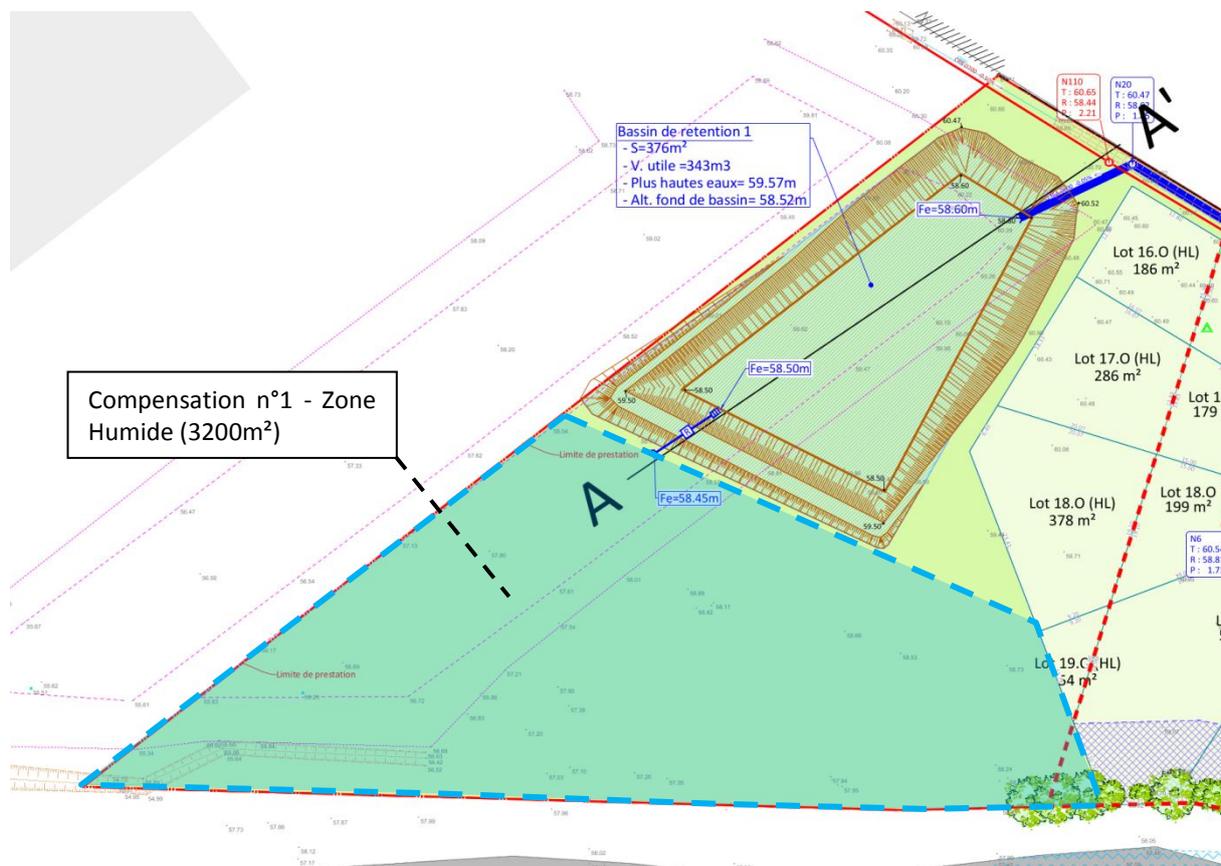
Site compensatoire : partie est (ancienne culture remblayé)



Site compensatoire : partie ouest

Proposition d'aménagements

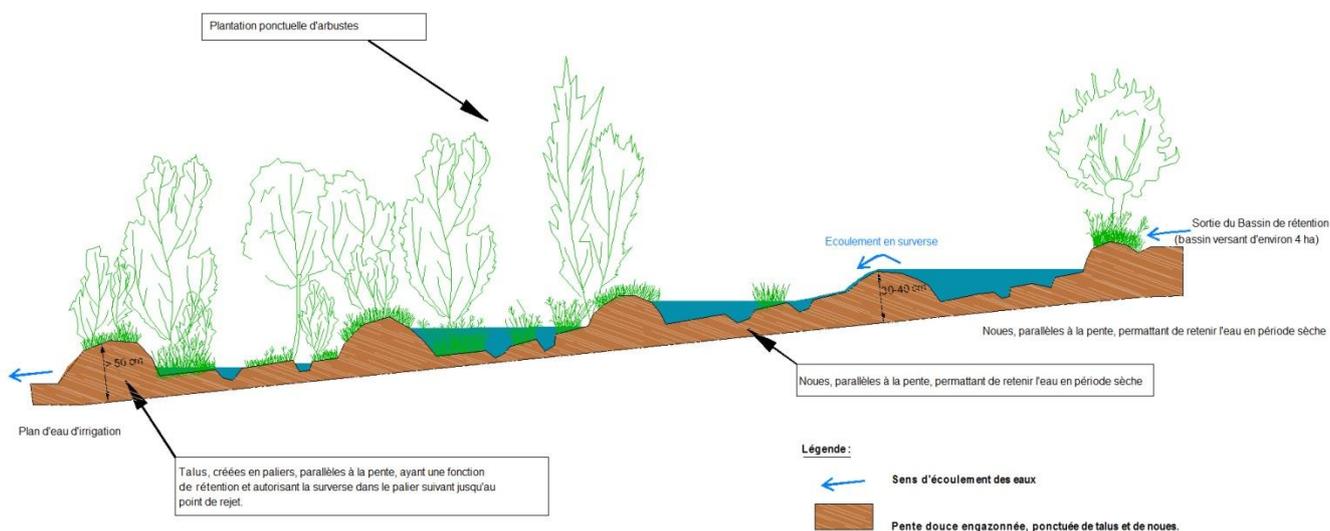
TABLEAU RECAPITULATIF MESURES ENVIRONNEMENTALES (ZONES HUMIDES)



Type de mesures	Localisation	Détail des mesures associées	Résultats attendus
Mesures de restauration / réhabilitation	Mesure compensatoire n°1 : Secteur remblayé en bordure de l'étang (3200 m²)	<ul style="list-style-type: none"> Création du bassin en amont de la surface réhabilitée, Enlèvement des plantations et de la haie de thuya, en préservant la haie bordant l'étang Nettoyage de la parcelle (enlèvement des remblais) Création d'une zone de transition entre le nouveau lotissement et la pépinière avec implantation de la haie bocagère Apport de terre végétale (au moins 20 cm) sur les secteurs Travail du sol pour favoriser l'implantation de l'ensemencement Ensemencement complémentaire d'espèces des milieux humides : cardamine des prés, lychnis fleur de coucou, lotier des marais, pâturin commun, gaillet aquatique, menthe aquatique, petite douve, canche cespiteuse, vulpin genouillé... 	<ul style="list-style-type: none"> Compensation de 3200m², à la destruction des zones humides de rétention. Réhabilitation d'un milieu anthropique. Renforcement du corridor écologique entre la tête de bassin et le cours d'eau Amélioration de l'épuration des eaux et de la diversité végétale (biologique). Création d'une dynamique hydraulique et de la mosaïque de milieux réhabilités.



<p>Mesures lors des travaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mesure compensatoire n°1 : Secteur remblayé en bordure de l'étang (3200 m²) 	<ul style="list-style-type: none"> Travaux pouvant être réalisés pour toute l'année et à réaliser suite aux bassins de rétention. Marquage des arbres et arbustes d'intérêt à ne pas impacter lors des travaux paysagers, notamment en bordure de l'étang Suivi des travaux afin de vérifier 	<ul style="list-style-type: none"> Conservation des sujets d'intérêt biologique et paysager. Limitation des impacts des travaux sur la faune.
<p>Mesures pour l'entretien</p>	<ul style="list-style-type: none"> Zone humide en prairie 	<ul style="list-style-type: none"> Fauchage tardif avec export des matières organiques (résidus de l'entretien). Pas d'utilisation de produits phytosanitaires sur les zones humides réhabilitées et celles du versant à proximité. 	<ul style="list-style-type: none"> Maintien de la dynamique et de la mosaïque de milieux réhabilités. Réduction des apports azotés dans les parcelles concernées par la fauche, contribuant ainsi à limiter la colonisation par les plantes nitrophiles (ronces, orties...). Limitation des impacts sur la faune lors de l'entretien.



MESURE COMPENSATOIRE N°2

Cette mesure située au centre du site, consiste à réhabiliter une surface de 5055 m² située au niveau du talweg alimentant l'étang d'irrigation et de l'inscrire dans un espace naturel avec une gestion différenciée. La mesure se décompose en deux éléments : réhabiliter et valoriser 4215 m² de zone humide et recréer 840 m² de zone humide sur un secteur disposant de nombreux remblais (lié à un ancien chemin).

L'objectif de cette mesure est de renforcer une fonctionnalité hydraulique dégradée et de valoriser, dans un second temps, sa fonction biologique par une valorisation de l'espace.

Etat initial



Réhabilitation de 4 215 m² en zone humide en bordure de plan d'eau et renaturation / création de 840 m².

Proposition d'aménagements

Secteur à réhabiliter : 4215 m²



Enlèvement de la haie de bambou



Comblement du fossé drainant



Maintien chêne et valorisation du talweg

Secteur à créer / renaturer : 840 m².

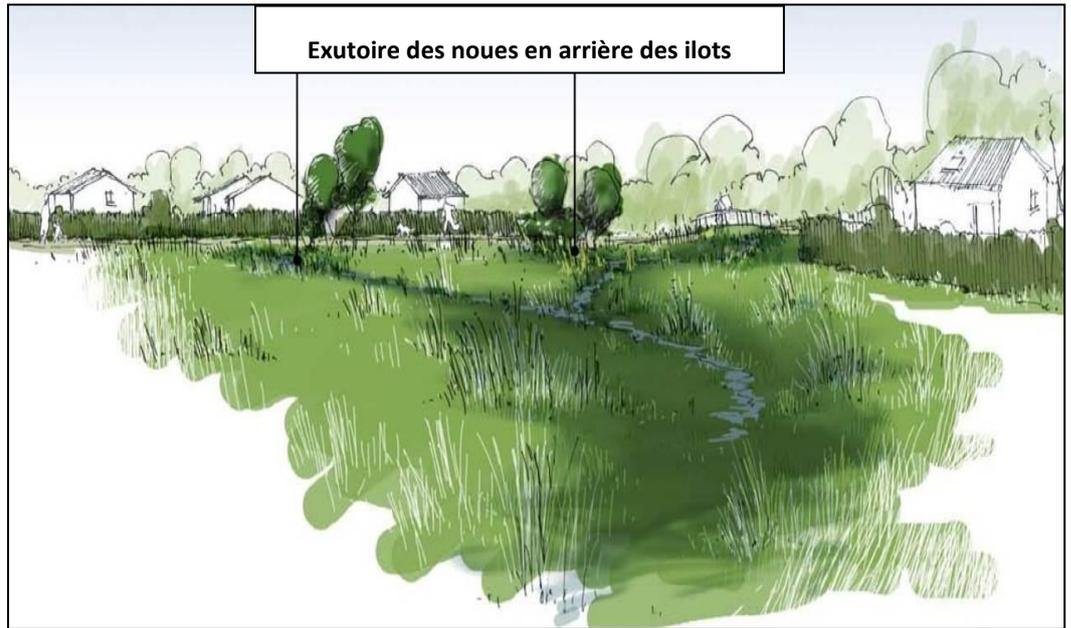


TABLEAU RECAPITULATIF MESURES ENVIRONNEMENTALES (ZONES HUMIDES)

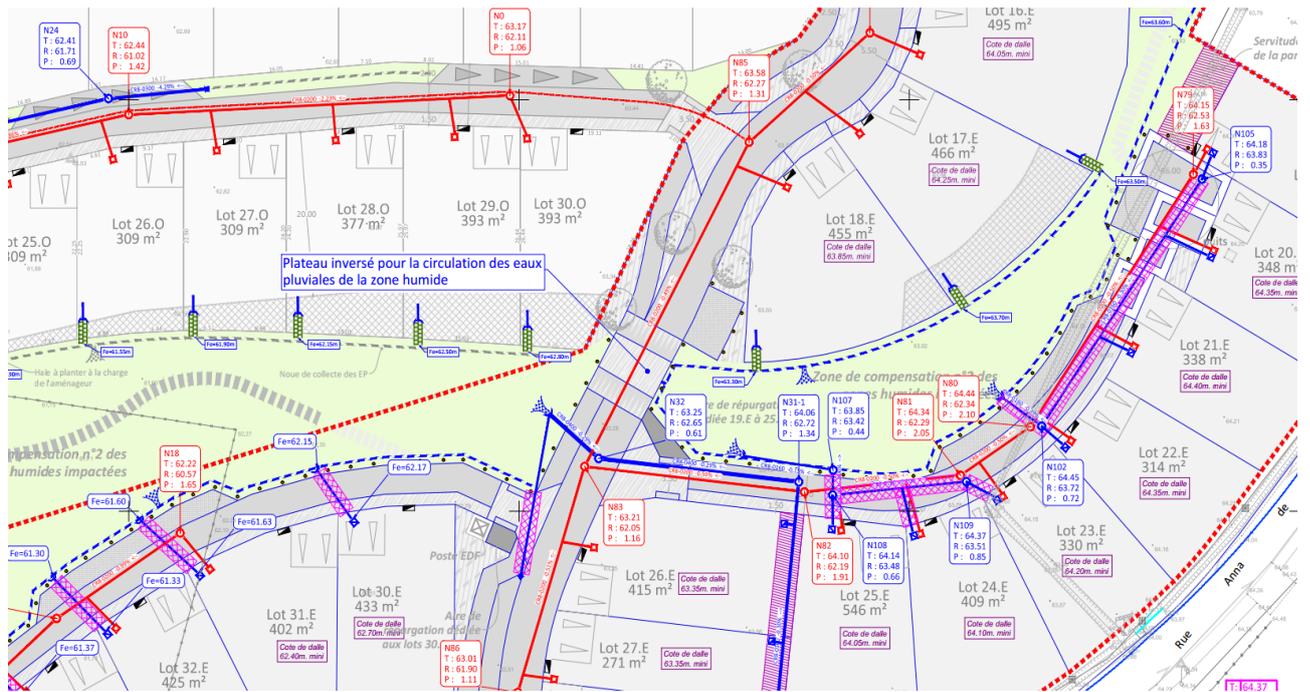
Type de mesures	Localisation	Détail des mesures associées	Résultats attendus
Mesures de restauration / réhabilitation	Mesure compensatoire n°2 : Secteur central (4215 m ²)	<ul style="list-style-type: none"> Création des noues avec des percées toutes les 30 m afin de réalimenter la zone humide au plus près de l'impact (pas d'assèchement indirecte) Enlèvement des clôtures délimitant Comblement du fossé drainant se jetant directement dans le plan d'eau d'irrigation Nettoyage de la parcelle (enlèvement des ronciers et de la haie de bambou) Création d'une zone de transition entre le nouveau lotissement et la pépinière avec implantation de quelques massifs arbustifs Travail du sol pour favoriser l'implantation de l'ensemencement et l'activation de la banque de graine du sol Ensemencement complémentaire d'espèces des milieux humides : cardamine des prés, lychnis fleur de coucou, lotier des marais, pâturin commun, gaillet aquatique, menthe aquatique, petite douve, canche cespiteuse, vulpin genouillé... 	<ul style="list-style-type: none"> Compensation de 5055 m², à la destruction des zones humides de rétention. Compensation de 5 055 m², à la destruction des zones humides de rétention situées à l'ouest de la RD 31 ou rue François Briand, Réhabilitation d'un milieu humide fortement anthropisé par l'activité agricole, Création de zones d'alimentation, de reproduction et de chasse favorables aux amphibiens, insectes et oiseaux, Amélioration de l'épuration des eaux.
Mesures de Récréation	Mesure compensatoire n°2 : Secteur central ouest (840 m ²)	<ul style="list-style-type: none"> Repérage par piquetage de la zone à réhabiliter afin de ne pas dégrader les zones humides périphériques Enlèvement de la terre végétale sur 20 cm et mise de côté pour rechargement suite au décapage du remblai Enlèvement des remblais (ancien chemin) sur 30cm Travail du sol pour favoriser l'implantation de l'ensemencement Ensemencement complémentaire d'espèces des milieux humides, rays gras limité à 3g/m². 	<ul style="list-style-type: none"> Compensation de 840 m², à la destruction des zones humides de rétention. Réhabilitation d'un milieu anthropique (ancien chemin). Renforcement du corridor écologique de la tête de versant en formant une zone humide contigue Amélioration de l'épuration des eaux et de la diversité végétale (biologique). Création d'une dynamique hydraulique et de la mosaïque de milieux réhabilités.
Mesures lors des travaux	Mesure compensatoire n°2 : Secteur remblayé en bordure de l'étang (5055 m ²)	<ul style="list-style-type: none"> Limitation de la zone de travaux au strict nécessaire. Travaux à réaliser en dehors de période pluvieuse. Marquage des arbres (notamment le chêne central) et arbustes d'intérêt à ne pas impacter lors des travaux paysagers, notamment en bordure de l'étang Suivi des travaux afin de vérifier la conformité 	<ul style="list-style-type: none"> Limitation des impacts des travaux sur la faune.
Mesures pour l'entretien	Zone humide en prairie	<ul style="list-style-type: none"> Fauchage tardif avec export des matières organiques (résidus de l'entretien). Pas d'utilisation de produits phytosanitaires sur les zones humides réhabilitées et celles du versant à proximité. 	<ul style="list-style-type: none"> Maintien de la dynamique et de la mosaïque de milieux réhabilités. Réduction des apports azotés dans les parcelles concernées par la fauche, contribuant ainsi à limiter la colonisation par les plantes nitrophiles (ronces, orties...). Limitation des impacts sur la faune lors de l'entretien.



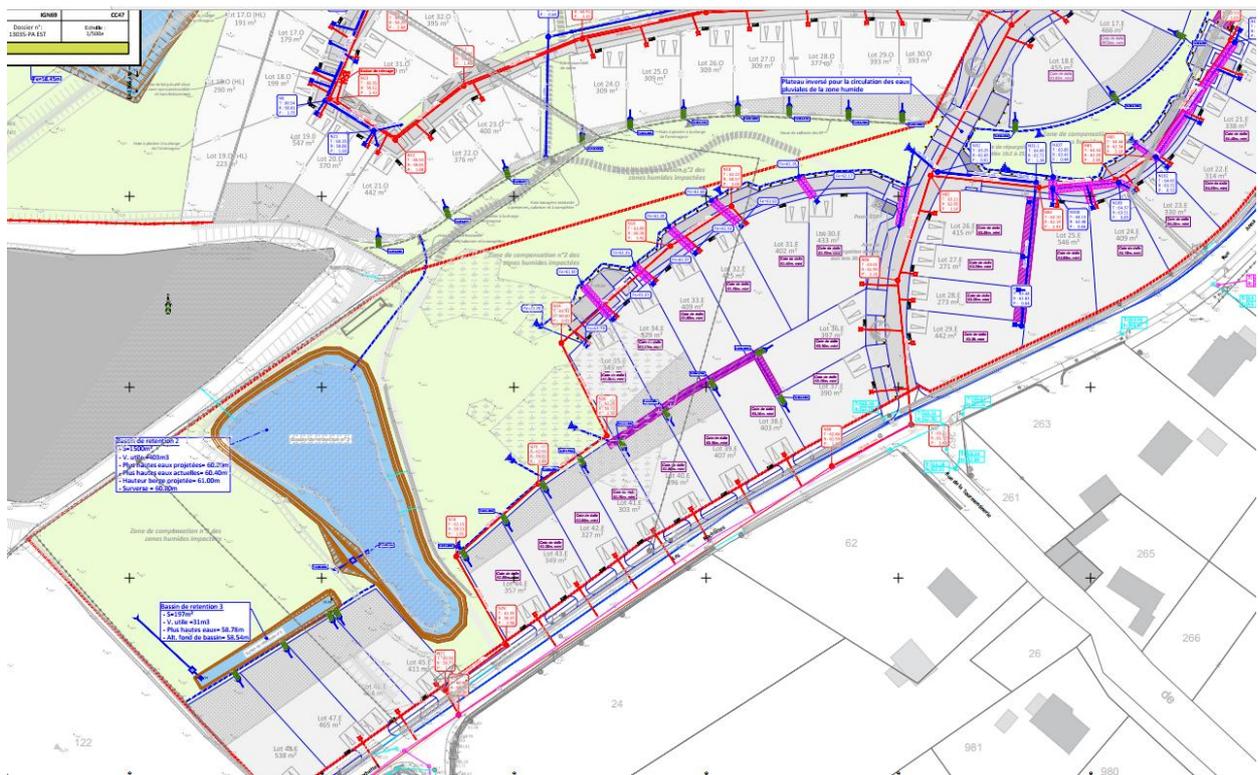
**Aménagement
de l'est
de la zone humide**



Aménagement de l'Est de la Zone Humide



Aménagement de l'Ouest de la Zone humide

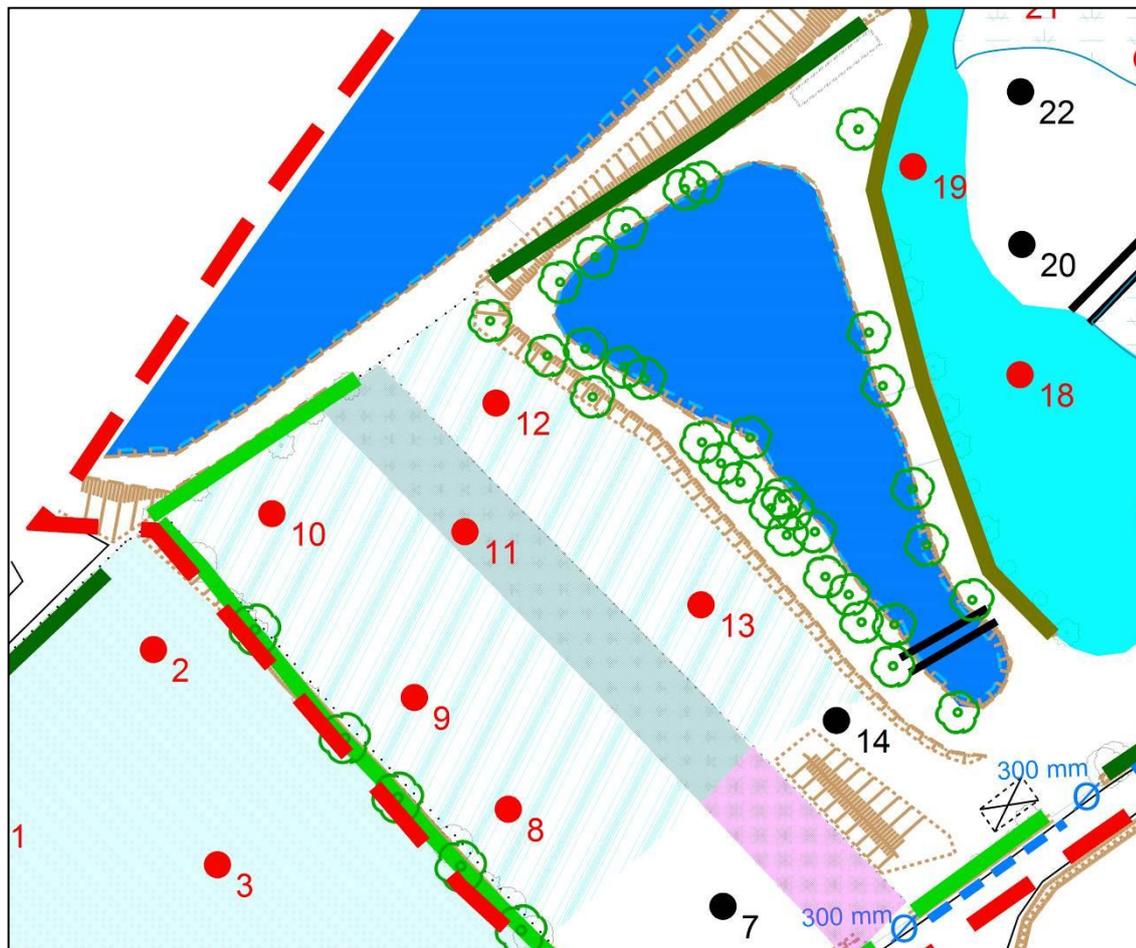


MESURE COMPENSATOIRE N°3

Cette mesure située en limite sud du site, consiste à réhabiliter une surface de 3000 m² située en bordure de l'étang d'agrément.

L'objectif de cette mesure est de préserver et renforcer la fonctionnalité hydraulique (rétention des eaux et soutien de la nappe) et de renforcer, sa fonction biologique par une valorisation de l'espace et de la continuité écologique entre les deux étangs.

Etat initial



Réhabilitation de 6 660 m² en zone humide en bordure de plan d'eau.



Sondage n°12 : trace Site compensatoire : partie nord
Avant 25 cm de profondeur du jardin potager

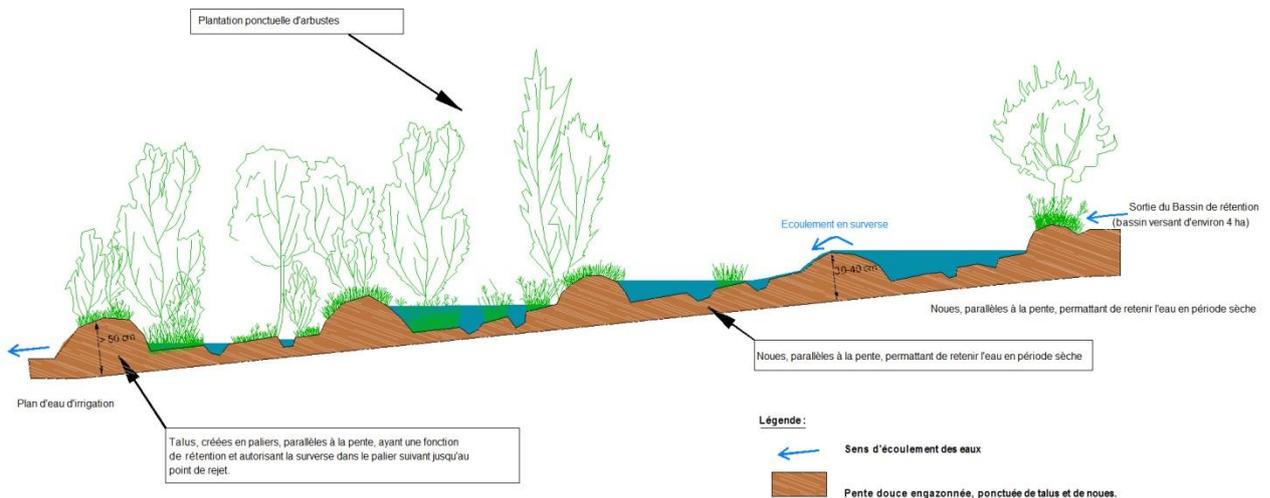


Site compensatoire : partie sud
du jardin potager

Proposition d'aménagements

TABLEAU RECAPITULATIF MESURES ENVIRONNEMENTALES (ZONES HUMIDES)

Type de mesures	Localisation	Détail des mesures associées	Résultats attendus
Mesures de restauration / réhabilitation	Mesure compensatoire n°3 : Ancien potager et prairie améliorée (3 000 m ²)	<ul style="list-style-type: none"> Valorisation du plan d'eau en bassin de rétention et exutoire vers site compensatoire Création des noues en arrière des ilots, pour permettre une réalimentation en eau des espaces. Enlèvement des clôtures délimitant le jardin potager. Nettoyage de la parcelle (roncier, butte de terre et la haie au sud avec préservation des plus beaux sujets Travail du sol pour favoriser l'implantation de l'ensemencement Ensemencement complémentaire d'espèces des milieux humides au niveau des noues : cardamine des prés, lychnis fleur de coucou, lotier des marais, pâturin commun, gaillet aquatique, Ensemencement complémentaire de type mésophile diversifié Mise en place de panneau pédagogique 	<ul style="list-style-type: none"> Compensation de 3000m², à la destruction des zones humides de rétention. Réhabilitation d'un milieu humide à faible valeur ajoutée. Création de zones d'alimentation, de reproduction et de chasse favorables aux amphibiens, insectes et oiseaux. Amélioration de l'épuration des eaux et de la diversité végétale (biologique). Création d'une dynamique hydraulique et de la mosaïque de milieux réhabilités.
Mesures lors des travaux	Mesure compensatoire n°3 : Ancien potager et prairie améliorée (3 000 m ²)	<ul style="list-style-type: none"> Limitation de la zone de travaux au strict nécessaire. Travaux à réaliser en dehors de période pluvieuse. Marquage des arbres et arbustes d'intérêt à ne pas impacter lors des travaux paysagers, notamment en bordure de l'étang Suivi des travaux afin de vérifier la conformité 	<ul style="list-style-type: none"> Conservation des sujets d'intérêt biologique et paysager. Limitation des impacts des travaux sur la faune.
Mesures pour l'entretien	Zone humide en prairie	<ul style="list-style-type: none"> Fauchage tardif avec export des matières organiques (résidus de l'entretien) ou pâturage extensif (entre mai et octobre) Pas d'utilisation de produits phytosanitaires sur les zones humides réhabilitées et celles du versant à proximité. 	<ul style="list-style-type: none"> Maintien de la dynamique et de la mosaïque de milieux réhabilités. Réduction des apports azotés dans les parcelles concernées par la fauche, contribuant ainsi à limiter la colonisation par les plantes nitrophiles (ronces, orties...). Limitation des impacts sur la faune lors de l'entretien



MESURE COMPENSATOIRE N°1,2 ET 3

Mesures pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Création de panneaux pédagogiques, spécifiques à un biotope, présentant l'intérêt de cette réhabilitation de zones humide et la biodiversité. • Mise à disposition, pour chaque acquéreur, d'un cahier des charges explicatif sur les mesures d'entretien, • Délimitation des sites sensibles (zones humides prairiales, plages des pièces d'eau) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation des futurs acquéreurs sur l'intérêt hydraulique et biologique de la coulée humide centrale et des réhabilitations complémentaires, • Prise de conscience sur la nécessité de gérer durablement cette espace sensible, • Concentration des flux piétonniers en dehors des sites sensibles et matérialisées par un entretien plus régulier (tonte de 2 à 3 m)
-----------------------------	---	---

SUIVI DES MESURES

Concernant le suivi des mesures de réhabilitation, le maître d'ouvrage va missionner un bureau d'étude environnement pour suivre la réalisation des travaux connexes avec le maître d'œuvre, permettant d'assurer que les travaux soient réalisés en quantité et en qualité, selon les modalités fixées par le document d'incidences hydrauliques.

Le maître d'ouvrage va également mettre en place la réalisation d'un suivi des mesures compensatoires :

- ➔ Suivi de compensation des zones humides (réhabilitation et valorisation)
- ➔ Suivi de compensation des milieux aquatiques (réhabilitation et valorisation)

Le suivi des compensations sera réalisé en trois phases (n+1 par rapport à la date de fin des travaux, n+3 et n+6). Chaque phase a pour objectif d'évaluer la réussite ou non de la mesure compensatoire et de proposer le cas échéant des mesures correctrices. Un bilan sera mis en place à chaque passage et envoyé aux services de la DDTM.

Relevés terrain avant travaux (Etat initial déjà réalisé)	
➤ Relevés effectués en plusieurs passages depuis 2013	} <u>DLE et propositions techniques des mesures</u>
Suivi de chantier	
➤ Période à définir en fonction des travaux	} <u>Mise en place des mesures et vérification de la conformité</u>
Relevé terrain après travaux (N+1)	
➤ Période à définir en fonction des enjeux mis en avant à l'état initial (printanière : avril à mai)	} <u>Rapport d'étape et ajustements techniques</u>
Relevé terrain après travaux (N+3)	
➤ Période à définir en fonction des enjeux mis en avant à l'état initial (printanière : avril à mai)	} <u>Rapport d'étape et ajustements techniques</u>
Relevé terrain après travaux (N+6)	
➤ Période à définir en fonction des enjeux mis en avant à l'état initial (printanière : avril à mai)	} <u>Rapport final et ajustements techniques</u>



INCIDENCES EN PERIODE DE TRAVAUX

INCIDENCES

La période de chantier constitue une phase pendant laquelle de nombreuses contraintes pèsent sur l'environnement. Les incidences de la phase travaux sur le milieu aquatique en général sont principalement de deux ordres :

- ✓ L'entraînement de matières en suspensions (MES) et de particules, liée aux travaux de terrassement, vers le milieu récepteur, ce qui a notamment pour conséquence le phénomène de colmatage, accompagné d'une baisse de la luminosité, du fait de la turbidité.
- ✓ La pollution par les huiles et les hydrocarbures, provenant des engins de chantiers : risque de pollution des eaux superficielles et souterraines.
- ✓ La perturbation des espèces animales en période de reproduction.

DATE DE DEBUT DES TRAVAUX

Un dossier devra être déposé au Guichet Unique de L'Eau. Un récépissé sera envoyé au pétitionnaire mentionnant la date de démarrage du délai d'instruction réglementaire, sous 15 jours maximum à partir de la date de réception du dossier complet. Ce récépissé de déclaration pourra mentionner un délai maximum de 2 mois avant lequel le démarrage des travaux est interdit.

MESURES

Afin de limiter les incidences sur le milieu récepteur, pendant la période des travaux, les mesures suivantes seront respectées :

- ✓ Les engins de chantiers seront en parfait état de fonctionnement.
- ✓ Aucun entretien d'engins ne sera réalisé sur le site.
- ✓ L'évolution des engins de chantier sur les zones humides sera limitée aux actions de réhabilitation et de valorisation.
- ✓ Une délimitation physique et une signalisation délimiteront les Zones Humides sur le chantier
- ✓ Les travaux effectués sur les fossés devront l'être en période d'assec.
- ✓ Le chantier évitera les périodes pluvieuses.
- ✓ Les systèmes de rétention, seront réalisés au préalable des travaux d'aménagement du site.
- ✓ Les eaux pluviales du chantier devront transiter par ces systèmes de gestion des eaux (aménagement éventuel de fossés provisoires ou la réalisation du réseau des eaux pluviales en début de chantier).
- ✓ Afin de limiter les apports en matière organique, un système de filtration des eaux sera mis en place au niveau des exutoires des bassins de rétention (filtre à paille).

En phase travaux, le maître d'œuvre a pour obligation de :

- ✓ Vérifier la cohérence générale de la conception du projet et de son adaptation aux caractéristiques physiques du site.
- ✓ Vérifier la conformité du projet d'exécution aux règles de l'art.
- ✓ Assurer la direction des travaux et la surveillance des travaux (conformité au projet).
- ✓ Réaliser les essais et la réception des matériaux.
- ✓ Assurer la tenue d'un carnet de chantier relatant les incidents en cours de chantier

Ces éléments seront repris dans la charte chantier vert qui sera joint au DCE.

COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE ET LE SAGE

SDAGE LOIRE BRETAGNE

Le comité de bassin a adopté le 4 novembre 2015 le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) pour les années 2016 à 2021 et il a émis un avis favorable sur le programme de mesures correspondant. L'arrêté du préfet coordonnateur de bassin en date du 18 novembre approuve le Sdage et arrête le programme de mesures.

Repenser les aménagements de cours d'eau

Les modifications physiques des cours d'eau perturbent le milieu aquatique et entraînent une dégradation de son état.

Le projet se rejette dans l'Erdre. Afin de limiter l'impact de l'opération une régulation des eaux pluviales de l'opération est mise en place ainsi que des zones de décantations afin de limiter l'apport en matière organique dans le milieu naturel.

Réduire la pollution par les nitrates:

Les nitrates ont des effets négatifs sur la santé humaine et le milieu naturel.

Le projet comprend la création de dispositifs de traitement qualitatif des eaux par décantation, ce qui est fondamental pour satisfaire cet objectif. Ces dispositifs permettent de conserver aux eaux de surface, susceptibles d'être potabilisées, des caractéristiques adéquates. Le projet comprend le passage de l'eau dans des zones végétalisées qui permettent le traitement des eaux.

Réduire la pollution organique et bactériologique

Les rejets de pollution organique sont susceptibles d'altérer la qualité biologique des milieux ou d'entraver certains usages.

Les dispositifs cités précédemment répondent à cet objectif. Un entretien périodique des systèmes de gestion permettra de limiter l'eutrophisation et l'accumulation des matières en suspension.

Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides

Tous les pesticides sont toxiques au-delà d'un certain seuil. Leur maîtrise est un enjeu de santé publique et d'environnement.

Lors de l'entretien des espaces verts et voiries du projet, l'utilisation de produits chimiques sera limitée.

Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses

Leur rejet peut avoir des conséquences sur l'environnement et la santé humaine, avec une modification des fonctions physiologiques, nerveuses et de reproduction

Etant donnée la nature du projet, les risques concernant les pollutions dues aux substances dangereuses sont nulles.

Protéger la santé en protégeant la ressource en eau

Une eau impropre à la consommation peut avoir des conséquences négatives sur la santé. Elle peut aussi avoir un impact en cas d'ingestion lors de baignades, par contact cutané ou par inhalation.

Le projet s'appuie sur la réalisation de systèmes de gestion des eaux pluviales. Les systèmes de rétention bénéficient d'un débit régulé constant en cas de crue, et d'un débit non régulé en cas de précipitation en période d'étiage. De plus, les dispositifs de traitement qualitatif des eaux permettent de conserver aux eaux de surface des caractéristiques adéquates.

Maîtriser les prélèvements d'eau

Certains écosystèmes sont rendus vulnérables par les déséquilibres entre la ressource disponible et les prélèvements. Ces déséquilibres sont particulièrement mis en évidence lors des périodes de sécheresse

Aucun prélèvement d'eau ne sera créé.

Préserver les Zones Humides

Elles jouent un rôle fondamental pour l'interception des pollutions diffuses, la régulation des débits des cours d'eau ou la conservation de la biodiversité

Après les études sur les Zones Humides réalisée par le bureau d'étude Atlam et EF études, le périmètre du projet comporte des Zones Humides. Il a été identifié 13755 m² de zones humides.

8240 m² de Zone Humide sera préservée et 5515 m² seront considérées dans le dossier de loi sur l'eau comme détruites. Néanmoins sur les 5515 m², 2890 m² se situent en fond de lot et accueillent des espaces permettant la gestion des eaux pluviales. Les zones humides seront compensées au double de leur surface.

Préserver la biodiversité aquatique

La richesse de la biodiversité aquatique est un indicateur du bon état des milieux. Le changement climatique pourrait modifier les aires de répartition et le comportement des espèces

La gestion des eaux pluviales du lotissement se fait dans un bassin aérien et le coefficient d'imperméabilisation est proche de 50 % ce qui est la moyenne basse de ce type d'aménagement.



Préserver le littoral

Le littoral Loire-Bretagne représente 40 % du littoral de la France continentale. Situé à l'aval des bassins versants et réceptacle de toutes les pollutions, il doit concilier activités économiques et maintien d'un bon état des milieux et des usages sensibles

Le projet ne se situe pas à proximité du littoral.

Préserver les têtes de bassin Versant

Ce sont des lieux privilégiés dans le processus d'épuration de l'eau, de régulation des régimes hydrologiques et elles offrent des habitats pour de nombreuses espèces. Elles sont très sensibles et fragiles aux dégradations

Le projet ne détruit aucune mare ou nappe perchée pouvant alimenter l'Erdre.

Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques

La gestion de la ressource en eau ne peut se concevoir qu'à l'échelle du bassin versant. Cette gouvernance est également pertinente pour faire face aux enjeux liés au changement climatique

Le projet, conforme aux orientations des documents d'urbanisme de la commune, a fait l'objet de nombreuses réunions de travail avec les élus locaux afin de prendre en compte leurs volontés politiques.

Mettre en place des outils réglementaires et financiers

La directive cadre européenne sur l'eau énonce le principe de transparence des moyens financiers face aux usagers. La loi sur l'eau et les milieux aquatiques renforce le principe « pollueur-payeur »

Dans le cadre des études de conception de ce projet, des analyses financières ont permis de déterminer les coûts nécessaires à la réalisation du projet, notamment les systèmes de gestion des eaux pluviales.

Afin de préserver les éléments mis en place pour ce projet dans le temps, les préconisations liées à l'eau seront inscrites en partie au niveau du PLU, dans le règlement du lotissement, au niveau des permis de construire et au niveau de la charte chantier vert.

Informier, sensibiliser, favoriser les échanges

La directive cadre européenne et la Charte de l'environnement adossée à la Constitution française mettent en avant le principe d'information et de consultation des citoyens

Le projet de création de l'opération d'aménagement du lotissement "Le hameau de la Fresnaie" s'inscrit sur un zonage voué à l'urbanisation. Ce classement est accepté par les citoyens, la commune et la CCEG (orientation d'aménagement inscrite dans le PLU).



SAGE ESTUAIRE DE LA LOIRE

Source : Gest'eau

La commune de Saint mars du Désert s'inscrit sur le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Estuaire de la Loire.

Le SAGE Estuaire de la Loire dépend du SDAGE Loire-Bretagne. Ce dernier a été adopté par le comité de bassin le 15 octobre 2009 et approuvé par le préfet coordonnateur du bassin le 18 novembre 2009. Il couvre la période 2010-2015.

Ce SAGE se base sur 4 enjeux principaux :

- ✓ L'alimentation en eau (AEP (Alimentation en Eau Potable), industrielle, agricole),
- ✓ La qualité des eaux (Présence de phytosanitaires, azote et phosphore en excès, turbidité et sel dans l'estuaire),
- ✓ La qualité des milieux (Artificialisation et dégradation – zones humides – cours d'eau – équilibre morpho sédimentaire de l'estuaire de la Loire, gestion des milieux, état des contextes piscicoles, aménagement du territoire),
- ✓ Inondations, Cohérence et organisation (solidarité amont – aval, organisation de la mise en œuvre du SAGE (articulation – financement), connaissance mutuelle et suivi des milieux).

Afin de satisfaire, à ces objectifs, le projet comprend la mise en place de dispositifs de traitement qualitatif et quantitatif des eaux : orifice de régulation, grilles, ouvrage de rétention et de décantation... Ces mesures sont fondamentales pour satisfaire à cet enjeu.

Ces dispositifs assureront un maintien des caractéristiques du milieu récepteur à l'état initial, en limitant ainsi le risque de :

- ✓ Modification du profil en travers du cours d'eau par l'érosion des berges.
- ✓ Rejet de MES dans les eaux, défavorable à la vie biologique dans le cours d'eau.
- ✓ Crues en période de fortes précipitations.

Les dispositifs de traitement qualitatif des eaux permettront de conserver aux eaux de surface et souterraines, susceptibles d'être potabilisées, des caractéristiques adéquates : zone de décantation des MES...



MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN

SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DES OUVRAGES

Opérations de surveillance et d'entretien

A compter de la réception des ouvrages par l'ASL, cette dernière en tant que propriétaire des équipements, aura en charge l'entretien et la surveillance des ouvrages mis en place dans le cadre de ce projet. La surveillance du réseau d'assainissement sera facilitée par l'existence de regards de visite. Ces opérations seront régulières et consisteront notamment en :

- ✓ Un nettoyage des caniveaux.
- ✓ Un nettoyage des passages busés.
- ✓ Un nettoyage des grilles présentes aux sorties des réseaux d'eaux pluviales et au point de rejet des bassins de rétention.
- ✓ Un enlèvement des flottants présents dans les zones en eau (noue)
- ✓ Une fauche tardive des Zones Humides avec l'enlèvement des résidus de la fauche
- ✓ Une tonte plus régulière des espaces verts hormis les Zones Humides avec enlèvement des résidus de la tonte.
- ✓ L'entretien des ouvrages de régulation.
- ✓ L'entretien des bassins aériens
- ✓ Un nettoyage des fonds de regard servant d'espace de décantation
- ✓ Un colmatage des fuites.
- ✓ Un curage du système de rétention lorsque les produits décantés nuiront au bon fonctionnement des installations. Ces produits pouvant contenir des hydrocarbures et des métaux lourds devront être évacués en décharge.

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

La description de l'entretien des zones humides est précisée dans le paragraphe mesures d'atténuation et de compensation.

Un plan de gestion du lotissement sera fourni à l'ASL qui le transmettra à l'entreprise en charge de la gestion des espaces verts.



INTERVENTION EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE

Lors d'un accident générant des pollutions susceptibles d'atteindre les milieux aquatiques, les services chargés de l'entretien des systèmes de rétention seront rapidement alertés. Ils se chargeront d'accéder au bassin et de nettoyer les zones de décantation et de rétention ainsi que l'ensemble des regards.

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 paille par exemple) afin de préserver le 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 devra également être alerté.

L'évacuation des produits polluants stockés dans le bassin sera effectuée par une entreprise compétente. Ensuite, tous les ouvrages devront être nettoyés et remis en état, avant la réouverture des ouvrages de vidange.



RESUME NON TECHNIQUE

LE MAITRE D'OUVRAGE

Nom, Prénoms, ou dénomination du maître d'ouvrage : **URBAREVA**

Adresse : **10 rue Jean Moulin**

Ville : **44980 - Sainte Luce sur Loire**

Téléphone : **02.40.25.75.25**

Email : **a.metay@metay-promoteur-immobilier.fr**

N° de Siret : **50826491800014**

AUTRES INTERVENANTS DU PROJET

Mairie de Saint Mars du Désert	Communauté de Communes d'Erdres et Gevres (CCEG)	Service départemental de police des eaux
Mairie de SAINT Mars du Désert Place Jean Moulin 44850 Saint Mars du Désert Tel : 02.40.77.44.09	Siège administratif 1, rue Marie Curie - PA La Grand'Haie 44 119 Grandchamps des Fontaines Tél : 02.28.02.22.40	Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Loire-Atlantique 10, Boulevard Gaston Serpette BP 53606 44036 Nantes Cedex 1 Tel : 02.40.67.26.26
Architecte	Géomètre Expert - Bureau d'Etude	Bureau d'étude environnement
Dominique Dubois 13, Allée Guillaume Dupuytren SAINT-HERBLAIN - 44800 (44162) Tél : 06.19.42.22.63 Email : ddubois.archi@gmail.com	AGEIS Géomètre -Expert Monsieur Lefevre 3, rue de la Planchonnais 44980 Sainte Luce sur Loire Tel : 02.51.85.02.56	ATLAM 38, rue Saint Michel 85190 VENANSAULT Tél : 02.51.48.15.15

RUBRIQUE DE LA NOMENCLATURE DE LA LOI SUR L'EAU DONT LE PROJET EST SOUMIS

Rubrique	Désignation	Caractéristiques	Régime
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet	Superficie drainée : 1 ha < 5,67 ha < 20 ha	Déclaration
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais	0,55 ha > 0,1 ha	Déclaration

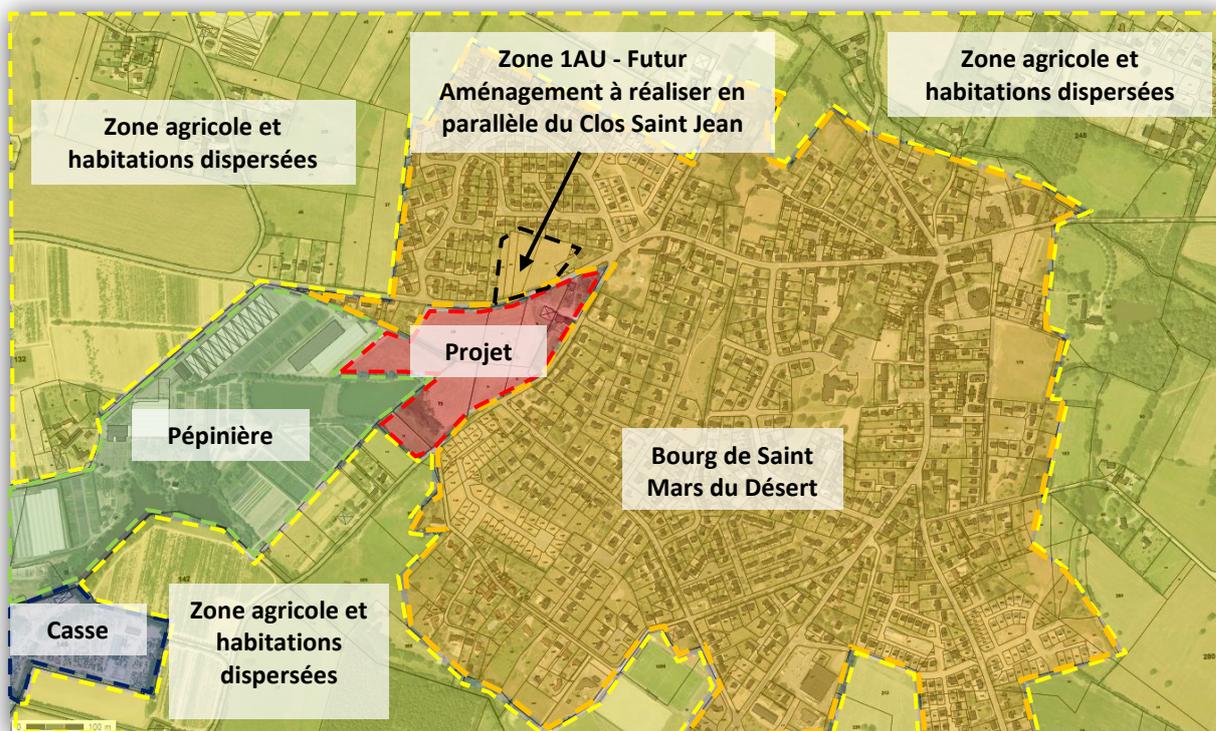
En conséquence, le projet est soumis au régime de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau concernant les rubriques 2.1.5.0 et 3.3.1.0 de la nomenclature de la Loi sur l'Eau.

SITUATION DU PROJET

Le projet quant à lui se situe à l'Ouest du centre bourg de la commune de Saint Mars du Desert

On retrouve :

- Au Nord, à l'ouest et au Sud du projet se situe le Bourg de Saint mars du désert. L'opération du lotissement du Clos Saint Jean est donc situé dans une dent creuse de la ville. Une problématique d'entrée de ville se pose donc sur ce projet qui doit réussir à amener une transition entre les terrains agricoles et la commune.
- Au Nord du projet se situe une zone d'habitation résidentielle
- A l'Est se situe le bourg
- Au Sud se retrouve des habitations diffuses et des terres agricoles
- A l'Est se situe une pépinière

SITUATION DU PROJET A GRANDE ECHELLE

Le secteur Saint Jean se situe en entrée de bourg, il joue un rôle dans la gestion des eaux pluviales du "pont David "future zone urbanisée" et est l'avant dernier secteur en zone 2AU de la commune. Pour l'opération du Pont David, un Dossier de Loi sur l'Eau sera également réalisé présentant la gestion des eaux pluviales sur cette opération.

Sur le secteur Saint Jean les Zones Humides se trouvent au cœur et en périphérie d'une urbanisation existante. Nous rappelons que le secteur, objet de la modification peut être définie comme un espace résiduel en attente de construction encadrée par des zones déjà urbanisées. Dans ce cas, de part l'analyse du potentiel d'urbanisation, les Zones Humides seront classées en "Zone U" (Urbaine), il faut donc s'attacher à réduire l'impact des futures constructions sur les Zones Humides.

EAUX PLUVIALES

Dans le cadre d'une opération d'aménagement, un certain nombre de modifications sont apportées à la circulation des Eaux Pluviales. En particulier, **l'imperméabilisation du site génère une augmentation des ruissellements**. Afin de compenser ces apports supplémentaires, il est nécessaire de prévoir la **création d'un volume de retenue des eaux pluviales**.

D'une manière générale, la réalisation de réseaux de collecte des Eaux Pluviales et de structure de retenue a pour objectifs :

- ✓ de collecter les Eaux Pluviales en provenance des secteurs aménagés ;
- ✓ d'écarter les débits de pointe des eaux pluviales ;
- ✓ d'améliorer la qualité des eaux de ruissellement rejetées.

CIRCULATION DES EAUX PLUVIALES

La collecte des eaux du lotissement se fait par l'intermédiaire de boîtes de raccordement en parcelle privative, par l'intermédiaire de grilles et d'avaloirs sur les zones de parkings et de voiries. Pour les bâtiments se sont les gouttières qui dirigent les eaux pluviales vers les aménagements de gestion des eaux pluviales situés dans les espaces publics.

De part la présence des Zones Humides sur le périmètre de l'opération, la gestion des eaux a été réalisée afin de maintenir l'alimentation en eau des Zones Humides. Le projet c'est également préoccupé d'un apport d'eau de qualité vers ces zones.

L'opération a été divisée en quatre sous Bassin Versant. L'ensemble des eaux pluviales alimentant les Zones Humides est dirigée dans des systèmes de gestion aériens des eaux permettant la décantation et le traitement par les végétaux des pollutions liées à la circulation des engins motorisés sur les voiries.

Les eaux sont dirigées de différentes manières vers les systèmes de gestion des eaux aériens, soit

- ✓ par un réseau séparatif des eaux pluviales situé sous voirie
- ✓ au niveau des lots ayant une limite directe avec une Zone Humide, par des descentes d'eau de pluie conduisant les eaux dans une petite noue située dans le domaine privé avant d'arriver dans les noues principales qui alimentent les zones humides situées dans le domaine public. Ce système permet d'augmenter le passage des eaux dans des espaces végétalisés avant leur arrivée dans les Zones Humides.

Au niveau des Bassins Versants n°3 et n°4, les habitations seront piquées dans les bassins de rétention.

Au niveau des Zones Humides afin de développer la présence d'eau sur le site et d'éliminer les risques pour les habitations, des systèmes de cunettes et petits merlons permettront de diriger les eaux sur les zones humides.

La Zone Humide n°2 (zone centrale) est traversée par une voirie. Afin de limiter l'effet de fragmentation du milieu des drains seront installés sous voirie et les cotes altimétriques de la voirie seront les mêmes que celles de la Zone Humide. Il sera réalisé un plateau inversé.

RETENTION DES EAUX PLUVIALES

Sur chacun des Bassins Versants des systèmes aériens de régulation / rétention à ciel ouvert seront aménagés. Ces ouvrages permettent de tamponner les eaux avant leur rejet vers le milieu naturel, ils favorisent le traitement des eaux par la végétation et confortent le développement de biodiversité sur le site.

CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS

c) Secteur hydraulique du Bassin Versant n°1

Système mis en place : bassin de rétention aérien alimentant la zone de compensation des zones humides, dimensionné pour une pluie d'occurrence 10 ans et un débit de fuite de 3 l/s/ha,

Surface collectée : 21004 m²

Coefficient d'apport : 53,8 %

Volume utile décennal : 343 m³

Débit de fuite : 6,3 L/s soit 3L/s/ha

Diamètre de l'ajutage : 58 mm

Dimensionnement de la surverse : canalisation Ø 600 mm ou équivalent en surverse naturelle

Le bassin de rétention sera équipé de dispositifs de traitement avant le rejet dans le réseau :

- ✓ une zone de décantation au niveau des regards amont et aval ;
- ✓ un système d'ajutage ;
- ✓ une surverse.



d) Secteur hydraulique du Bassin Versant n°2

Système mis en place : bassin de rétention aérien alimentant la zone de compensation des zones humides, dimensionné pour une pluie d'occurrence 10 ans et un débit de fuite de 3 l/s/ha. Le volume a été aménagé au dessus de la mare existante qui sera réaménagée afin de favoriser la biodiversité provenant de cet élément. En effet aujourd'hui la mare présente des berges abruptes qui ne sont pas favorables à la présence des amphibiens qui n'ont pas de zone de repos l'été. De plus en l'état actuel l'espace sur la berge ne permet pas l'installation d'une biodiversité variée puisque le gradient hydrographique est trop élevé sur une trop faible distance (pente abrupte).

Surface collectée : 31751 m²

Coefficient d'apport : 44,4 %

Volume utile décennal : 403 m³

Débit de fuite : 9,53 L/s soit 3L/s/ha

Diamètre de l'ajutage : 74 mm

Dimensionnement de la surverse : canalisation Ø 800 mm ou équivalent en surverse naturelle

La noue de rétention sera équipée de dispositifs de traitement avant le rejet dans le réseau :

- ✓ une zone de décantation au niveau des regards amont et aval ;
- ✓ un système d'ajutage ;
- ✓ une surverse.

e) Secteur hydraulique du Bassin Versant n°3

Système mis en place : bassin de rétention aérien alimentant la zone de compensation des zones humides, dimensionné pour une pluie d'occurrence 10 ans et un débit de fuite de 3 l/s/ha,

Surface collectée : 2141 m²

Coefficient d'apport : 49,2 %

Volume utile décennal : 31 m³

Débit de fuite : 0,65 L/s soit 3L/s/ha

Diamètre de l'ajutage : 50 mm

Dimensionnement de la surverse : canalisation Ø 300 mm ou équivalent en surverse naturelle

Le système de gestion des eaux pluviales devra être équipé de dispositifs de traitement avant le rejet dans le réseau :

- ✓ une zone de décantation au niveau des regards amont et aval ;
- ✓ un système d'ajutage ;
- ✓ une surverse.



Eaux usées

La commune de Saint-Mars-du-Désert est équipée d'une station d'épuration communale « Route de Ligné », de type déshydratation mécanique et stockage.

Mise en service en octobre 2005, cette station dispose d'une capacité de 3 200 équivalent-habitant (soit 466 m3/j et 192 Kg/j de DBO5).

Les eaux usées du projet seront collectées par un réseau d'eau usées, puis dirigées vers le réseau rue Anna de Noailles, avant d'être acheminées vers la station d'épuration communale.

ROUTE DE LIGNE 44 179 Saint- Mars-du-Désert	<i>Maître d'ouvrage :</i>	COMMUNE DE SAINT MARS DU DESERT	3200 EH	Collectivité	Deshydratation mécanique, .Stockage
	<i>Constructeur :</i>		192 Kg/j de DBO5		
	<i>Exploitant :</i>	SAUR SAS	466 m3/j		
	<i>Mise en service :</i>	1 octobre 2005			
Le Longrais 44 179 Saint- Mars-du-Désert	<i>Maître d'ouvrage :</i>	COMMUNE DE SAINT MARS DU DESERT	160 EH	Collectivité	
	<i>Constructeur :</i>		9.6 Kg/j de DBO5		
	<i>Exploitant :</i>	SAUR SAS	24 m3/j		
	<i>Mise en service :</i>	1 janvier 1993			

Source : Rapport de visite de la station novembre 2014 – Service assainissement Saint-Mars-du-Désert.

Mise en service en octobre 2005, cette station, possède les capacités nominales suivantes :

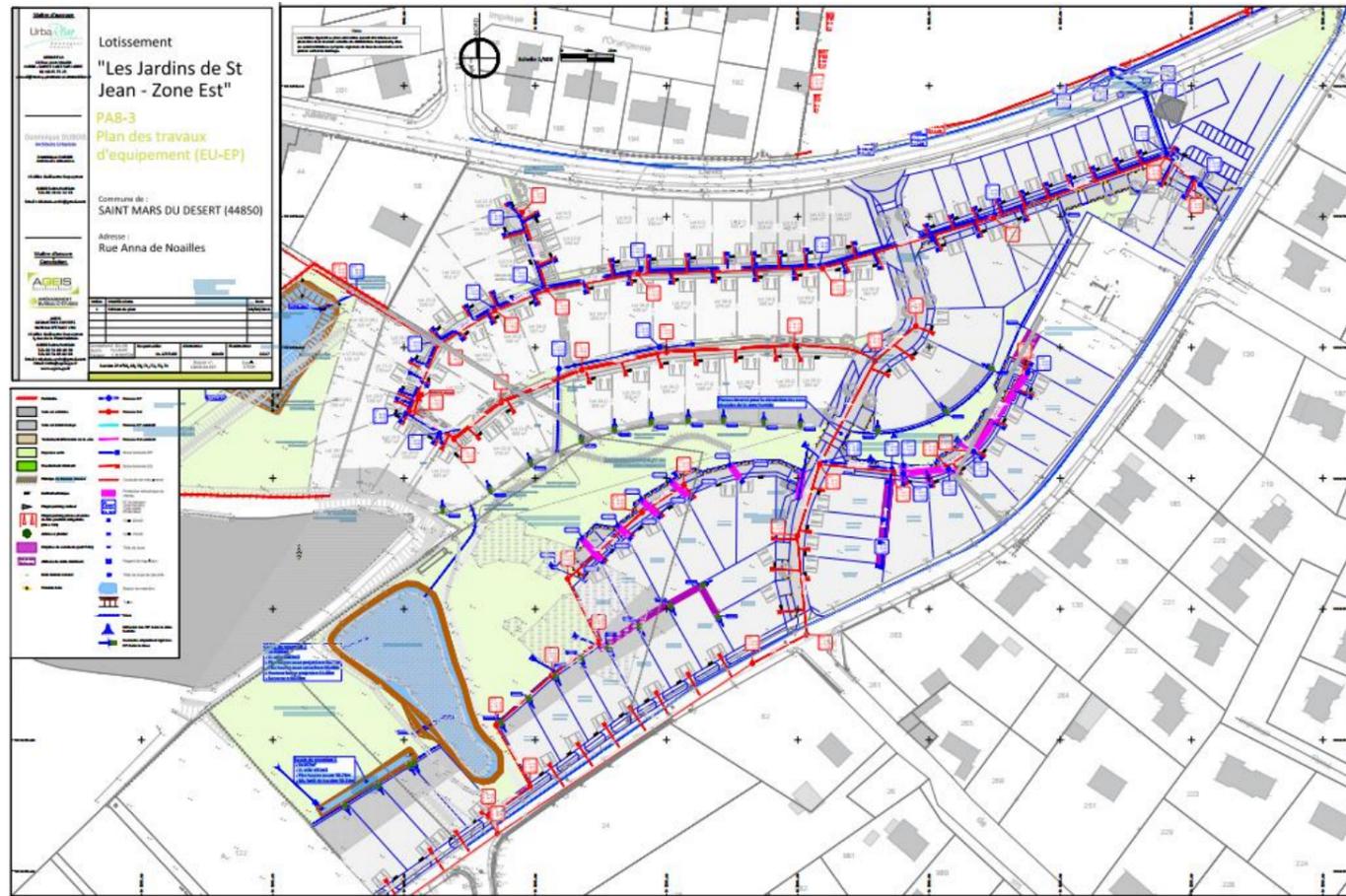
- ✓ Nombre d'équivalents-habitants : 3200.
- ✓ Charge hydraulique : 466 m3/j.
- ✓ Capacité organique : 192 Kg DB05/j.
- ✓ Estimation de la population raccordée : 1862 habitants

Ses capacités moyennes enregistrées en 2014 sont les suivantes :

- ✓ Charge hydraulique : 494,1 m3/j,
- ✓ Capacité organique : 105,6 Kg DB05/j (55 % de la capacité nominale).

Comme le montre le bilan de synthèse de la station, la station d'épuration est sensible aux eaux parasites, par contre la station ne fonctionne qu'à un peu plus de la moitié de ces capacités en ce qui concerne la charge polluante.

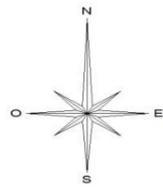




Plans d'aménagement du lotissement du Clos Saint Jean (EP -EU)



Plan de l'état initial du site du projet



Vers le bourg de Saint-Mars-du-Désert



Légende :

Occupation du sol	Végétation	Autres éléments
Bâti	Haie arborée	Talus
Prairie	Haie arbustive	Ancien chemin
Culture	Haie buissonnante	Muret
Jardin	Haie horticole	Clôture
Boisement	Arbre	Passerelle
Friches		Périmètre de l'étude
Pâtures humides à grand jonc (37.241)	Hydraulique	
Prairie humide eutrophe (37.2)	Etang	
Prairie humide améliorée (81.2)	Fossé	
Zone humide jardinée (85.32)	Buse	
Zone humide en culture (82.2)	Sens d'écoulement	
Point pédologique ne répondant pas à l'arrêté de 2009	Sens de la pente	
Point pédologique répondant à l'arrêté de 2009		

Échelle : 0 25 50 m



Fonctionnement hydraulique

FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE A L'ECHELLE DE LA COMMUNE

La commune de Saint-Mars du désert se localise dans le bassin de la Loire est ce situe sur deux bassins versant principaux :

- ✓ Le bassin versant de l'Erdre, par l'intermédiaire de trois cours d'eau temporaire drainant le territoire communal: le ruisseau de Saint-Médard en limite nord de la commune et un de ses affluents principaux, le ruisseau de « la Boissière » (milieu récepteur du site) et le ruisseau de la Picherais au centre du territoire communal.
- ✓ Le bassin versant du Rau de la Chalandière, qui draine la partie sud du territoire communal. Ce ruisseau se jette dans la Loire au niveau du bourg de Mauve-sur-Loire.

MILIEU RECEPTEUR DES EAUX DU PROJET

Les eaux de précipitation du site rejoignent le ruisseau de « la Boissière », qui s'écoule à environ 700 m au sud-ouest. Ce cours d'eau temporaire, est alimenté par les différents étangs à l'ouest et au sud du bourg de Saint-Mars-du-Désert. Il s'écoule sur une longueur de 4 kilomètres environ avant de rejoindre le Marais de Saint-Mars, puis l'Erdre au niveau de la Plaine de Mazerolles.

A proximité du lieu-dit "Le Grand Moulin des places", au sud de la pépinière à 500 m en aval du site, le ruisseau de la Boissière présente les caractéristiques générales suivantes:

- ✓ Profil en long rectiligne ;
- ✓ Profil en travers trapézoïdal ;
- ✓ Hauteur des berges de 1 m en rive droite et en rive gauche ;
- ✓ Berges abruptes et dégradées ;
- ✓ Largeur du cours d'eau en fond de lit mineur de 1 m environ ;
- ✓ Largeur du cours d'eau en haut des berges de 3 m environ ;
- ✓ Hauteur d'eau d'environ 20 cm ;
- ✓ Présence d'un écoulement faible et régulier ;
- ✓ Substrat du cours d'eau, limoneux, avec quelques cailloux ;
- ✓ Ripisylve bien présente sur la rive gauche et absente en rive droite. En rive gauche, elle se constitue principalement de chênes, saules, frêne...



Le ruisseau de « la Boissière », au droit du projet

Fonctionnement hydraulique du site du projet

Carte n°7 : Etat initial du site du projet

Les eaux du site ruissellent, en suivant les pentes du terrain naturel, et sont collectées par un fossé centrale situés au centre du site et alimentant le plan d'eau d'irrigation, puis le ruisseau de « La Boissière » (appellation arbitraire) en aval des plans d'eau d'irrigation.



Fossé centrale avant le plan d'eau d'irrigation

Milieux aquatiques du site

Le périmètre d'étude du projet recoupe deux milieux aquatiques : un plan d'eau d'agrément et un plan d'eau d'irrigation (pour partie).

- ✓ Le plan d'eau d'agrément présent en limite sud du site, alimenté par une source et les eaux provenant du périmètre de l'opération, présente les caractéristiques suivantes :
- ✓ Forme allongée de 75 m de long et 10 m de large au niveau de la queue d'étang et 30 m au plus large ; soit environ 1 500 m²,
- ✓ Berges abruptes et entretenues sur toutes les faces,
- ✓ Profondeur de marnage en eau d'environ 0,7 m ;
- ✓ Présence de quelques phragmite au niveau de la queue d'étang 10 m², ainsi que de nombreux saules (*Salix* sp), chênes, peupliers, aulnes et bambous plantés,
- ✓ Substrat du fond vaseux, avec de nombreuses feuilles ;
- ✓ Eaux légèrement turbides ;
- ✓ Aucune faune observée lors du passage terrain, malgré une période favorable à l'observation des amphibiens (fin janvier) ;



Plan d'eau d'agrément au sud-ouest du site

Le plan d'eau d'irrigation présent en limite ouest du site, présente les caractéristiques suivantes :

- ✓ Bassin d'irrigation découpé en deux entités de forme relativement régulière d'environ 8000 m² et 6000 m². Le bassin d'écrit correspond aux 6000 m² à l'ouest.
- ✓ Berges abruptes et enrocher, notamment sur toute la queue de l'étang,
- ✓ Pas de développement de végétation aquatique, seulement quelques arbustes ponctuent la périphérie de l'étang.
- ✓ Substrat de fond rocheux,
- ✓ Aucune faune observée lors du passage terrain, malgré une période favorable à l'observation des amphibiens (fin janvier) ;



Plan d'eau d'irrigation à l'ouest du site

Zones Humides

DETERMINATION DES ZONES HUMIDES

Soixante-six sondages à la tarière ont été réalisés afin de localiser et déterminer les zones humides du site d'étude. Ces prélèvements disposent tous d'un horizon rédoxique (trace d'hydromorphie) à moins de 0,50 m. Cependant seuls les sondages n°1, 2, 3, 9 à 13, 17 à 19, 21, 25, 26, 29 et 48 à 50, 57 à 62 disposent de cet horizon avant 25 cm (classe Vb du tableau GEPPA) et sont par conséquent caractéristiques de zone humide. Tous les autres sondages présentent des traces d'oxydo-réduction au-delà de 25 cm et sans Gley en profondeur. De plus, sur le secteur à proximité des plans d'eau d'agrément et d'irrigation des refus à la tarière ont été constatés à des profondeurs oscillant entre 40 et 60 cm.

Par conséquent, plusieurs zones humides ont été identifiées pour une surface totale de 1,62 ha :

- ✓ **Zones humide n°1 (3 800 m²): Prairie humide améliorée.**
- ✓ **Zone humide n°2 (1 740 m²): Prairie humide à grand jonc.**
- ✓ **Zone humide n°3 (7 080 m²): Prairie humide eutrophe.**
- ✓ **Zone humide n°4 (680 m²): zone humide jardinée.**
- ✓ **Zone humide n°5 (2 900 m²) : zone humide en culture (AUJOURD'HUI HORS SITE DU PROJET)**

A noter que la zone humide n°5 ne fait pas parti du périmètre du projet, par conséquent le projet recoupe 1,33 ha.

OCCUPATION DU SOL HABITATS

Carte Etat initial du site du projet

Le site du projet se localise à l'Ouest immédiat du bourg, à proximité des habitations du lieu-dit "Saint-Jean". Malgré la proximité des zones bâties, il conserve toutefois une occupation des sols relativement diversifiée.

PRAIRIES :

La majorité du site se trouve sous couvert de prairies de fauche. Celles-ci se composent d'un cortège de graminées communes telles que le dactyle (*Dactylis glomerata*), la fétuque des prés (*Festuca pratensis*), le ray-grass (*Lolium perenne*), accompagnées de plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), pissenlit (*Taraxacum officinale*), renoncule âcre (*Ranunculus acris.*), oseille des prés (*Rumex acetosa*), grande marguerite (*Leucanthemum vulgare*), linaira commune (*Linaria vulgaris*), mouron des oiseaux (*Stellaria media*),... les espaces plus humides ayant justifiées un classement en zone humide sont décrit préalablement au chapitre 3.8 zone humides.

A noter que les parcelles en lien avec l'étang d'agrément et l'étang d'irrigation disposant d'une pression d'entretien relativement importante, correspondent à d'anciennes parcelles agricoles et ont par conséquent été classifiées en prairie améliorée.

Ponctuellement en bordure de haies, des friches ligneuses se sont développées, notamment sur la partie centrale du site, par manque d'entretien. Composées de ronces (*Rubus sp*), on y retrouve également de jeunes arbres comme le frêne (*Fraxinus excelsior*). Par endroits, l'ortie dioïque (*Urtica dioica*) et la grande marguerite (*Leucanthemum vulgare*) s'y développent également.

CULTURE :

L'extrémité sud du site se trouve sous couvert d'une culture. Cette parcelle du fait d'un entretien régulier et de labour ne permet pas le développement d'une végétation diversifiée. **Cette parcelle a été exclue du périmètre.**

ZONE BATIE :

Le site d'étude comporte également une zone bâtie, le lieu-dit de Saint-Jean. Cet espace correspond à une zone d'habitation avec les dépendances attenantes.

JARDINS :

Le site comporte également deux jardins : un premier, en lien avec la zone bâtie de Saint-Jean. Il s'agit de jardins potagers de subsistance et d'un terrain d'agrément. Et un second au sud de l'étang servant également de potager.

BOSQUETS JARDINES :

A l'angle de la rue Julienne David et de la Rue Anna de Noailles, un bosquet d'environ 2500 m² a été planté. Ce bosquet se compose essentiellement d'essences horticoles : Pin sylvestre, bouleau, prunus et de quelques chênes. Le bosquet ne présente pas par conséquent d'intérêt écologique.

HAIES :

Dans l'ensemble, le site présente une trame bocagère lâche, se densifiant à l'approche des bâtiments de Saint-Jean et à proximité des milieux humides au sud-ouest. La majorité des haies sont de strate arbustive à arborée et dispose d'une qualité végétale bonne à moyenne et se localise en périphérie du site et en limite de parcelles.

Elles sont composées de chêne pédonculé (*Quercus robur*), chêne sessile (*Quercus petraea*), frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), saule (*Salix* sp), cerisier (*Prunus cerasus*), auxquels viennent s'ajouter des essences davantage buissonnantes telles que l'aubépine (*Crateagus monogyna*), le prunellier (*Prunus spinosa*) et le fragon (*Ruscus aculeatus*). On retrouve également quelques haies horticoles à proximité des bâtis, notamment une haie de thuya au niveau de la pépinière.



Prairie temporaire et potager au sud-ouest.



Jardin potager, au niveau de Saint-Jean.



Prairie de fauche, au centre du site



Bosquet à l'angle de la rue Julienne David.



Bâti et dépendances de Saint-Jean.



Haie de thuya et buisson en développement à l'ouest.



Haie arborée de qualité en bordure de la rue Anna Noailles.



Roncier ponctuel au niveau de la prairie



INCIDENCES ET MESURES SUR LES MILIEUX NATURELS

Evolution des esquisses au fil du temps

Ci-dessous a été synthétisée l'évolution du plan de composition (esquisse) du projet. On observe que l'impact sur les zones humides a été réduit au fur et à mesure de l'évolution du plan en prenant en compte les prescriptions de la mairie et de la CCEG sur la densité du projet, le maintien d'une voie traversante du lotissement avant de créer un nouvel axe viaire utile à la bonne circulation au sein de la commune.

- ✓ La Zone Humide n°5 d'une surface de 2900 m² a été extraite du projet
- ✓ Le plan d'esquisse a été modifié afin de conserver au maximum la zone humide située au centre de l'opération.
- ✓ Une seule traversée de la Zone Humide centrale a été conservée.
- ✓ Il a été assuré le maintien de l'alimentation en eau des Zones Humides.
- ✓ Les plans d'eau ont été préservés

Réduire les impacts sur les Zones Humides

Plusieurs mesures ont été prises afin de réduire l'impact du projet sur les Zones Humides.

Dans un premier temps, une partie des Zones Humides considérées comme impactées dans notre étude seront "préservées" au niveau des fonds de lot ayant une limite directe avec la zone humide.

Ces zones seront inscrites dans le règlement du lotissement et inscrites sur les plans de vente comme non constructibles : interdiction de bâtir, interdiction d'installation de cabanon de jardin, cheminement avec fondation, clôtures avec fondation, ...

L'aménageur se chargera de réaliser les clôtures en fond de lot des habitations ayant une limite avec les Zones Humides.

De plus dans le cadre de l'aménagement un "guide pratique" est réalisé afin de définir les obligations, les interdictions et les prescriptions auxquelles sont soumis les habitants en achetant ou en louant sur le périmètre du lotissement. Il sera donc expliqué dans ce document la gestion des fonds de lot des parcelles ayant une limite avec les Zones Humides et du fonctionnement hydraulique général de l'opération.

Dans un second temps, il a été considéré comme impact le système de noue bordant la Zones Humides car elles ont un rôle de traitement des eaux avant le rejet.

Pour des raisons urbanistiques (OAP) la zone humide centrale (n°2) est coupée par une voirie. Afin de préserver les écoulements des eaux, des systèmes particuliers seront mis en place au niveau de cette traversée. Dans un premier temps, un plateau inversé sera installé et aucunes bordures seront installée sur cette traversée, ceci permet de faciliter le passage de l'eau au dessus de la voirie, des noues borderont cette voie. Dans un second temps des drains seront installés sous la voirie afin de préserver la continuité du cheminement des eaux de sous sol.

Zone Humide en fond de lot	2890 m²
----------------------------	---------------------------

Aujourd'hui en travaillant sur le plan masse du 03 Mai 2016, les données relatives aux zones humides pour le périmètre de l'opération de Julienne David sont les suivantes :

	Surface à l'état existant (m ²)	Surface impactée (m ²)	Surface préservée (m ²)	Surface restaurée (m ²)	Surface de Zone Humide situé en fond de parcelle (non constructible)
Pâturage humide à grand jonc	1885	860	1025	0	400
Prairie humide eutrophe	7050	2960	4090	4090	1310
Prairie humide améliorée	4150	1570	2580	2580	1055
Zone humide jardinée	670	125	545	545	125
Total	13755	5515	8240	7215	2890
Surface à compenser = (2 x surface impactée) - surface renaturée			3815		

Mesures d'atténuation et de compensation

Afin de respecter la dynamique hydraulique du site et de compenser les impacts du projet, sur les zones humides, des mesures d'atténuation et de compensation seront mises en place. L'impact aujourd'hui quantifier prend une surface totale de 0,55 ha dont 0,29 ha en fond de lots et assurant un rôle de traitement/rétention/régulation des eaux pluviales qui bien que préservées font l'objet de compensation.

Conformément aux dispositions 8b-2 du SDAGE Loire-Bretagne, le projet prévoit la restauration de zones humides afin de compenser la surface de zones humides détruites (soit au moins 0,55 ha).

En référence à la disposition QM6 du SAGE Estuaire de la Loire ("dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative possible avérée, à la destruction d'une zone humide, les mesures compensatoires devront correspondre au moins au double de la surface détruite, de préférence à proximité du projet, au sein du territoire du SAGE").

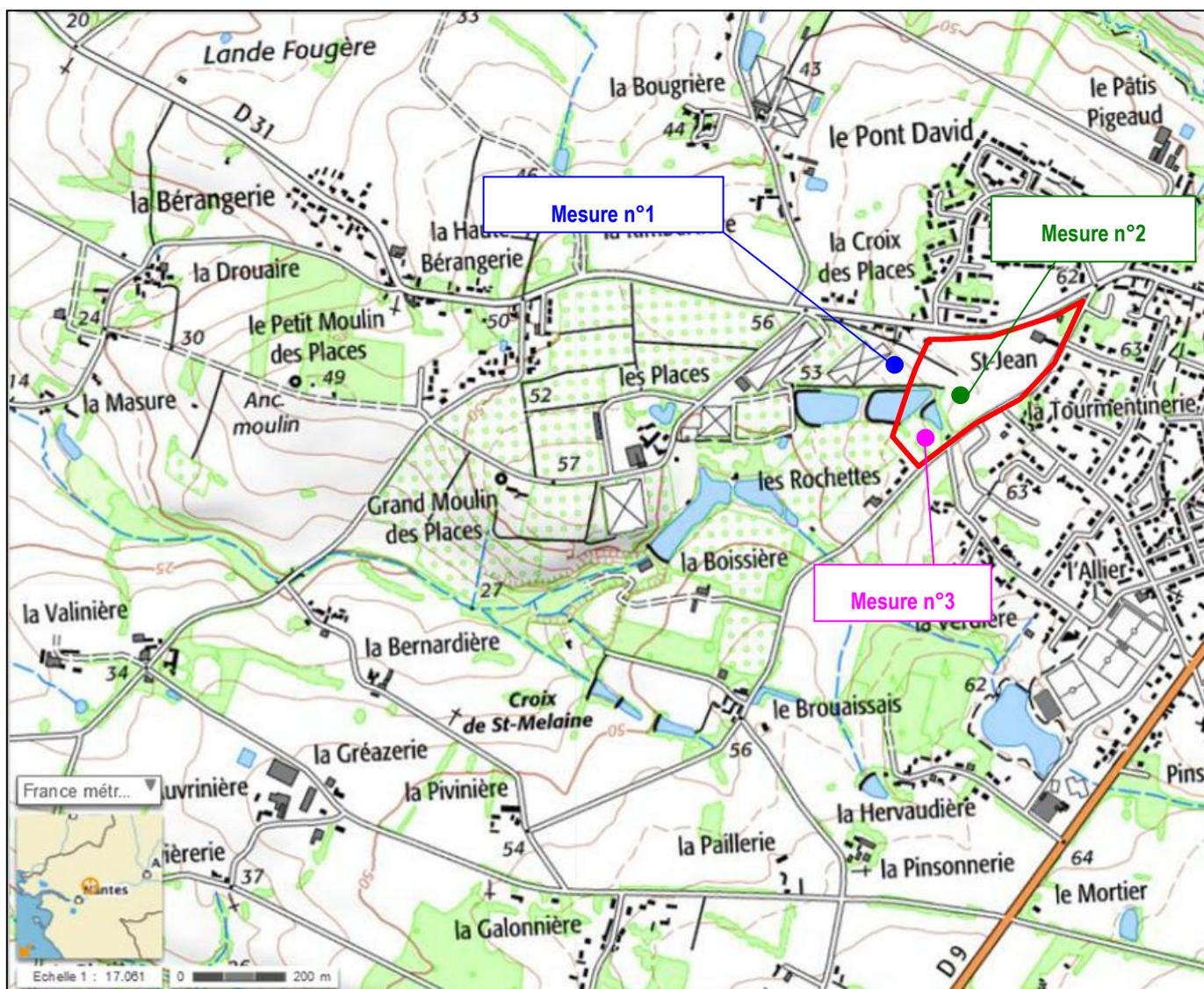
Il est nécessaire de proposer des mesures compensatoires à hauteur de 1,1 ha (0,55 ha *2). La compensation porte sur une surface totale de 1,13 ha réparties en 3 sites dans le même sous bassin versant que les impacts. Les trois sites, dont deux au sein du périmètre d'étude et un en limite ouest du site :

- ✓ Site n°1 (hors site) = 3200 m²
- ✓ Site n°2 (sur site) = 5055 m²
- ✓ Site n°3 (sur site) = 3 000 m²

Afin de compenser la surface de zone humide impactée et garantir la pérennité des mesures, ainsi que la gestion et le bon état écologique des parcelles réhabilitées, il a été fait le choix d'établir ces mesures sur des parcelles où la maîtrise d'ouvrage disposera d'une maîtrise foncière. Des sites ont été étudiés à l'échelle du sous bassin versant et ont permis de faire ressortir plusieurs sites correspondant aux critères énoncés et le plus proche possible de l'impact.

Une expertise de terrain a permis ensuite, sur chaque site, de confirmer et délimiter précisément les zones humides, afin d'obtenir des surfaces compensatoires précises. Les atteintes bien que constatées sur le terrain, ne répondaient pas forcément aux critères de réhabilitation (taille minimum et valeur ajoutée à la réhabilitation). En conséquence, trois principaux sites de compensation ont été retenus et un quatrième site offre une possibilité supplémentaire de compensation

LOCALISATION DES MESURES COMPENSATOIRES ZONES HUMIDES



MESURE COMPENSATOIRE N°1,2,3 ET 4

Mesures pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> • Création de panneaux pédagogiques, spécifiques à un biotope, présentant l'intérêt de cette réhabilitation de zones humide et la biodiversité. • Mise à disposition, pour chaque acquéreur, d'un cahier des charges explicatif sur les mesures d'entretien, • Délimitation des sites sensibles (zones humides prairiales, plages des pièces d'eau) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation des futurs acquéreurs sur l'intérêt hydraulique et biologique de la coulée humide centrale et des réhabilitations complémentaires, • Prise de conscience sur la nécessité de gérer durablement cette espace sensible, • Concentration des flux piétonniers en dehors des sites sensibles et matérialisées par un entretien plus régulier (tonte de 2 à 3 m)
-----------------------------	---	---

SUIVI DES MESURES

Concernant le suivi des mesures de réhabilitation, le maître d'ouvrage va missionner un bureau d'étude environnement pour suivre la réalisation des travaux connexes avec le maître d'œuvre, permettant d'assurer

que les travaux soient réalisés en quantité et en qualité, selon les modalités fixées par le document d'incidences hydrauliques.

Le maître d'ouvrage va également mettre en place la réalisation d'un suivi des mesures compensatoires :

- ➔ Suivi de compensation des zones humides (réhabilitation et valorisation)
- ➔ Suivi de compensation des milieux aquatiques (réhabilitation et valorisation)

Le suivi des compensations sera réalisé en trois phases (n+1 par rapport à la date de fin des travaux, n+3 et n+6). Chaque phase a pour objectif d'évaluer la réussite ou non de la mesure compensatoire et de proposer le cas échéant des mesures correctrices. Un bilan sera mis en place à chaque passage et envoyé aux services de la DDTM.

Relevés terrain avant travaux (Etat initial déjà réalisé)	
➤ Relevés effectués en plusieurs passages depuis 2013	} <u>DLE et propositions techniques des mesures</u>
Suivi de chantier	
➤ Période à définir en fonction des travaux	} <u>Mise en place des mesures et vérification de la conformité</u>
Relevé terrain après travaux (N+1)	
➤ Période à définir en fonction des enjeux mis en avant à l'état initial (printanière : avril à mai)	} <u>Rapport d'étape et ajustements techniques</u>
Relevé terrain après travaux (N+3)	
➤ Période à définir en fonction des enjeux mis en avant à l'état initial (printanière : avril à mai)	} <u>Rapport d'étape et ajustements techniques</u>
Relevé terrain après travaux (N+6)	
➤ Période à définir en fonction des enjeux mis en avant à l'état initial (printanière : avril à mai)	} <u>Rapport final et ajustements techniques</u>

INCIDENCES EN PERIODE DE TRAVAUX

INCIDENCES

La période de chantier constitue une phase pendant laquelle de nombreuses contraintes pèsent sur l'environnement. Les incidences de la phase travaux sur le milieu aquatique en général sont principalement de deux ordres :

- ✓ L'entraînement de matières en suspensions (MES) et de particules, liée aux travaux de terrassement, vers le milieu récepteur, ce qui a notamment pour conséquence le phénomène de colmatage, accompagné d'une baisse de la luminosité, du fait de la turbidité.
- ✓ La pollution par les huiles et les hydrocarbures, provenant des engins de chantiers : risque de pollution des eaux superficielles et souterraines.
- ✓ La perturbation des espèces animales en période de reproduction.

DATE DE DEBUT DES TRAVAUX

Un dossier devra être déposé au Guichet Unique de L'Eau. Un récépissé sera envoyé au pétitionnaire mentionnant la date de démarrage du délai d'instruction réglementaire, sous 15 jours maximum à partir de la

date de réception du dossier complet. Ce récépissé de déclaration pourra mentionner un délai maximum de 2 mois avant lequel le démarrage des travaux est interdit.

MESURES

Afin de limiter les incidences sur le milieu récepteur, pendant la période des travaux, les mesures suivantes seront respectées :

- ✓ Les engins de chantiers seront en parfait état de fonctionnement.
- ✓ Aucun entretien d'engins ne sera réalisé sur le site.
- ✓ L'évolution des engins de chantier sur les zones humides sera limitée aux actions de réhabilitation et de valorisation.
- ✓ Une délimitation physique et une signalisation délimiteront les Zones Humides sur le chantier
- ✓ Les travaux effectués sur les fossés devront l'être en période d'assec.
- ✓ Le chantier évitera les périodes pluvieuses.
- ✓ Les systèmes de rétention, seront réalisés au préalable des travaux d'aménagement du site.
- ✓ Les eaux pluviales du chantier devront transiter par ces systèmes de gestion des eaux (aménagement éventuel de fossés provisoires ou la réalisation du réseau des eaux pluviales en début de chantier).
- ✓ Afin de limiter les apports en matière organique, un système de filtration des eaux sera mis en place au niveau des exutoires des bassins de rétention (filtre à paille).

En phase travaux, le maître d'œuvre a pour obligation de :

- ✓ Vérifier la cohérence générale de la conception du projet et de son adaptation aux caractéristiques physiques du site.
- ✓ Vérifier la conformité du projet d'exécution aux règles de l'art.
- ✓ Assurer la direction des travaux et la surveillance des travaux (conformité au projet).
- ✓ Réaliser les essais et la réception des matériaux.
- ✓ Assurer la tenue d'un carnet de chantier relatant les incidents en cours de chantier

Ces éléments seront repris dans la charte chantier vert qui sera joint au DCE.

MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN

Surveillance et entretien des ouvrages

A compter de la réception des ouvrages par l'ASL, cette dernière en tant que propriétaire des équipements, aura en charge l'entretien et la surveillance des ouvrages mis en place dans le cadre de ce projet. La surveillance du réseau d'assainissement sera facilitée par l'existence de regards de visite. Ces opérations seront régulières et consisteront notamment en :

- ✓ Un nettoyage des caniveaux.
- ✓ Un nettoyage des passages busés.
- ✓ Un nettoyage des grilles présentes aux sorties des réseaux d'eaux pluviales et au point de rejet des bassins de rétention.
- ✓ Un enlèvement des flottants présents dans les zones en eau (noue)
- ✓ Une fauche tardive des Zones Humides avec l'enlèvement des résidus de la fauche
- ✓ Une tonte plus régulière des espaces verts hormis les Zones Humides avec enlèvement des résidus de la tonte.
- ✓ L'entretien des ouvrages de régulation.
- ✓ L'entretien des bassins aériens
- ✓ Un nettoyage des fonds de regard servant d'espace de décantation
- ✓ Un colmatage des fuites.
- ✓ Un curage du système de rétention lorsque les produits décantés nuiront au bon fonctionnement des installations. Ces produits pouvant contenir des hydrocarbures et des métaux lourds devront être évacués en décharge.

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

La description de l'entretien des zones humides est précisée dans le paragraphe mesures d'atténuation et de compensation.

Un plan de gestion du lotissement sera fourni à l'ASL qui le transmettra à l'entreprise en charge de la gestion des espaces verts.