



SEVRAN TERRE D'AVENIR

*LA PLACE DE L'EAU DANS LE PROJET
MISSION DE CADRAGE*

SOMMAIRE

INTRODUCTION 3

I. ETAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC - SEVRAN : UN TERRITOIRE D'EAU 4

I.1. CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE, HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE 4

I.1.A. La topographie : un relief peu marqué	5
I.1.B. L'hydrographie naturelle : des rus et des marécages	8
I.1.B. L'hydrographie actuelle : les eaux de surface	9
I.1.C. Le Sous-sol et les risques liés : le gypse est présent mais des incertitudes sur sa localisation	13
I.1.D. La nappe : un aquifère à faible profondeur	19
I.1.E. Le réseau d'assainissement et la gestion des EP	24
I.1.F. Les bassins de retenue : une commune très équipée	31
I.1.G. Les inondations	44
I.1.H. Synthèse de la partie I.1 : Contexte topographique, hydrologique et hydraulique	48

I.2. LE PROJET ET LA PROBLÉMATIQUE DE L'EAU 49

I.2.A. Le projet : un arc paysager pour redynamiser la ville	49
I.2.B. Le projet et la topographie : 3 grands bassins versants	51
I.2.C. Le projet et le sous-sol : plusieurs zones d'infiltration possibles	52
I.2.E. Le projet, les réseaux et les bassins de rétention	58
I.2.F. Le projet et la gestion des EP	59
I.2.G. Le projet de lac	62
I.2.H. Le projet et la Loi sur l'Eau	65
I.2.I. Le projet et les possibilités de financement	67
I.2.J. Synthèse de la partie I.2 : le projet et la problématique de l'eau	68

II. RÉFLEXION ET PROPOSITION DE SCÉNARIOS AU REGARD DE L'ÉTAT D'AVANCEMENT DU PROJET D'AMÉNAGEMENT 69

II.1. RAPPEL DES CONTRAINTES ET ENJEUX 69

II.2. PROPOSITION DE SCÉNARIOS 69

II.2.A. Découverte de la Morée : quatre possibilités?	70
II.2.B. Déplacement du bassin de la Mare aux Poutres	87
II.2.C. Emplacement et alimentation du lac	97
II.2.D. Donner à l'Arc paysager une identité liée à l'eau	108

CONCLUSION : UN ARC PAYSAGER QUI JOUE AVEC L'EAU EN PLACE 120

INTRODUCTION

Le projet Sevrans Terre d'Avenir prévoit une redynamisation de la ville en lien avec l'arrivée des deux gares du Grand Paris Express (Sevrans-Beaudottes et Sevrans-Livry, mise en service prévue en 2023) et la création de l'arc paysager «Nature, Loisirs».

Sur le territoire de la Plaine de France dans sa globalité, et en conséquence sur la commune de Sevrans, l'eau a historiquement une place importante.

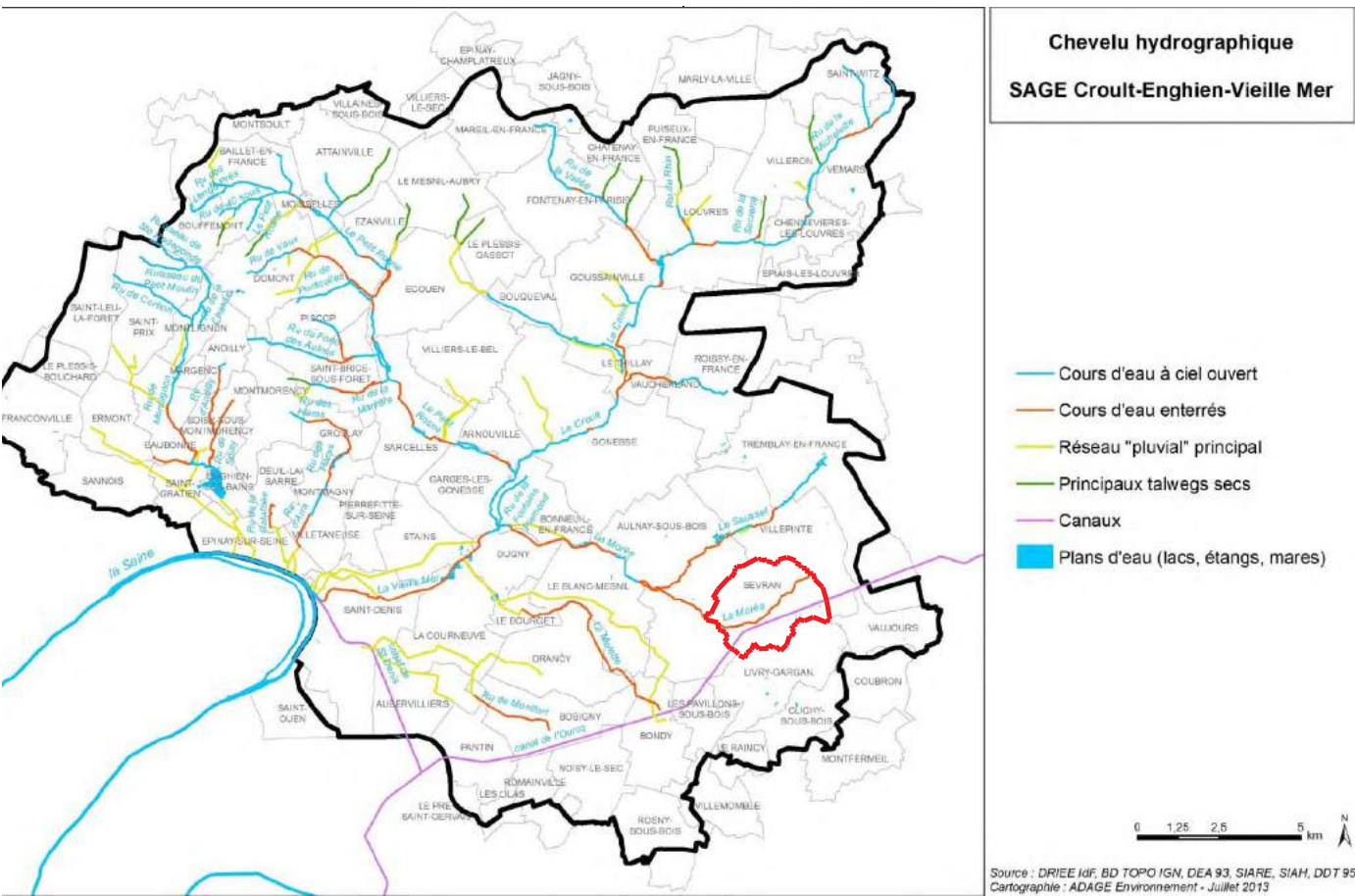
Un territoire relativement plat, marécageux, parcouru par un chevelu de ruisseaux et de rus qui ont pour beaucoup été busés : l'eau a longtemps été placée au second plan.

LE PROJET SEVRANS TERRE D'AVENIR SOUHAITE CONSERVER VOIRE REDONNER SON IDENTITÉ À LA VILLE, EN INCLUANT L'IDENTITÉ HYDROLOGIQUE DU TERRITOIRE.

Anciennement traversée par la Morée, parcourue par le Canal de l'Ourcq, sensible aux inondations, la ville de Sevrans doit composer avec les masses d'eau et même s'appuyer sur ces masses d'eau afin de construire un espace urbain paysager et respectueux du milieu naturel.

La présente note a pour objectif

- » d'établir un état des lieux des différents éléments et du fonctionnement de la gestion de l'eau sur la commune et en lien avec les territoires auxquels elle appartient.
- » de comparer cette situation actuelle à la programmation du projet Sevrans «Terre d'Avenir»
- » d'étudier la faisabilité des éléments prévus dans la programmation
- » de proposer différents scénarios en lien avec la gestion de l'eau et la programmation du projet



Hydrographie sur le territoire du SAGE «Croult-Engbien-Vieille Mer»; en rouge, les limites de la commune de Sevrans - SAGE

I. ETAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC - SEVRAN : UN TERRITOIRE D'EAU

I.1. CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE, HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE

La commune de Sevrans fait partie du territoire du SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) «Croult-Engbien-Vieille Mer».

Le diagnostic du SAGE Croult a été approuvé et validé en mai 2015, et donne une vue d'ensemble sur le territoire.

La commune de Sevrans est concernée par :

- » une masse d'eau superficielle «très petit cours d'eau», la Morée (FRHR157B-F7075000).
- » une masse d'eau souterraine, Eocène du Valois (HG104), masse d'eau sédimentaire présente en Ile-de-France et Picardie. Elle est limitée au sud par la Marne et au sud-ouest par la Seine.
- » une masse d'eau «canal», canal de la ville de Paris (FRHR 510), dont le canal de l'Ourcq fait partie.



Hydrographie sur le territoire de Sevrans - ATM

I.1.A. LA TOPOGRAPHIE : UN RELIEF PEU MARQUÉ

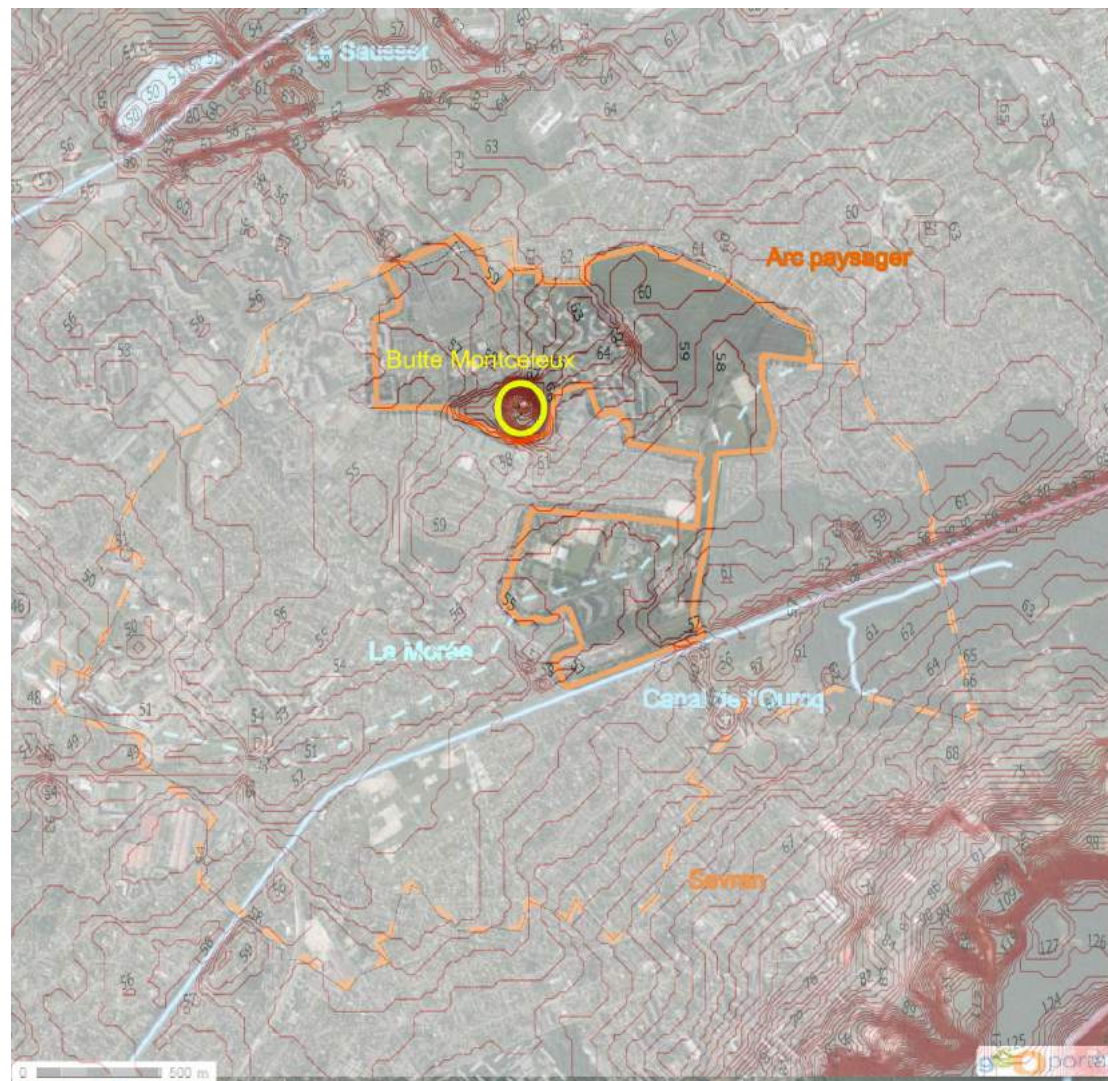
La commune de Sevrans possède un relief relativement plat. La principale zone de relief est constituée par la butte Montceuleux.



Photos de la Butte Montceuleux - ATM



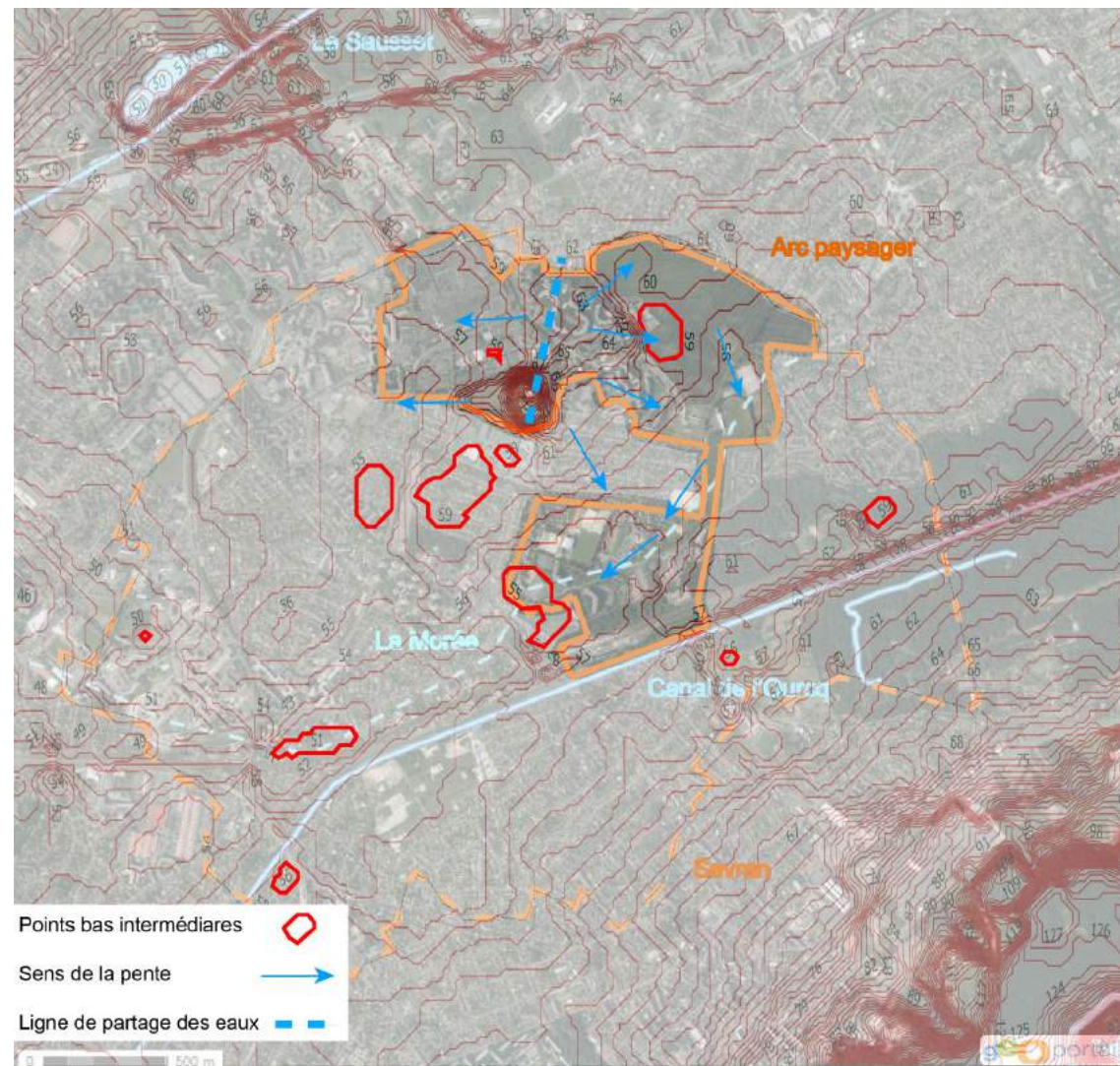
Relief sur le territoire de Sevrans - ATM



La commune comporte un certain nombre de points bas intermédiaires. Ces zones sont à priori sensibles aux inondations, par ruissellement et par remontée de nappe, voire par mise en charge du réseau public (cf. schéma page 7).

La figure ci-contre permet de visualiser ces points bas intermédiaires. Ils sont au nombre de 3 sur la zone de l'arc paysager. Ces points constituent des zones à fort enjeux concernant la gestion des eaux pluviales.

Ce plan permet aussi d'appréhender la direction des pentes sur le site du projet. On distingue grossièrement deux grands bassins versants, séparés par une ligne de partage des eaux.



Topographie sur le territoire de Sevrans - ATM

PHÉNOMÈNE DE MISE EN CHARGE DU RÉSEAU DANS UN POINT BAS INTERMÉDIAIRE

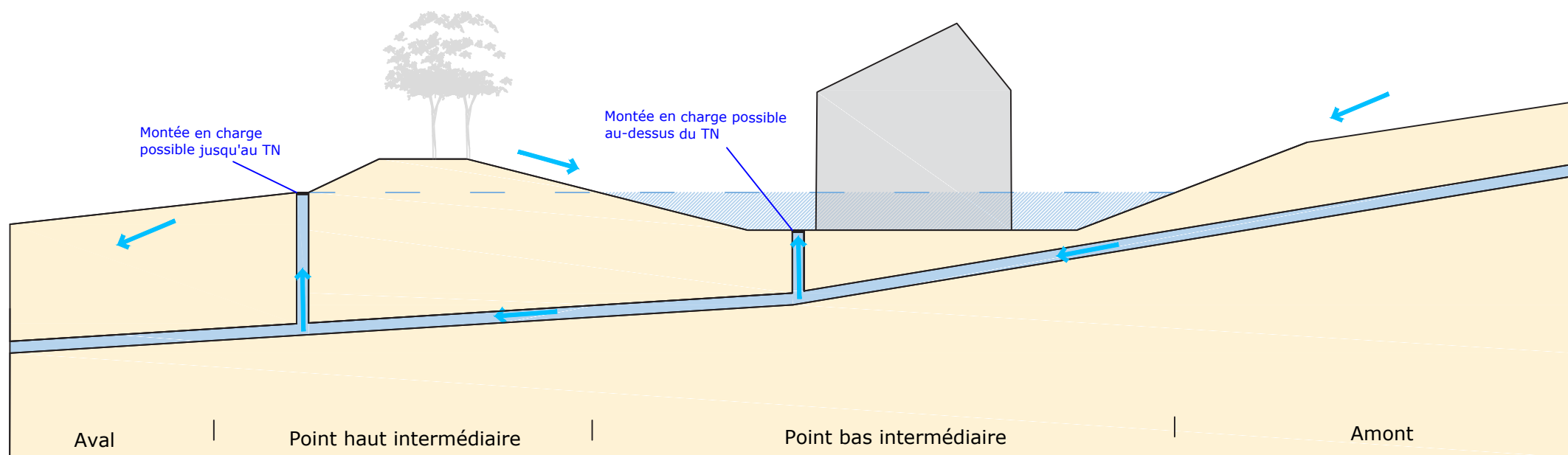


Schéma de principe explicatif du phénomène de mise en charge du réseau dans un point bas intermédiaire - ATM

I.1.B. L'HYDROGRAPHIE NATURELLE : DES RUS ET DES MARÉCAGES

La commune fait partie du bassin versant «Morée-Sausset», qui est imperméabilisé en moyenne à environ 36%.

Comme évoqué précédemment, elle est concernée en surface, par les masses d'eau de la Morée et du canal de l'Ourcq. Ce dernier est évidemment artificiel. En revanche, la Morée était initialement un petit cours d'eau naturel, qui s'écoulait de la plaine de Sevrans jusqu'à Dugny. La Morée comportait plusieurs affluents : le Sausset sur sa rive droite à Aulnay-sous-Bois, le Rouailler sur sa rive gauche etc.

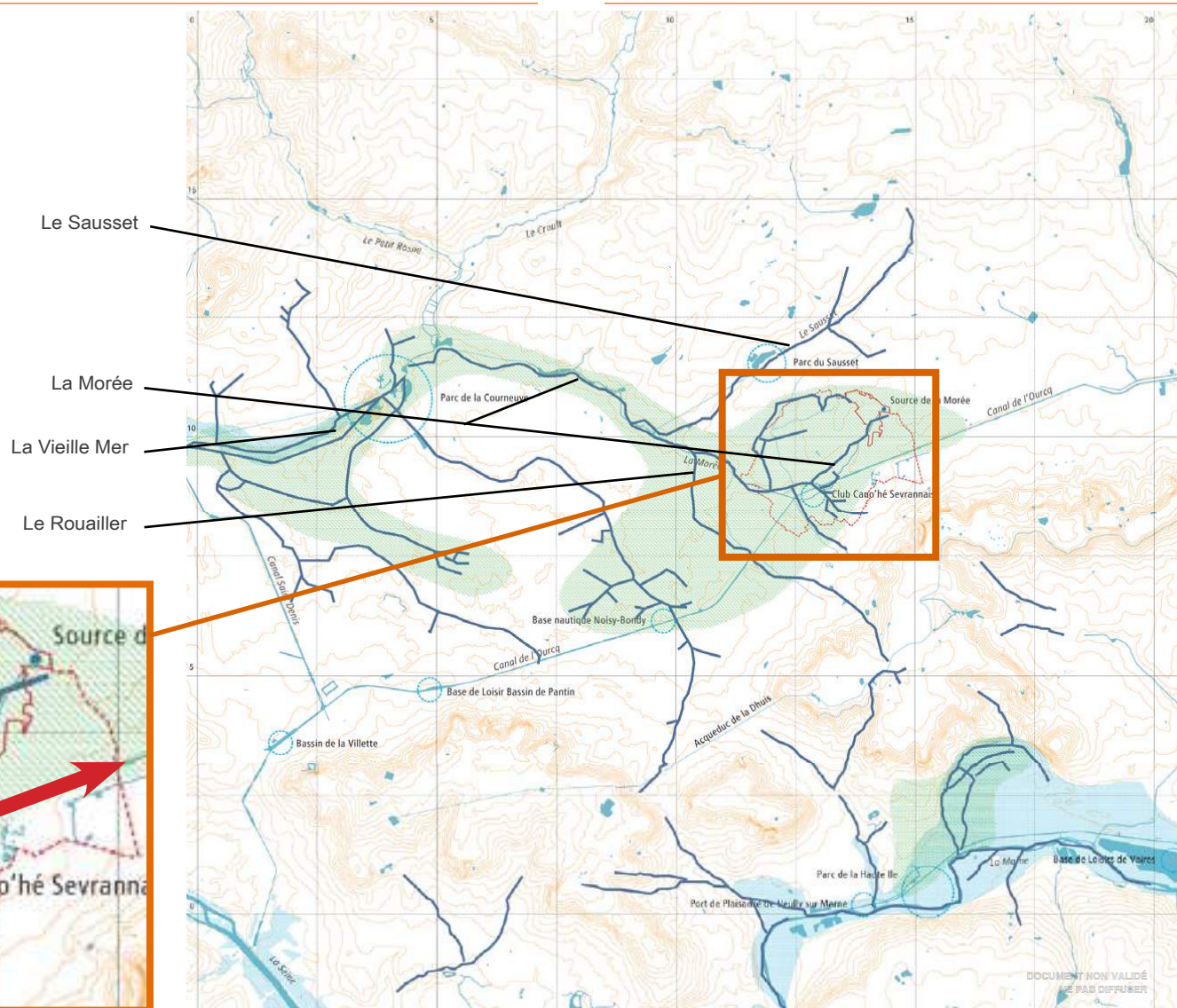
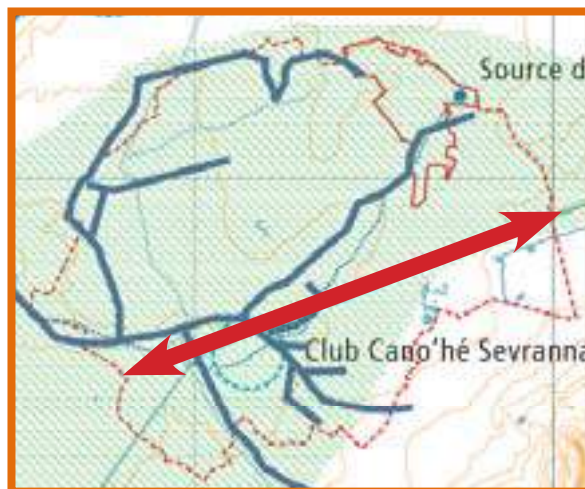
La carte ci-contre présente les anciens rus, étangs et marais de Seine-Saint-Denis. Y figurent notamment la Morée et ses affluents. Cette carte montre que la source de la Morée se situe à la limite avec la ville de Villepinte. La source de la Morée est en fait constituée d'un ensemble de drains et sources sur Villepinte.

On remarquera par ailleurs sur cette carte que la commune de Sevrans se situait quasiment intégralement sur une zone marécageuse, ce qui peut expliquer les forts enjeux liés à la gestion des eaux de pluie, et plus globalement à la gestion des inondations.

Le zoom ci-dessous montre que l'aménagement du canal de l'Ourcq a en quelque sorte coupé ce réseau hydrographique naturel en deux.

↔ Axe du canal de l'Ourcq

Carte des anciens rus, étangs et marais de Seine-Saint-Denis - DEA 93



I.1.B. L'HYDROGRAPHIE ACTUELLE : LES EAUX DE SURFACE

Comme évoqué précédemment, la commune est concernée en surface, par les masses d'eau de la Morée et du canal de l'Ourcq.

LA MORÉE

A partir de la fin du 19^{ème} siècle de nombreux cours d'eau, dont la Morée (au 20^{ème}), ont été busés pour être totalement intégrés dans les systèmes d'assainissement des collectivités. Ainsi, la Morée sert aujourd'hui de collecteur départemental des eaux pluviales (Ø1600).

Elle a au total un linéaire de 12 km et est totalement busée sur la commune de Sevrans (la Morée est restée à ciel ouvert sur une portion d'environ 1,5 km au Blanc-Mesnil).



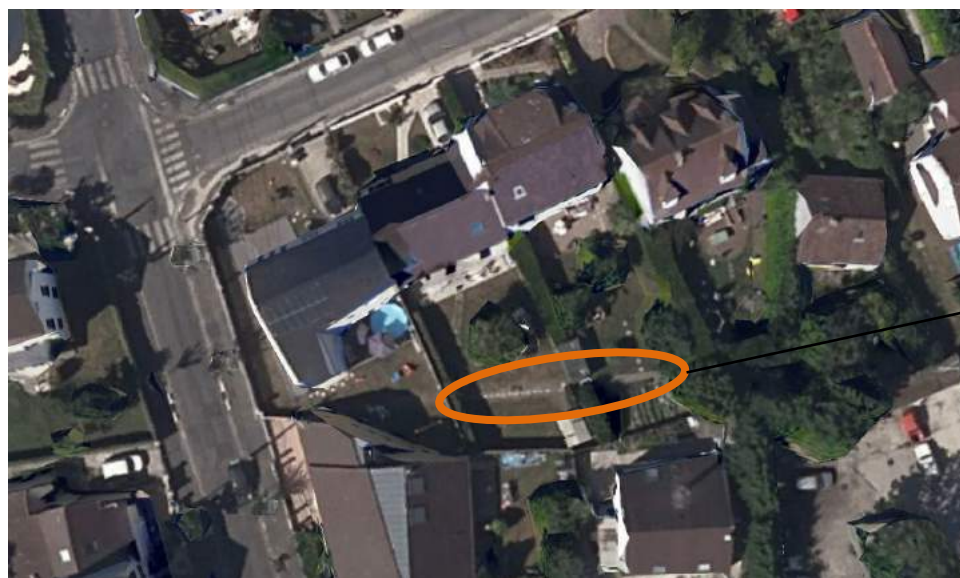
Carte faisant apparaître la Morée sur la commune de Sevrans - ATM

Après sa rencontre avec le Sausset à Aulnay-sous-Bois, la Morée rejoint la Vieille Mer à Bonneuil-en-France, qui se rejette ensuite dans la Seine au niveau de la confluence avec le canal Saint-Denis.



eau aménagement paysage
ATM
 Agence Thierry Maytraud
AGENCE ATM
 22 rue du Faubourg du Temple
 75 011 Paris

La profondeur de la Morée busée est assez variable sur la commune de Sevrans. Elle peut varier d'environ 4 m à parfois une couverture négative. Ainsi, **ON PEUT VOIR LE COLLECTEUR DE LA MORÉE APPARAÎTRE DANS CERTAINES PARCELLES PRIVÉES**, comme par exemple sur les photos ci-contre :



Le collecteur de la Morée en fond de parcelle privée à Sevrans - DEA93

La Morée en fond de parcelle privée



LE CANAL DE L'OURCQ

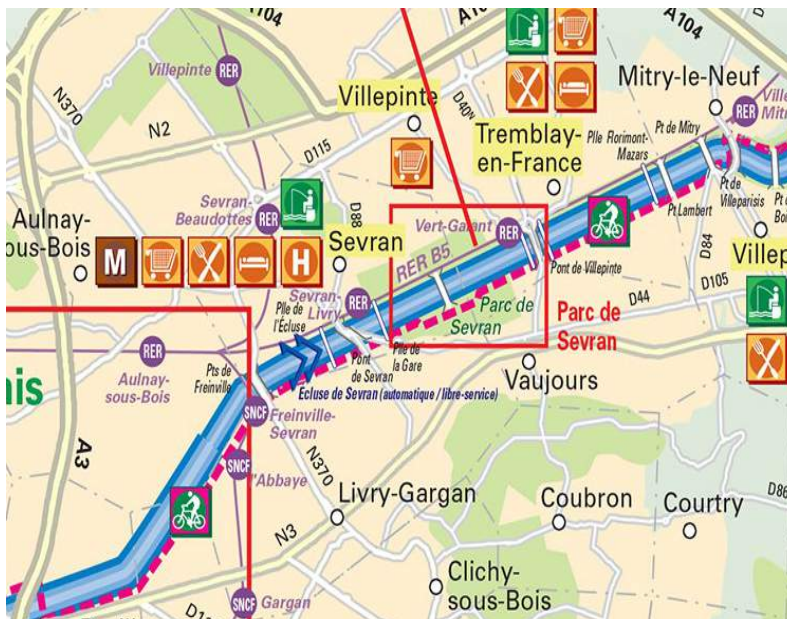
Le canal de l'Ourcq, du type «jonction par dérivation» traverse la commune de Sevran.

Ce canal a été construit entre 1802 et 1821 sur un linéaire de 96,7 km. Entre 1925 et 1934, la portion entre Sevran et Paris a été élargie et approfondie pour atteindre jusqu'à 3 m de profondeur pour la navigation. Le canal est doté de 6 écluses, dont une sur la commune de Sevran.

L'état de la qualité de l'eau du canal de l'Ourcq est suivi au niveau de l'écluse de Sevran. En général, la qualité de l'eau des canaux dépend fortement de celle des rivières qui l'alimentent.

Selon l'Etat des lieux du SAGE Croult-Engien-Vieille Mer, le canal de l'Ourcq est dans un **ÉTAT RELATIVEMENT STABLE**. Il est bon (matières azotées, phosphorées et nitrates) à très bon (bilan O₂) au niveau écologique. Il est également bon au niveau chimique (pour les données disponibles, plusieurs paramètres n'ont pas été mesurés). En revanche, l'état hydrobiologique (faune et flore) du canal est médiocre. Pour finir, la qualité des sédiments est variable le long du canal. La qualité des sédiments a tendance à se dégrader de l'amont vers l'aval. Au niveau de Sevran, sur la période 2003-2009, un seul dépassement de «norme» a été observé en 2004, concernant la qualité des sédiments, qui sont toutefois considérés comme «non dangereux».

Le canal est un lieu d'agrément important pour le territoire. De nombreuses infrastructures de loisir le jalonnent.



Ouvrages et infrastructures le long du canal de l'Ourcq - Cartes du réseau fluvial de Paris



Photos du canal de l'Ourcq - ATM

LÉGENDE		
ÉQUIPEMENTS ET ACTIVITÉS NAUTIQUES	LOISIRS À TERRE	SERVICES
INFORMATION NAUTIQUE	ESPACE NATUREL	SYNDICAT D'INITIATIVE
HALTE NAUTIQUE	ZONE D'OBSERVATION ORNITHOLOGIQUE	TOUS COMMERCES
ÉCLUSE	AIRE DE PIQUE-NIQUE	RESTAURANT
BASE DE LOISIRS	TERRAIN DE GOLF	RAVITAILLEMENT
PORT DE PLAISANCE	PISTE CYCLABLE	GUINGUETTE
CANOE-KAYAK	RANDONNÉE PÉDESTRE	HOTEL
LOCATION BATEAU SANS PERMIS	PÊCHE	GITE RURAL CHAMBRE D'HÔTE
RAMPE DE MISE À L'EAU		CAMPING
PONT MOBILE EN LIBRE SERVICE	PATRIMOINE	HÔPITAL
BATEAUX À PASSAGERS	EGLISE CATHÉDRALE	PHARMACIE
POINT D'EAU	CHATEAU	TRANSPORTS
SANITAIRES DOUCHE	MUSÉE	AÉROPORT
BAIGNADE	USINE ÉLEVATOIRE	AÉRODROME
VOILE PLANCHE À VOILE	MONUMENT HISTORIQUE	PARKING
SKI NAUTIQUE	PONT CANAL	GARE SNCF
		GARE RER



I.1.C. LE SOUS-SOL ET LES RISQUES LIÉS : LE GYPSE EST PRÉSENT MAIS DES INCERTITUDES SUR SA LOCALISATION

La carte ci-contre fait apparaître la constitution du sous-sol à Sevrans, et plus spécifiquement sur le site de l'Arc paysager.

Le sous-sol de Sevrans est principalement constitué d'alluvions (anciennes et récentes), et de limon des plateaux.

LES TRACES D'ALLUVIONS INDIQUENT LA PRÉSENCE (PASSÉE ET PLUS RÉCENTE) D'UN COURS D'EAU. On peut d'ailleurs deviner sur la carte ci-contre le tracé historique de la Morée, en point bas, au droit des alluvions récentes.

Remarque : il est probable que le lit de la Morée ait évolué au cours du temps, qu'il ait pu se déplacer dans sa «vallée». D'ailleurs, on peut supposer que son lit ait été relativement sinueux, du fait de la faible pente de la commune.

- LIMON DES PLATEAUX**
- SABLES DE MONCEAU**
- CALCAIRE DE SAINT-OUEN**
- ALLUVIONS ANCIENNES** (basse terrasse de 0-10m) : sables et graviers, colluvions, alluvions et apports éoliens
- ALLUVIONS RÉCENTES** : limons, argiles, sables, tourbes localement



Tracé historique approximatif de la Morée

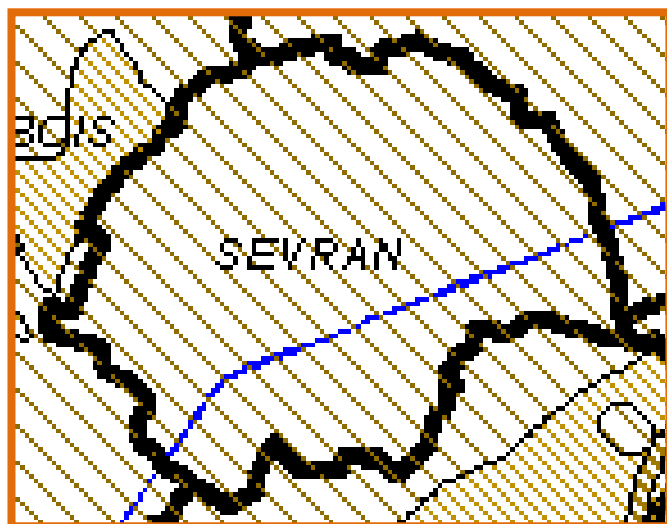
Carte géologique - BRGM - Infoterre



Selon le DDRM 93 (Dossier Départemental des Risques Majeurs, 2008), la commune de Sevrans est soumise au risque «retrait-gonflement» des sols argileux (aléa faible) et au risque de dissolution du gypse (aléa moyen à très fort).

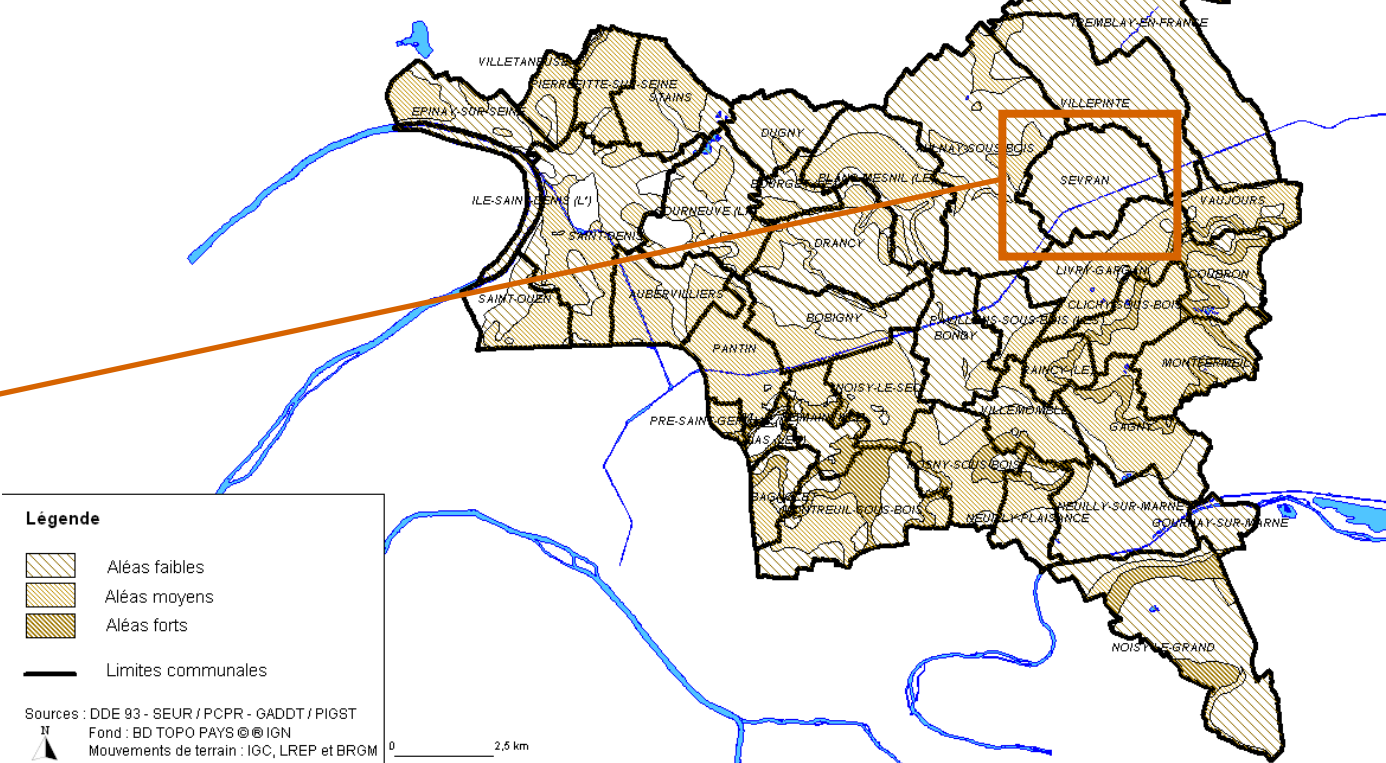
Il n'y a en revanche **PAS DE RISQUE LIÉ À LA PRÉSENCE D'ANCIENNES CARRIÈRES.**

La carte ci-contre présente le risque de retrait-gonflement des sols argileux en Seine-Saint-Denis (DDRM 93, 2008). **Le risque de RETRAIT-GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX EST FAIBLE SUR L'ENSEMBLE DE LA COMMUNE.**



Connaissance du risque de retrait-gonflement des sols argileux en Seine-Saint-Denis

Carte des aléas identifiés - Septembre 2008

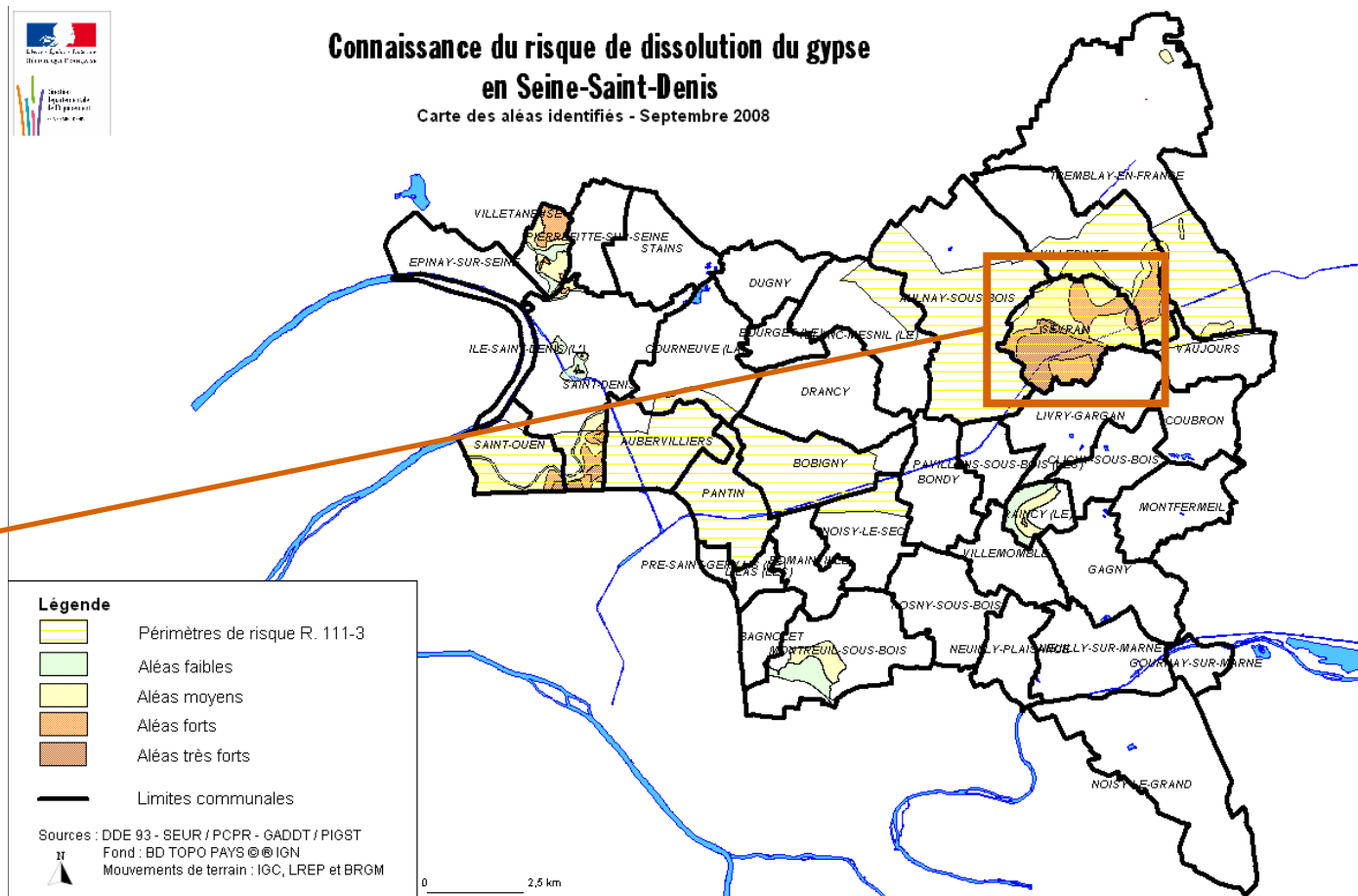
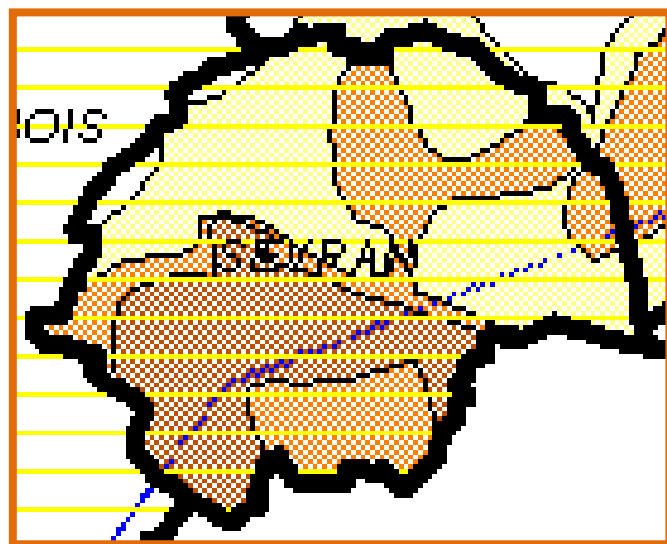


Connaissance du risque de retrait-gonflement des sols argileux en Seine-Saint-Denis - DDRM 93 - 2008

La carte ci-contre présente le risque de dissolution du gypse en Seine-Saint-Denis (DDRM 93, 2008). Elle permet d'expliquer la carte de la page 17 liée aux zones où l'infiltration superficielle est possible.

LE RISQUE DE DISSOLUTION DU GYPSE À SEVRAN EST TRÈS HÉTÉROGÈNE suivant les zones de la commune. Il varie de «moyen» à «très fort».

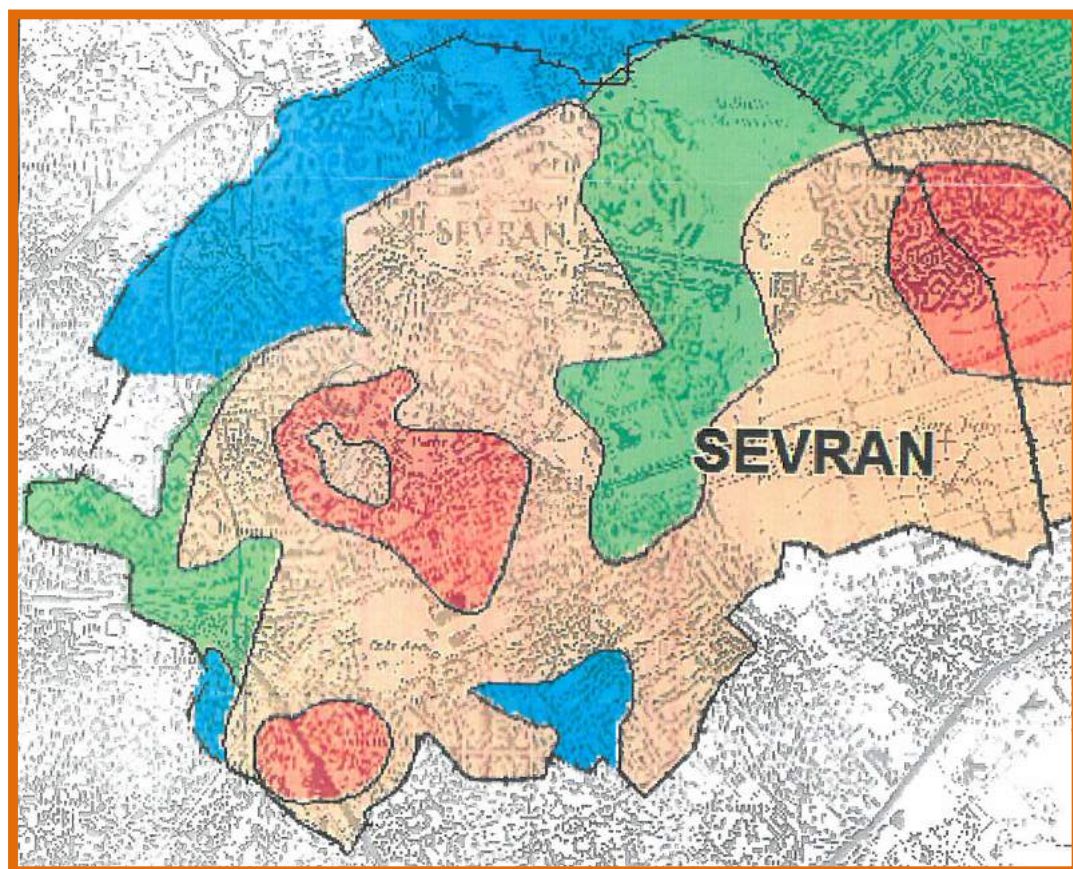
Remarque : le Dossier Départemental des Risques Majeurs ne donne pas d'indication concernant la profondeur du gypse. Théoriquement, plus l'aléa est fort moins le gypse est profond, et se situe sous des couches de sol perméable.



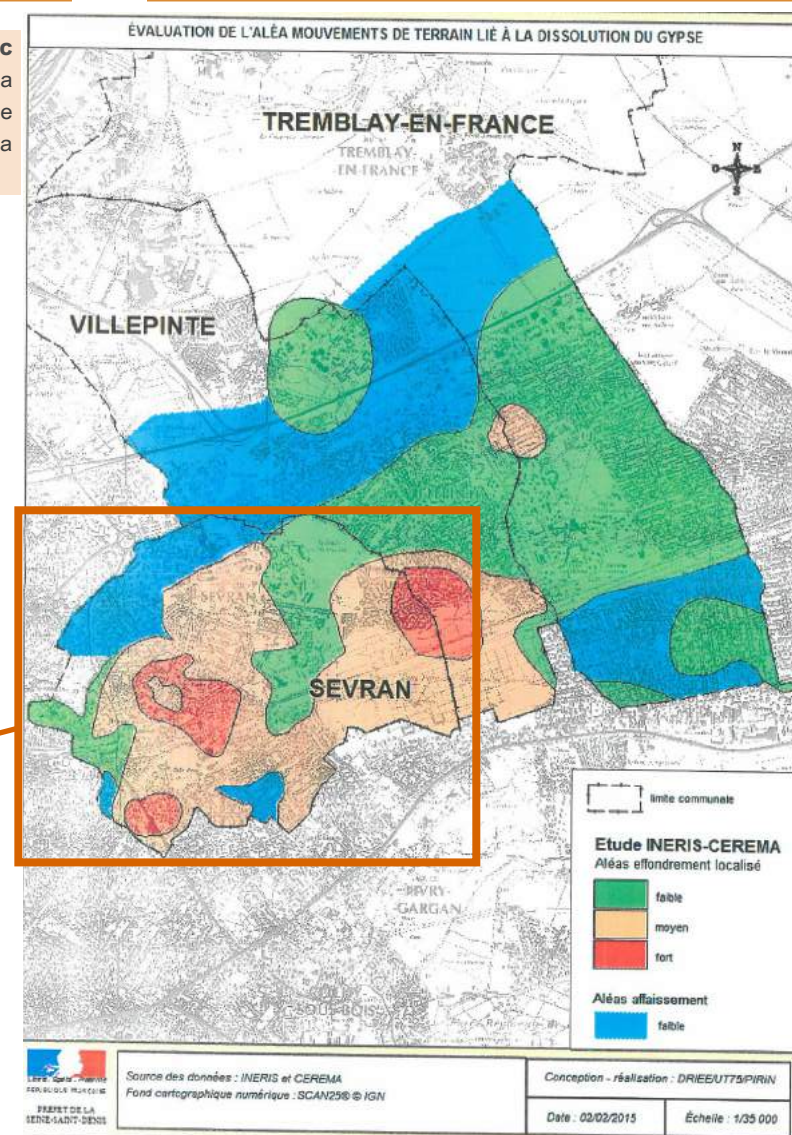
Connaissance du risque de dissolution du gypse en Seine-Saint-Denis - DDRM 93 - 2008

Toutefois, la carte de la page précédente faisant apparaître les zones de risque de dissolution du gypse paraît contradictoire avec la carte ci-contre, datant de 2015 et réalisée selon des données de l'INERIS et du CEREMA.

LE RISQUE LIÉ À LA DISSOLUTION DU GYPSE EST DONC AUJOURD'HUI ASSEZ MAL CONNU sur le territoire de la commune de Sevrans. A noter qu'une grande campagne de reconnaissance du gypse va être lancée sur l'intégralité de la commune.

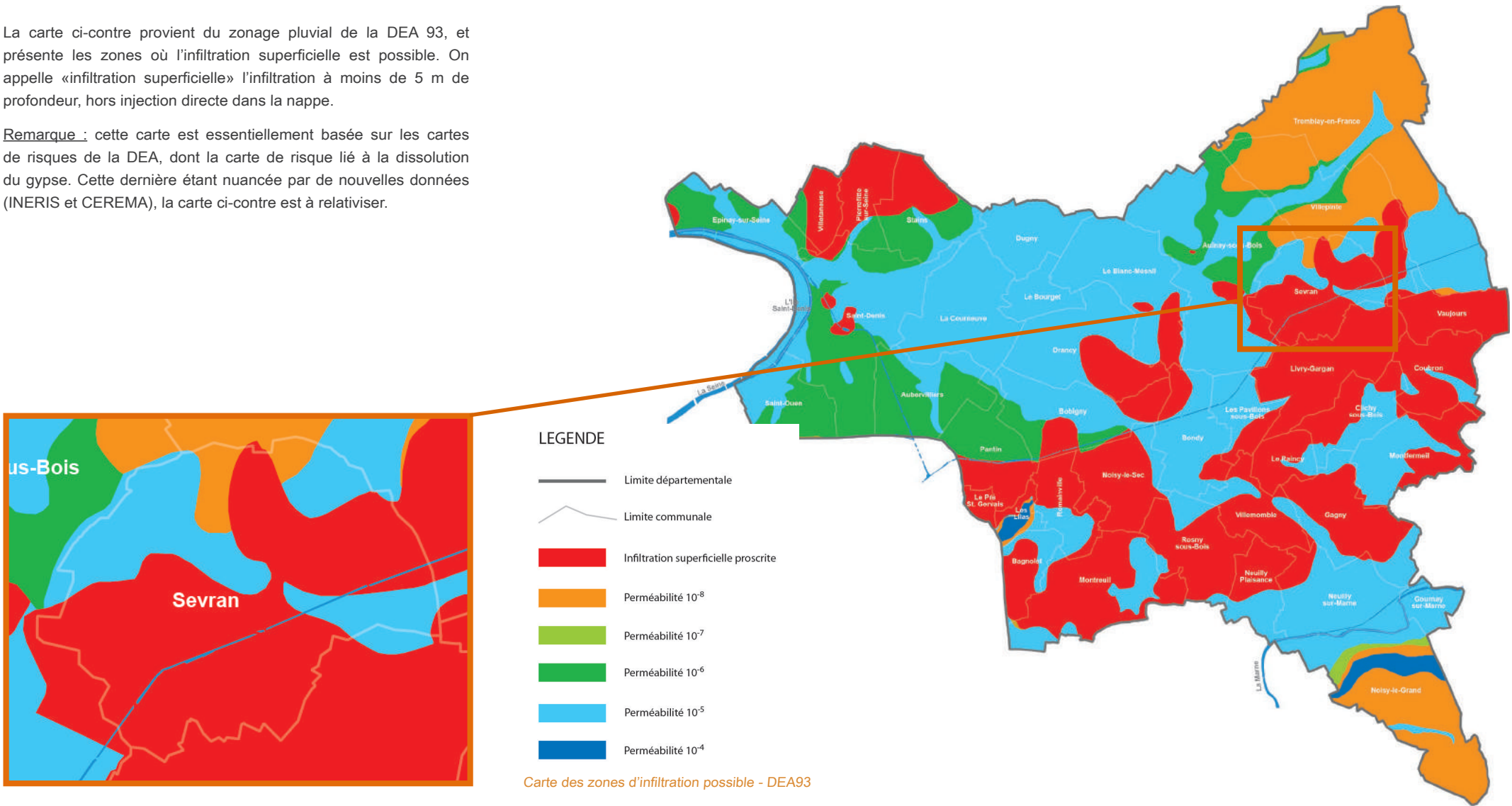


Connaissance du risque de dissolution du gypse en Seine-Saint-Denis - INERIS et CEREMA - 2015



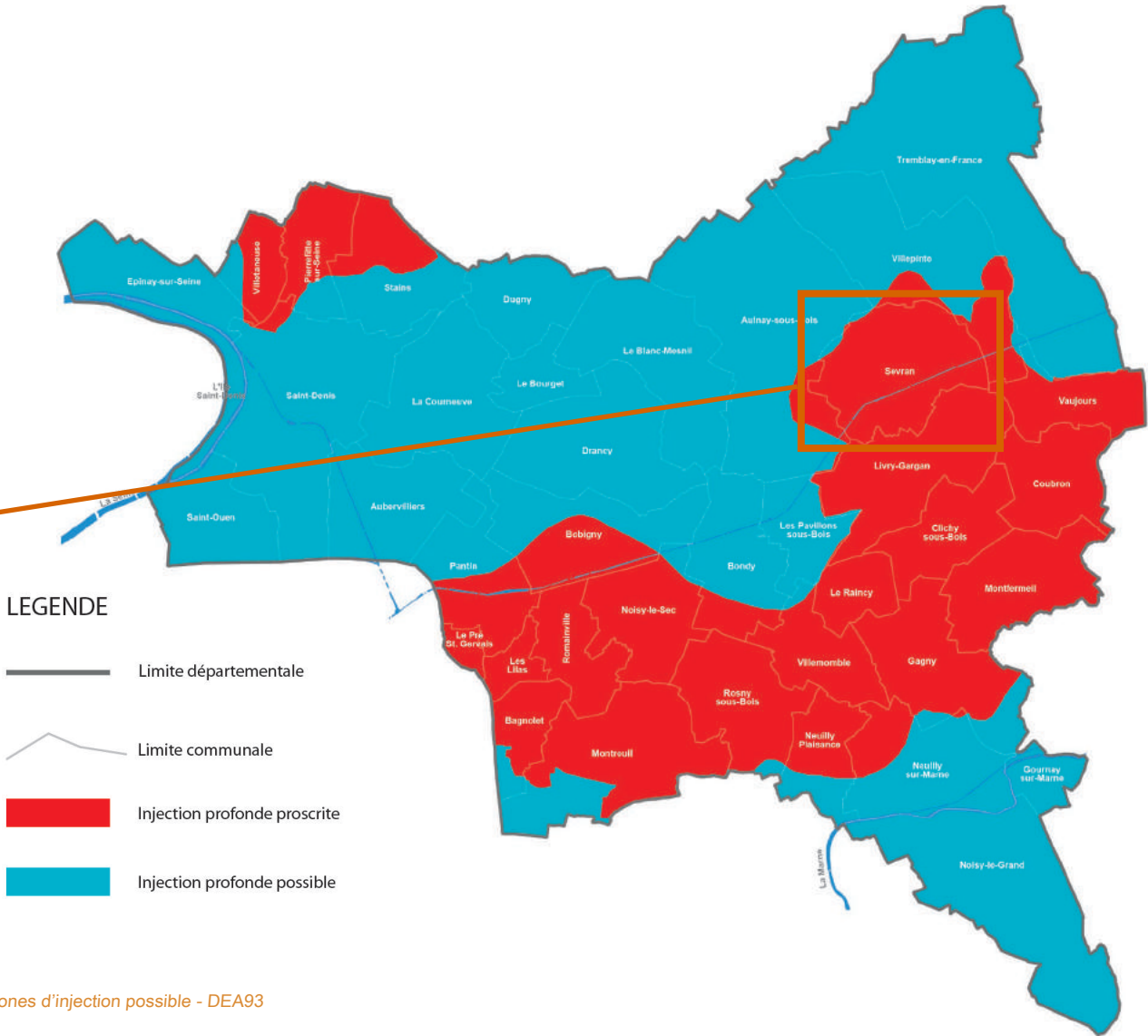
La carte ci-contre provient du zonage pluvial de la DEA 93, et présente les zones où l'infiltration superficielle est possible. On appelle «infiltration superficielle» l'infiltration à moins de 5 m de profondeur, hors injection directe dans la nappe.

Remarque : cette carte est essentiellement basée sur les cartes de risques de la DEA, dont la carte de risque lié à la dissolution du gypse. Cette dernière étant nuancée par de nouvelles données (INERIS et CEREMA), la carte ci-contre est à relativiser.



La carte ci-contre provient aussi du zonage pluvial de la DEA 93. Elle représente les zones où l'injection est possible (infiltration à plus de 5 m de profondeur, par exemple à l'aide de puits d'infiltration, ou injection directement dans la nappe).

L'INJECTION PROFONDE EST PROSCRITE SUR LA QUASI-TOTALITÉ DU TERRITOIRE DE SEVRAN.



Carte des zones d'injection possible - DEA93

I.1.D. LA NAPPE : UN AQUIFÈRE À FAIBLE PROFONDEUR

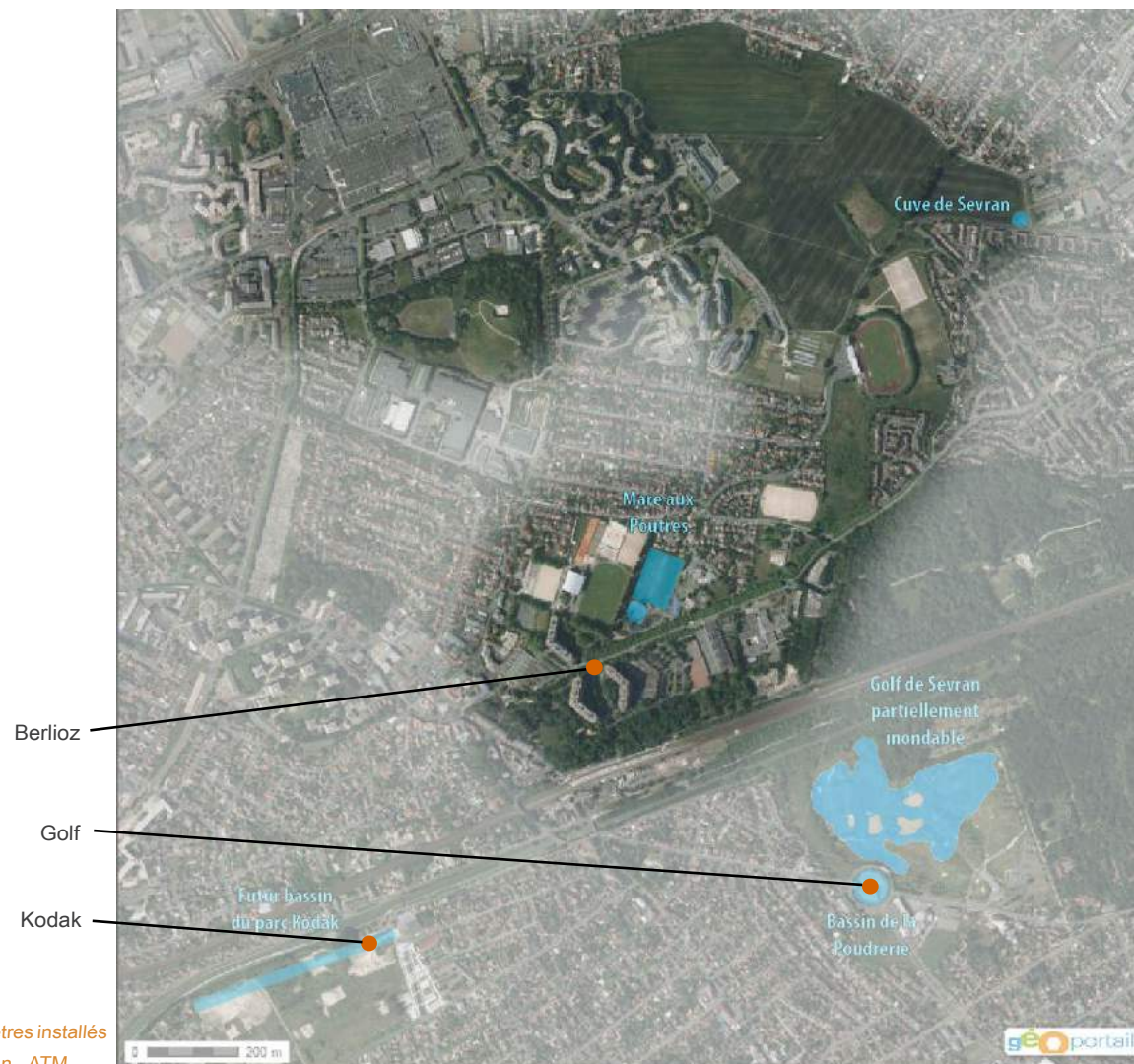
Le SAGE Croult Enghien Vieille Mer identifie une masse d'eau souterraine sur l'ensemble du territoire concerné : la masse d'eau «Eocène du Valois». Cette masse d'eau est considérée en bon état, sauf localement en ce qui concerne la pollution aux nitrates et aux pesticides (à priori au droit des zones agricoles existantes).

La DEA 93 possède deux piézomètres sur le territoire de Sevrans qui font l'objet d'un suivi régulier (suivi trimestriel du niveau de nappe et campagne annuelle de prélèvement et d'analyse chimique), et un piézomètre supplémentaire (terrains Kodak) qui a fait l'objet d'un suivi entre juin 2010 et janvier 2012.

Les deux piézomètres se situent respectivement avenue Berlioz dans la Morée EP (ru canalisé Ø1600) et au niveau du golf de la poudrerie (bassin de la poudrerie). A cet endroit, il existe deux niveaux de nappe, la nappe superficielle (aquifère d'alluvions) et la nappe considérée comme «générale» sur la plaine de France, des marno-calcaires de Saint-Ouen. Les piézomètres sont donc doubles.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques de ces deux piézomètres :

	Profondeur du sondage (m)	Fréquence de suivi
Sevrans, av. Berlioz, nappe superficielle	4.3	1 fois en 2002 et 2003
Sevrans, av. Berlioz, nappe marno-calcaire	15.40	4 fois par an depuis 2004
Sevrans, golf, nappe superficielle	2.9	4 fois par an depuis 2000
Sevrans, golf, nappe marno-calcaire	4	4 fois par an depuis 2000, interruption entre 2002 et 2006



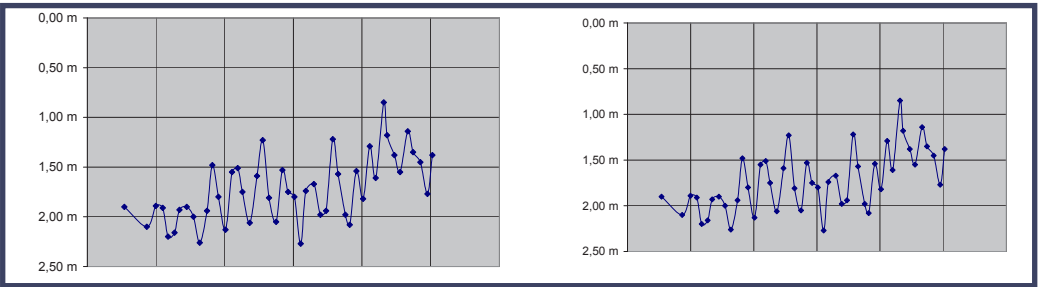
Position des trois piézomètres installés sur la commune de Sevrans - ATM

L'étude sommaire des données issues des trois piézomètres permet de mettre en évidence :

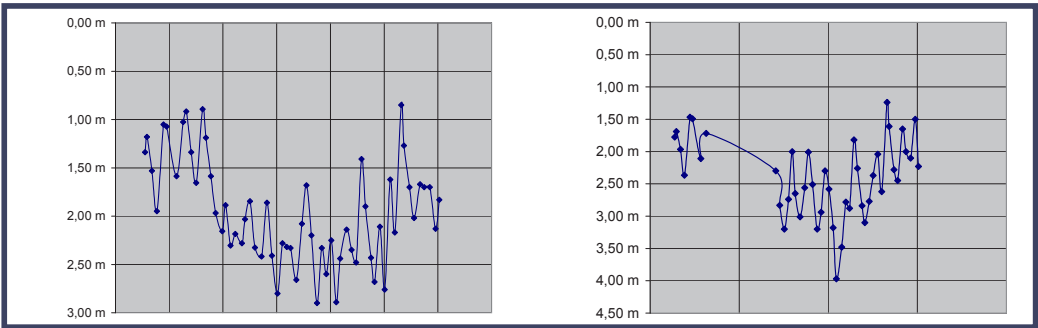
- » **L'ÉVOLUTION «CYCLIQUE» DU NIVEAU DE NAPPE AU FIL DES SAISONS.** Avec un niveau haut de la nappe à la fin de l'hiver, et un niveau bas à la fin de l'été. L'amplitude annuelle est d'environ 75 cm à 1 m.
- » **UNE LÉGÈRE TENDANCE GLOBALE À LA HAUSSE DU NIVEAU DES NAPPES.** Cette affirmation est à nuancer. En effet, elle est observable assez clairement sur le piézomètre Berlioz, mais en ce qui concerne le piézomètre du golf, la tendance à l'augmentation ces dernières années consiste en fait à un retour au niveau mesuré dans les années 2000. De 2000 à 2008, le niveau avait nettement diminué.
- » **LA FAIBLE PROFONDEUR DE LA NAPPE PAR RAPPORT AU TERRAIN NATUREL** (de 1 à 3 m de profondeur, avec un pic à 4 m pour la nappe marno-calcaire sur le piézomètre du golf). Du fait de sa faible profondeur, la nappe est potentiellement sensible. En effet, plus la nappe est superficielle (ou sous une zone saturée en eau), plus elle est vulnérable à la pollution. Cela est d'autant plus vrai que la perméabilité du sol est bonne.

De plus, **LA POSITION HAUTE DE LA NAPPE ACCENTUE LE RISQUE DE DÉBOREMENT PAR REMONTÉE DE NAPPE.** En effet, ces données concordent avec la carte de la page suivante qui représente la sensibilité aux inondations par remontée de nappe. Les deux piézomètres se situent dans des zones où la nappe est sub-affleurante.

Les deux graphes ci-contre représentent l'évolution du niveau de ces deux nappes pour le piézomètre Berlioz et pour le piézomètre du golf.



Niveau de la nappe par rapport au terrain naturel (m), piézomètre avenue Berlioz de fin 2002 à début 2015. Nappe superficielle à gauche, nappe marno-calcaire de Saint-Ouen à droite - DEA 93



Niveau de la nappe par rapport au terrain naturel (m), piézomètre du golf de début 2000 à début 2015. Nappe superficielle à gauche, nappe marno-calcaire de Saint-Ouen à droite - DEA

On remarque qu'au niveau du piézomètre Berlioz, les deux nappes sont confondues, du fait des échanges verticaux importants entre ces deux aquifères.

Le piézomètre du Golf montre un écart très faible d'environ 50 cm entre les deux aquifères.

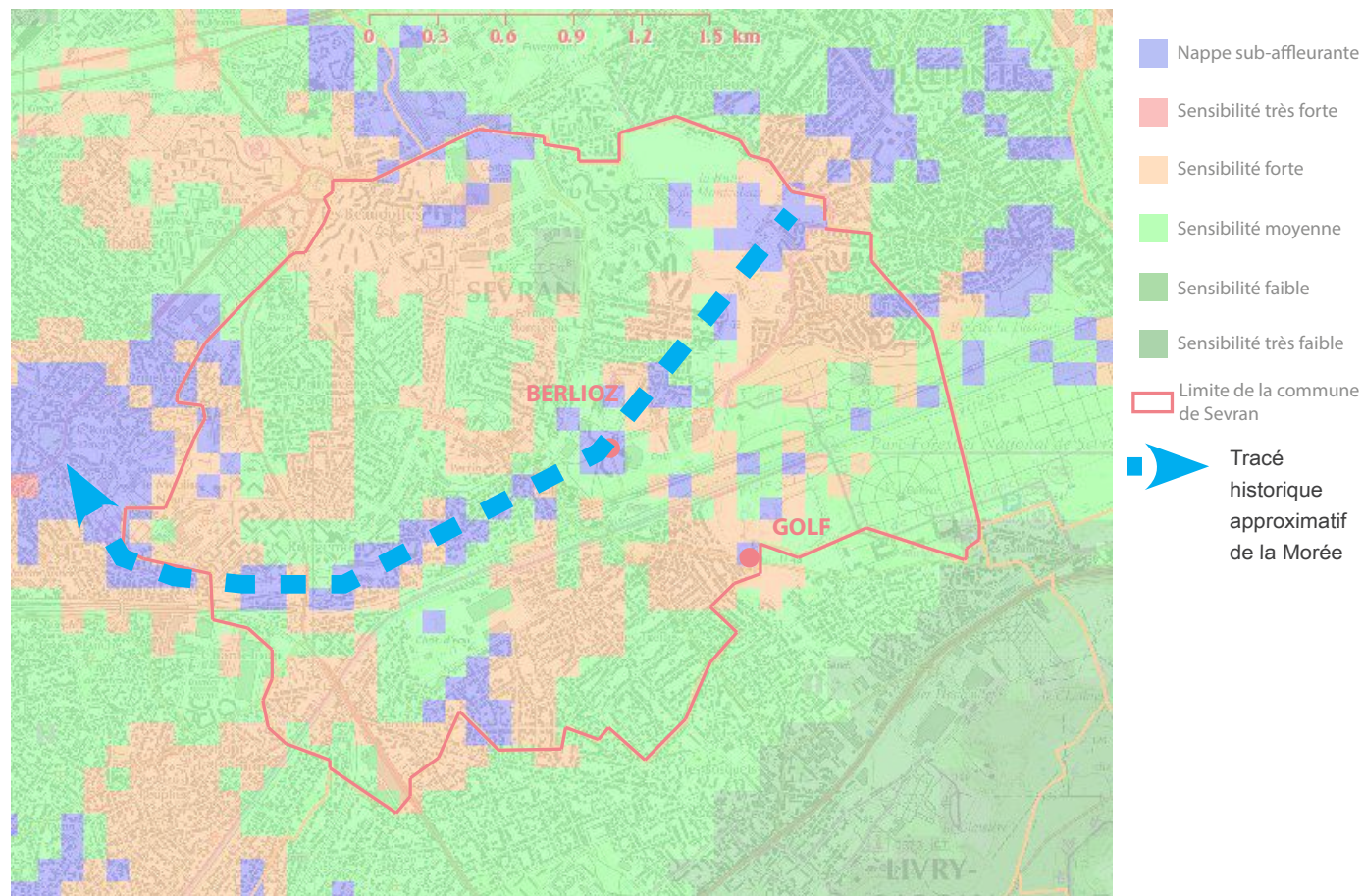
L'étude des données journalières du piézomètre Kodak, à un pas de temps faible, a montré que **LE NIVEAU DE LA NAPPE PEUT VARIER DE FAÇON IMPORTANTE EN FONCTION DES PRÉCIPITATIONS**, avec des amplitudes journalières de l'ordre de 10 à 20cm.

Piézomètre des terrains Kodak (m/TN)				
Période de suivi	MIN	MOY	MAX	Amplitude
Juin 2010 - janv 2012	1,8	2,4	2,7	1,0
Déc 2010 - fev 2011	1,8	2,0	2,3	0,6
Juill 2011 - sept 2011	2,5	2,6	2,7	0,2

Exploitation des données
du piézomètre des terrains
Kodak - ATM

LA SENSIBILITÉ AUX REMONTÉES DE NAPPE EST TRÈS FAIBLE À TRÈS FORTE sur la commune de Sevrans, avec **LOCALEMENT DES ZONES OÙ LA NAPPE EST SUB AFFLEURANTE.**

De façon assez logique, les zones les plus sensibles aux remontées de nappe sont situées le long du passage historique de la Morée, en point bas.

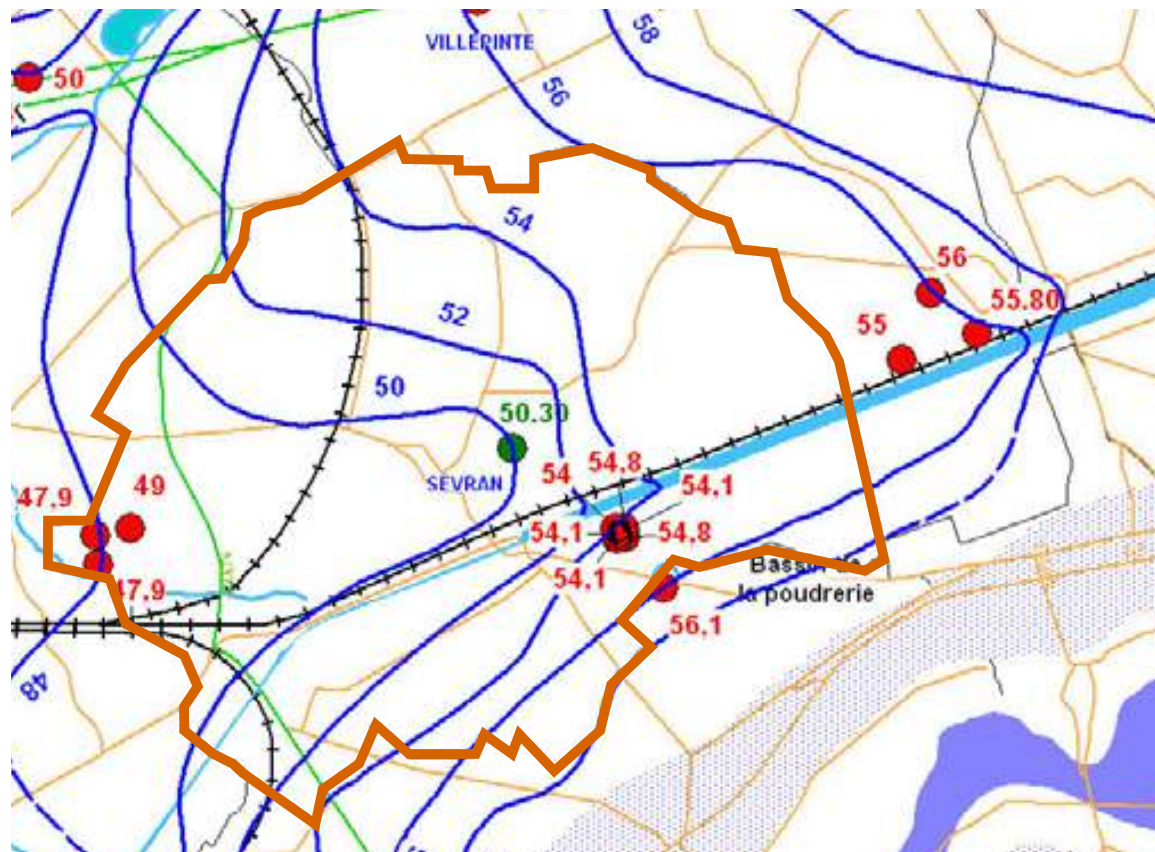
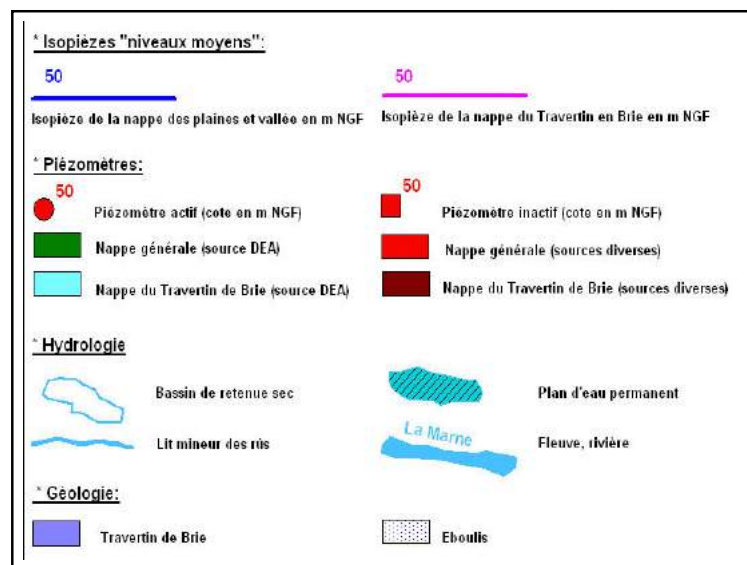


Sensibilité aux inondations par remontée de nappe et position des deux piézomètres - BRGM, inondationsnappe.fr, données 2011

LA PENTE GÉNÉRALE DE LA NAPPE SUIT LA PENTE DU TERRAIN NATUREL, avec un point haut à l'Ouest et un point bas à l'Est.

La carte piézométrique ci-contre, réalisée par le Cerema, donne une idée de l'orientation de la pente de la nappe.

Pour rappel, la nappe se trouve grossièrement à une profondeur de 1 à 3 m par rapport au terrain naturel.



Carte piézométrique - Olivier Fouché, Alain Hirschauer – 2007

QUALITÉ DE LA NAPPE

Des analyses ont été menées chaque année au droit des deux piézomètres. Elles donnent les paramètres physiques (pH, température, conductivité), les paramètres chimiques (Demande chimique en oxygène, teneur en métaux, ammonium, azote Kjeldahl, nitrates et sulfates).

Les analyses des deux piézomètres ont été comparées avec l'objectif de bon état de la DCE concernant les 3 paramètres disponibles (nitrates, plomb et ammonium).

Remarque :

- » Les nitrates sont généralement une pollution d'origine agricole (engrais)
- » Le plomb peut être d'origine routière, industrielle, ou dû au ruissellement sur les toitures
- » L'ammonium est généralement dû à des rejets organiques d'origine agricole, domestique ou industrielle

Qualité de l'eau de la nappe au droit du piézomètre Berlioz :

- » Nitrates : bon état
- » Plomb : bon état, avec un léger dépassement de seuil en 2009
- » Ammonium : amélioration de la qualité, qui passe de mauvais état en 2006 et 2007 à bon état en 2008 et 2009

Qualité de l'eau de la nappe au droit du piézomètre du Golf :

- » Nitrates : mauvais état, mais amélioration nette au cours du temps
- » Plomb : mauvais état
- » Ammonium : amélioration de la qualité, qui passe de mauvais état en 2006 et 2007 à bon état en 2008 et 2009

L'ÉTAT DE LA NAPPE EST DONC GLOBALEMENT CORRECT, ET EN AMÉLIORATION. SA POLLUTION PROVIENT PROBABLEMENT PRINCIPALEMENT DE REJETS D'ORIGINE AGRICOLE ET «URBAINE» (TRANSPORT ROUTIER, TOITURES...).

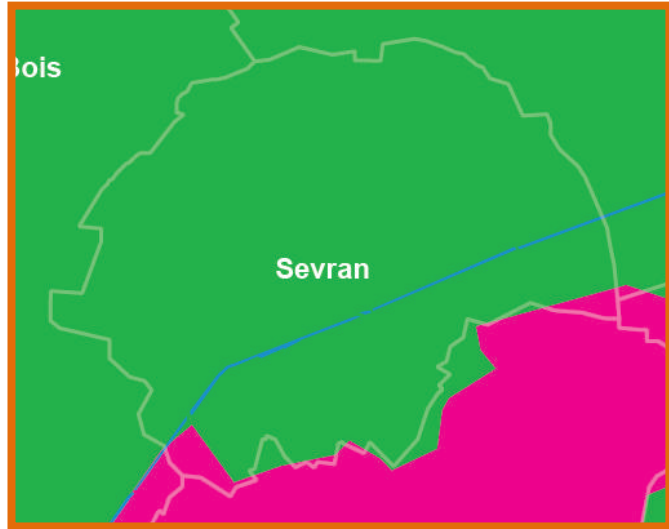
Objectif de bon état (DCE)		Nitrates (mg/l)	Plomb (mg/l)	Ammonium (mg/l)
		50	0,01	0,5
2006	Berlioz sup	0,4	<0,01	<1
	Berlioz inf	1	<0,01	<1
	Golf sup	n/a	n/a	n/a
	Golf inf	94,2	0,01	<1
2007	Berlioz sup	0,7	0,01	2
	Berlioz inf	0,8	<0,01	1
	Golf sup	108,5	0,15	<1
	Golf inf	111	0,13	<1
2008	Berlioz sup	<2	<5	<0,05
	Berlioz inf	<2	<5	<0,05
	Golf sup			
	Golf inf	63,5	54	0,05
2009	Berlioz sup	<0,5	0,018	0,01
	Berlioz inf	<0,5	<0,005	0,011
	Golf sup			
	Golf inf	24	0,22	0,016

Comparaison des analyses de la nappe avec l'objectif de bon état des masses d'eau souterraines de la DCE - ATM

DES EP

Le réseau sur la commune de Sevrans est **DE TYPE SÉPARATIF**.

ATTENTION, CELA NE SIGNIFIE PAS QUE LE SÉPARATIF SOIT EFFICIENT SUR LA TOTALITÉ DES RÉSEAUX. Il peut en effet y avoir des mauvais branchements EU dans les EP et inversement.



Les réseaux qui participent à l'assainissement de la commune sont soit communaux soit départementaux.

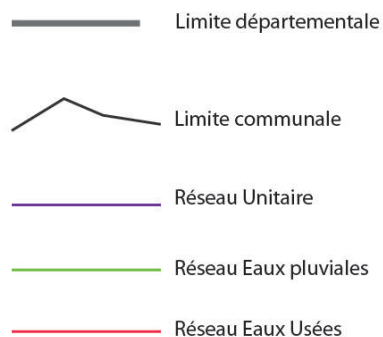
Le réseau départemental est également de type séparatif sur l'ensemble de la commune. Il comporte deux tronçons principaux d'eaux usées et trois d'eaux pluviales, avec un sens d'écoulement d'Est en Ouest.

Un des tronçons principaux du réseau d'eaux pluviales correspond à la Morée qui est un ancien cours d'eau. Comme évoqué précédemment, la Morée a été busée (Ø1600).

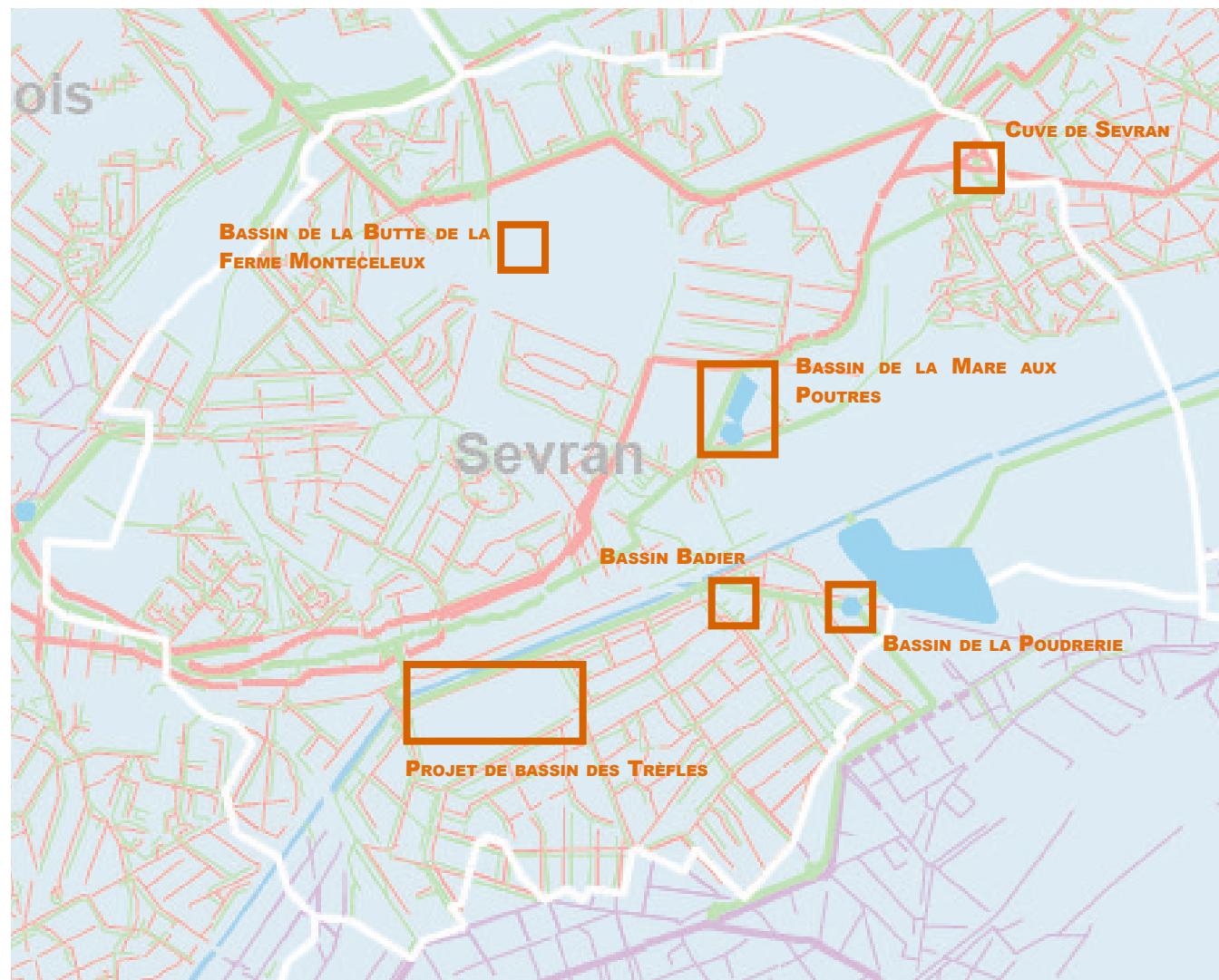
Le réseau est ponctué de 5 bassins de rétention réalisés :

- » Le bassin de la Mare aux Poutres, départemental
- » La cuve de Sevrans, départementale (EU)
- » Le bassin de la Poudrerie, départemental
- » Le bassin Badier, communal
- » Le bassin de la Butte de la Ferme Montceaux, dit «bassin pneu», communal

Un bassin de rétention supplémentaire est en projet : le bassin des Trèfles (bassin Kodak). Ce bassin aura une double vocation communale et départementale.



Carte des réseaux d'assainissement
et bassins de rétention - DEA 93,
modifié par ATM

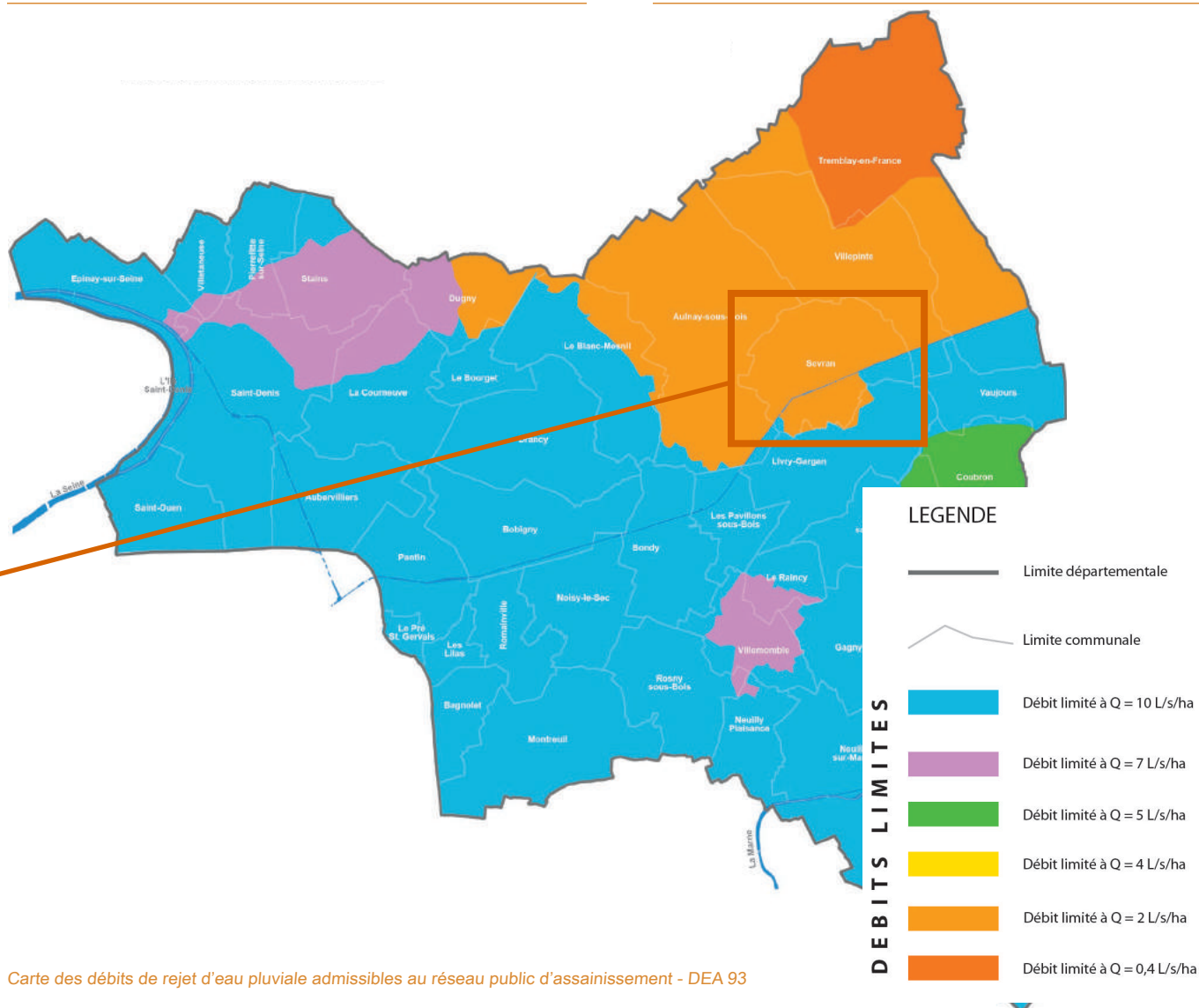


Selon le zonage départemental établi par la DEA 93, le débit de rejet de tout nouvel aménagement est limité à **2 L/s/ha** pour la quasi-totalité de la commune, avec stockage dimensionné pour une **OCCURENCE AU MOINS DÉCENNALE**.

Cela représente un volume à stocker d'environ **330 m³ À 350 m³ PAR HECTARE ACTIF** (méthode des pluies, coefficients de Montana de la station la plus proche, la station du Bourget).

Étonnamment, le règlement d'assainissement de la ville de Sevrans autorise un débit de rejet supérieur, de 5 l/s/ha. Le volume à stocker est alors de 290 à 310 m³ par hectare actif. Le volume engendré par un débit de rejet inférieur (2 l/s/ha) est légèrement supérieur, de l'ordre de 40 m³. Remarquons toutefois que le PLU a été révisé et que le débit de rejet est aujourd'hui de 2 l/s/ha dans le but de s'aligner sur le zonage départemental. Le règlement d'assainissement de la ville devra donc être conforme au PLU et imposer un rejet de 2 l/s/ha.

Remarque : le calcul des volumes à stocker par la **MÉTHODE DES VOLUMES** à l'aide du **LOGICIEL BASSIN** utilisé par la DEA93 donne des **RÉSULTATS PLUS IMPORTANTS** : 403 m³/ha actif à 5 l/s/ha, et 481 m³/ha actif à 2 l/s/ha.



Carte des débits de rejet d'eau pluviale admissibles au réseau public d'assainissement - DEA 93

LE SAGE CROULT ENGHEN VIEILLE MER DATANT DE FÉVRIER 2014 PRÉSENTE LE MAUVAIS ÉTAT DE LA MORÉE AU VU DES CRITÈRES DE LA DCE. En effet, selon le SAGE, l'ancien ru busé se rapproche plus aujourd'hui «d'un exutoire d'eaux usées» que d'une rivière. Les paramètres NH_4 (ammonium, issu principalement des engrais) et NO_2 (dioxyde d'azote, issu principalement des transports, de l'industrie et de l'agriculture intensive) sont probants (cf. figures ci-contre) et montrent l'évolution d'amont en aval.

Les critères de bon état de la DCE sont notamment les suivants :

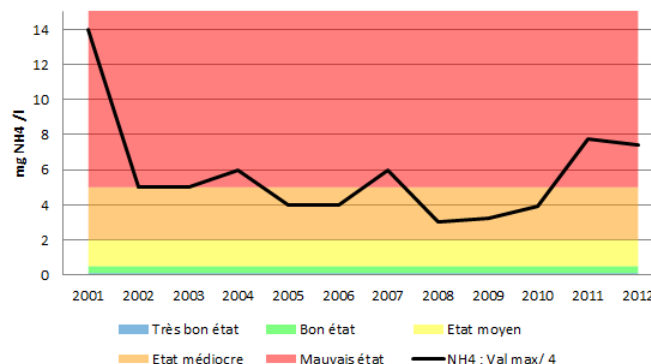
- » NH_4 : 0,5 mg/l
- » NO_2 : 0,3 mg/l

Le point 12 «amont Morée» est situé en point bas de la commune de Sevrans. La dilution des eaux de la Morée par des eaux claires (eau de la nappe, relativement affleurante) semble expliquer l'amélioration de la qualité du ru au fil de son écoulement.

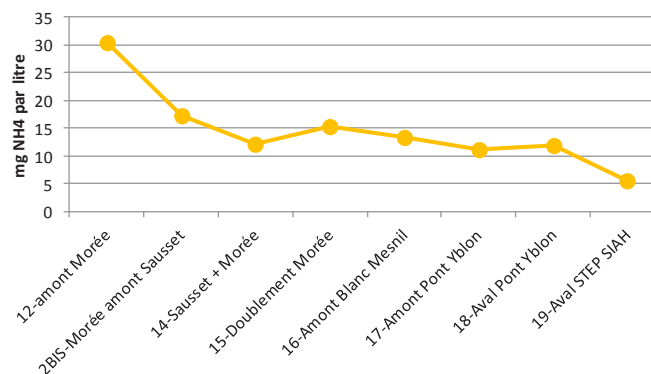
La commune de Sevrans ne comporte pas d'émissaire du SIAAP. En revanche, une nouvelle station d'épuration «Seine Morée» a été construite sur la commune du Blanc Mesnil en 2013. Les eaux traitées se rejettent dans la Morée au niveau du Blanc Mesnil et participent à l'atteinte du bon état de la Seine (objectif 2015). Cette station ne participe cependant pas à l'amélioration de la qualité de la Morée à l'amont, notamment sur la commune de Sevrans.

Remarques :

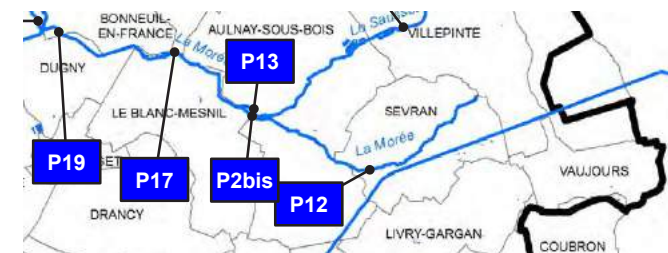
- » le point P12 étant situé totalement à l'aval de la commune de Sevrans, il est aussi à l'aval de la jonction avec les eaux du bassin versant communal au Sud du canal de l'Ourcq.
- » le point de mesure P17 correspond approximativement au tronçon à ciel ouvert de la Morée au Blanc-Mesnil.



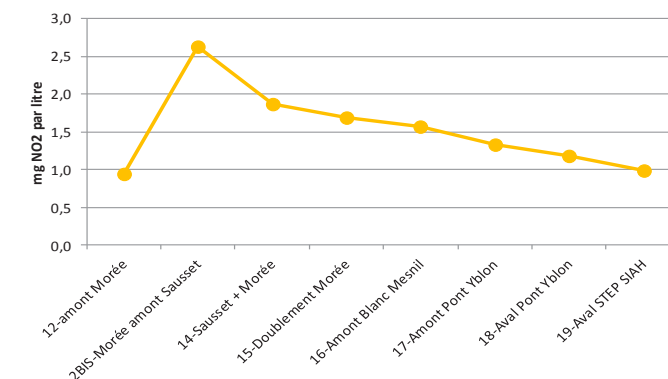
Evolution de la qualité de la Morée en amont du Croult - SAGE



Concentration moyenne maximale en NH_4 pour les années 2009 à 2012 de l'amont vers l'aval - SAGE



Implantation des points de mesure de la qualité de l'eau de la Morée - SAGE



Concentration moyenne maximale en NO_2 pour les années 2009 à 2012 de l'amont vers l'aval - SAGE

UNE ÉTUDE TEMPS SEC A ÉTÉ RÉALISÉE PAR LA DEA93 SUR SEVRAN EN 2004, afin de déterminer les débits et la qualité des eaux s'écoulant dans les différents réseaux, en temps sec. L'étude des réseaux d'eau pluviale permet notamment de détecter des apports extérieurs qui viendraient polluer les réseaux (mauvais branchements d'eaux usées, infiltrations d'eau de la nappe, etc.).

Cinq points de mesure ont été utilisés pour le réseau d'eaux pluviales (cf. plan ci-contre). En effet, **LE POINT DE MESURE À L'AMONT DE LA MORÉE N'A PAS ÉTÉ CONSERVÉ CAR LE DÉBIT ÉTAIT QUASIMENT NUL.**

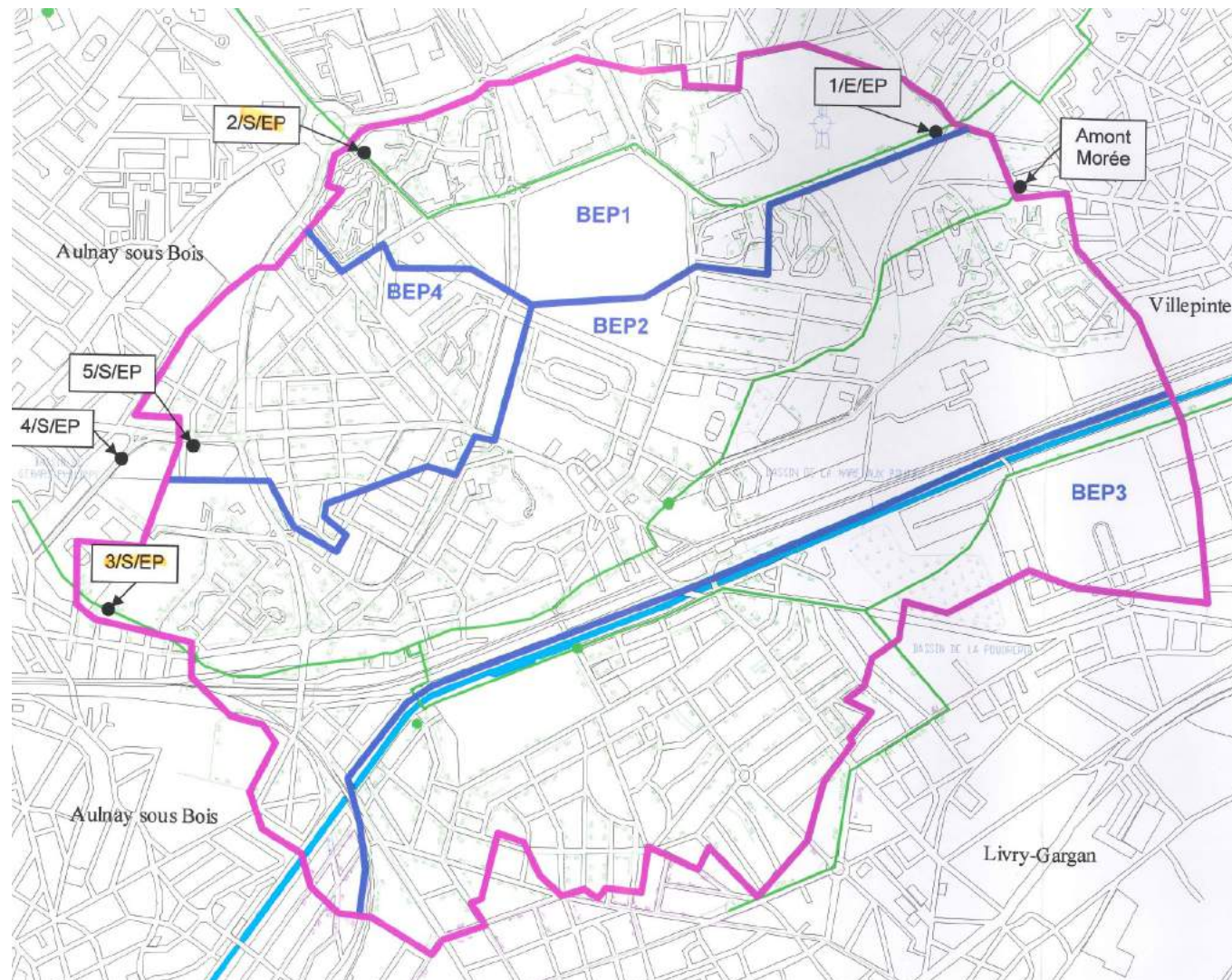
L'eau présente dans le réseau d'eau pluviale en temps sec peut correspondre:

- » aux eaux claires parasites permanentes qui viennent des eaux souterraines (l'eau qui s'infiltre depuis la nappe phréatique, les fuites d'eau potable), de sources captées, de drains raccordés, d'un ancien ru, etc...
- » à des mauvais branchements des eaux usées

Dans ce second cas, les eaux sont polluées. Un bilan de la pollution de ces eaux de temps sec peut donc permettre d'en déterminer la nature.

Sur le plan ci-contre, quatre bassins versants ont été identifiés pour l'alimentation des réseaux d'eau pluviale. Ils apparaissent en bleu. Les bassins versants 2 et 3 sont ceux qui alimentent la Morée EP. La jonction entre ces deux bassins versants se fait toutefois à l'aval de l'opération de l'Arc paysager.

Plan du réseau de collecte des eaux pluviales, localisation des bassin d'apport et des points de mesures - DEA 93



L'étude temps sec a mis en évidence les points suivants :

- » Bassin versant BEP1 : les apports d'eaux usées sont négligeables dans le réseau pluvial
- » Bassins versants BEP2 et BEP3 : les apports en débit sont très importants et les charges polluantes sensiblement plus faibles (16 300 équivalent-habitants en débit contre 1 359 équivalent-habitants en charge). Sur ces bassins versants, une bonne part des apports au réseau pluvial sont des eaux non domestiques (drainage, sources, eaux de refroidissement...)
- » Bassin versant BEP4 : les apports au réseau pluvial sur ce bassin sont des apports d'eaux usées.
- » Les débits observés la semaine sont sensiblement les mêmes que ceux observés le weekend. Les industries recensées sur le territoire communal ne rejettent donc aucun effluent ayant une influence pour le réseau d'assainissement.
- » Il existe de nombreuses erreurs de branchement de réseaux pluviaux sur des réseaux d'eaux usées.

Au niveau du point 3/S/EP (Morée en point bas de Sevrans, c'est-à-dire à l'aval des bassins versants BEP2 et BEP3), les prélèvements ont révélé les concentrations suivantes :

Concentration moyenne sur les 2 prélèvements 24h		Valeurs usuelles effluents domestiques	3/S/EP
DCO	mg/l O2	300 à 1000	76
DBO ₅	mg/l O2	100 à 400	18
DCO/DBO ₅	-	2 à 2,5	4,2
MES	mg/l	150 à 500	35
NTK	mg/l N	25 à 100	15
NH ₄	mg/l N	20 à 80	13

Synthèse des concentrations moyennes observées au point 3/S/EP (Morée EP en point bas de Sevrans) - DEA 93

LES CHARGES POLLUANTES AU NIVEAU DE LA MORÉE EP EN POINT BAS DE SEVRANS NE SONT DONC PAS CARACTÉRISTIQUES DE RÉSEAUX D'EAUX USÉES. Une bonne part des apports de temps sec à ce réseau sont donc des eaux non domestiques (nappe, AEP).
TOUTEFOIS, LA QUALITÉ DES EAUX DE LA MORÉE EP EN TEMPS SEC NE SATISFAIT PAS LES CONDITIONS DE «BON ÉTAT» DE LA DCE. Ainsi, par exemple, la concentration en NH₄ est très largement supérieure à 0,5 mg/l.

Remarques :

- » ce résultat n'est pas directement exploitable dans le cas de notre projet, le point de mesure étant situé tout à l'aval de la commune de Sevrans, c'est-à-dire après la confluence avec le bassin versant du Sud du canal de l'Ourcq.
- » après discussion avec la DEA, celle-ci nous a indiqué que le séparatif à Sevrans au Sud du canal de l'Ourcq est considéré comme mauvais, mais en amélioration.
- » selon la DEA, la qualité de la Morée se dégrade à Aulnay-sous-Bois du fait de plusieurs mauvais branchements du réseau séparatif, mais devrait s'améliorer.

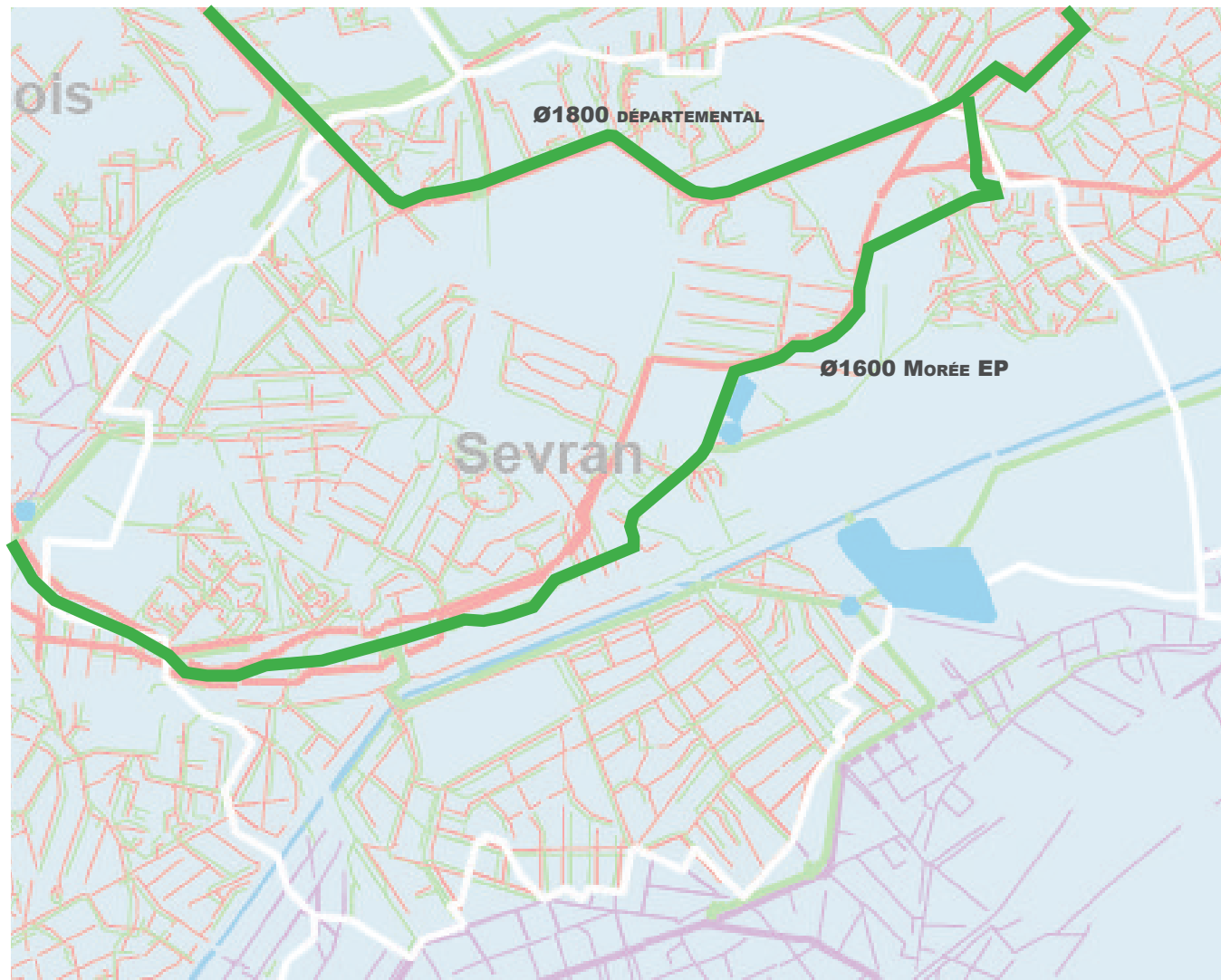
Lors de notre visite le 11/05/2015, nous avons constaté un **DÉBIT DE TEMPS SEC DANS LA MORÉE EP (Ø1600)** juste à l'amont du bassin de la Mare aux Poutres. Nous avons estimé visuellement ce débit de temps sec à **ENVIRON 2 L/s**, ce qui est très peu.

Après discussion avec la DEA, il s'avère en réalité que le débit de temps sec du **RU HISTORIQUE «MORÉE» EST AUJOURD'HUI DRAINÉ ET ÉVACUÉ NON PAS PAR LE COLLECTEUR Ø1600 MORÉE EP, MAIS PAR LE COLLECTEUR DÉPARTEMENTAL Ø1800 PLUS AU NORD** (cf. plan ci-contre). Cela explique le débit de temps sec très faible constaté dans la Morée EP Ø1600.

Les deux collecteurs (Ø1600 et Ø1800) n'ont aujourd'hui aucun lien hydraulique (cf. étude de la liaison entre ces deux collecteurs dans le paragraphe II.2.A. Découverte de la Morée : quatre possibilités?).



La Morée EP (Ø1600) au droit de l'ouvrage de surverse du bassin B2 du bassin de la Mare aux Poutres - ATM



I.1.F. LES BASSINS DE RETENUE : UNE COMMUNE TRÈS ÉQUIPÉE

Les ouvrages directement situés sur l'emprise du projet Sevrans «Terre d'Avenir» sont :

- » le bassin de la Mare aux Poutres
- » la cuve de Sevrans
- » le bassin de la Butte de la Ferme Montceleux (bassin pneu)

LE BASSIN DE LA MARE AUX POUTRES

Mis en service en 1994 pour lutter contre les inondations à l'aval dans la «vallée» en remplacement du bassin des Sablons, supprimé, ce bassin de la DEA 93 a une **CAPACITÉ TOTALE DE 17 500 m³**. **IL EST COMPOSÉ D'UN BASSIN ENTERRÉ (B1: 10 200 m³) ET D'UN BASSIN À CIEL OUVERT (B2 : 7 300 m³)**. Ce bassin est relié au système de télégestion du réseau d'assainissement départemental.

L'action du bassin de la Mare aux Poutres a ensuite été complétée par la réalisation du bassin Gérard Philipe à Aulnay-sous-Bois en 1996.

Implantation des bassins de retenue sur la commune - ATM



Le bassin B1 (enterré) est alimenté par deux déversoirs statiques sur la Morée EP et sur un collecteur EP Ø1000.

Le bassin B2 est alimenté par trois pompes (P4, P5 et P6) depuis le bassin B1. Remarque : ces 3 pompes peuvent aussi servir à la vidange de B1 vers la Morée EP.

Les vidanges se font, après retour aux conditions de temps sec, gravitairement pour B2 et gravitairement puis par pompage des eaux chargées et des boues pour B1. Les eaux sont rejetées dans la Morée EP (Ø1600) ainsi que dans la Morée EU pour les eaux chargées et les boues.

Une vanne V1 permet de limiter le débit à l'aval du bassin. Elle permet de forcer le remplissage du bassin lorsqu'elle est en position fermée. Cette vanne a fait l'objet de travaux en 2014. A compter d'aujourd'hui, elle sera totalement fermée pour toutes les pluies. **LES FRÉQUENCES DE REMPLISSAGE DU BASSIN ET LES VOLUMES STOCKÉS VONT DONC AUGMENTER.**

La vanne étant amenée à être utilisée plus fréquemment, le déversoir de sécurité (by-pass) de la vanne a été redimensionné, en cas de problème de fonctionnement de la vanne.

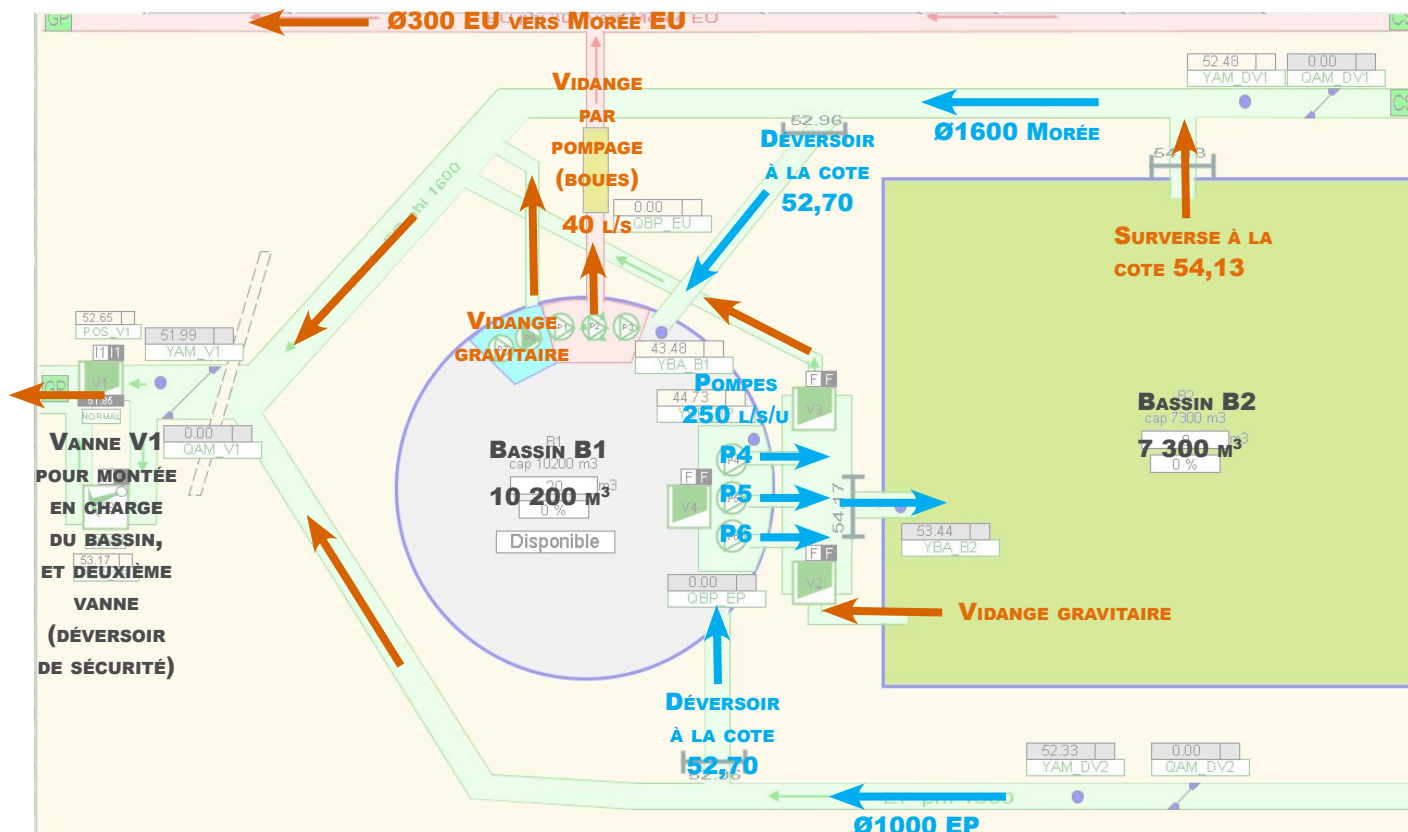


Schéma de fonctionnement du bassin de la Mare aux poutres - ATM

Légende :

ALIMENTATION

STOCKAGE

VIDANGE

A titre d'information, les deux tableaux ci-dessous indiquent les fréquences de remplissage sur les périodes 2000-2010 et 2010-2014:

Bassin	B1	B2
Nombre de remplissage sur la période 2000-2010	161	18
Volume moyen par remplissage en m ³ sur la période 2000-2010	3 150	3168
Capacité (m ³)	10 200	7300
Nb<30% (nombre de remplissage inférieur à 30% de la capacité maximale sur la période 2000-2010)	101	2
30%<Nb<60%	32	14
Nb>60%	28	2

Fréquence de remplissage des bassins B1 et B2 sur la période 2000-2010
- DEA

Bassin de la Mare aux Poutres							
Nombre de remplissages	B1				B2		
	<30%	30%<60%	>60%	TOTAL B1	<30%	>30%	TOTAL B2
2010	9	4	2	15	3	0	3
2011	9	3	1	13	1	0	1
2012	13	2	2	17	7	0	7
2013	7	4	0	11	2	0	2
2014	3	3	2	8	1	1	2

Fréquence de remplissage des bassins B1 et B2 sur la période 2010-2014
- DEA

Remarque : la vanne V1 étant aujourd'hui partiellement fermée pour toutes les pluies, suite à des travaux, la fréquence de remplissage (et le volume stocké) des bassins B1 et B2 de la Mare aux Poutres vont augmenter.

Les deux bassins (B1 et B2) ont le même NPHE. Leurs caractéristiques respectives sont récapitulées dans le tableau suivant :

	Volume (m ³)	Surface (m ²)	Hauteur (m)	NPHE (m NGF)	Terrain Naturel (m NGF)	Radier moyen (m NGF)
Bassin B1	10 200	≈ 1030	≈ 10	54.64	≈ 55	≈ 44.5
Bassin B2	7 300	≈ 6040	≈ 1.4	54.64	≈ 55	53.40

Caractéristiques de bassins B1 et B2 - DEA 93

Les pompes P4, P5 et P6 se mettent en route en fonction du niveau d'eau dans le bassin B1. Au maximum, deux des pompes peuvent fonctionner en simultané. La première pompe se met en route pour une hauteur d'eau de 51,50 m NGF dans B1 et s'arrête lorsque le niveau d'eau s'est abaissé jusqu'à la cote 46,80 m NGF. La deuxième pompe se met en marche si la hauteur d'eau atteint 51,70 m NGF dans B1, et s'arrête pour une hauteur d'eau de 47,00 m NGF.

Les deux bassins ayant le même NPHE, nous nous sommes demandés pourquoi le bassin B2 n'était pas alimenté tout simplement par mise en charge du bassin B1. Après consultation de la DEA, le pompage aurait à priori été mis en place pour avancer dans le temps le remplissage du bassin B2 pour des raisons de sécurité. Le radier des deux bassins étant très différent (respectivement 44.5 et 53.4 NGF), et le bassin B2 étant peu profond, une alimentation par déversement au dessus du seuil calé à la cote 54.17 NGF aurait engendré un déversement rapide et brutal sur une zone recevant du public (terrain de foot). Une alimentation anticipée et contrôlée par pompage permet de prévenir les utilisateurs qu'il faut évacuer.

Remarquons que si le bassin B2 était alimenté uniquement par mise en charge, il serait en eau moins souvent.

Le seuil qui se situe entre le bassin B2 et la Morée (cote 54.13 NGF, notée «surverse» sur le plan de la page précédente) peut fonctionner dans les deux sens. Il permet de limiter le volume stocké dans le bassin B2 si la capacité de la Morée est suffisante pour évacuer le surplus (et si l'ouverture de la vanne V1 le permet). Il peut aussi permettre d'alimenter le bassin B2 directement depuis le collecteur de la Morée dans le cas d'une mise en charge généralisée dans le bassin et les collecteurs en amont de la vanne V1 aujourd'hui fermée pour toutes les pluies, par exemple si les pompes d'alimentation de B2 n'avaient pas le débit suffisant.

Le bassin B1 est fermé au public. Sa couverture ne supporte pas le poids de véhicules lourds.

Le bassin B2 est en réalité un terrain de foot inondable, ouvert au public.

L'ouvrage d'alimentation en eau et de vidange du bassin B2 est aujourd'hui sujet à des dégradations, vandalisme, brûlage de matériaux... Mais ces activités restent dans l'enceinte «publique» et n'impactent pas le fonctionnement hydraulique.

En revanche, l'ouvrage de surverse ne paraît pas dégradé.



Le bassin B1 vu de l'extérieur - ATM



Le bassin B2 vu depuis le bassin B1 - ATM



L'alimentation en eau du bassin B2 - ATM



Au premier plan, la grille de vidange du bassin B2 - ATM

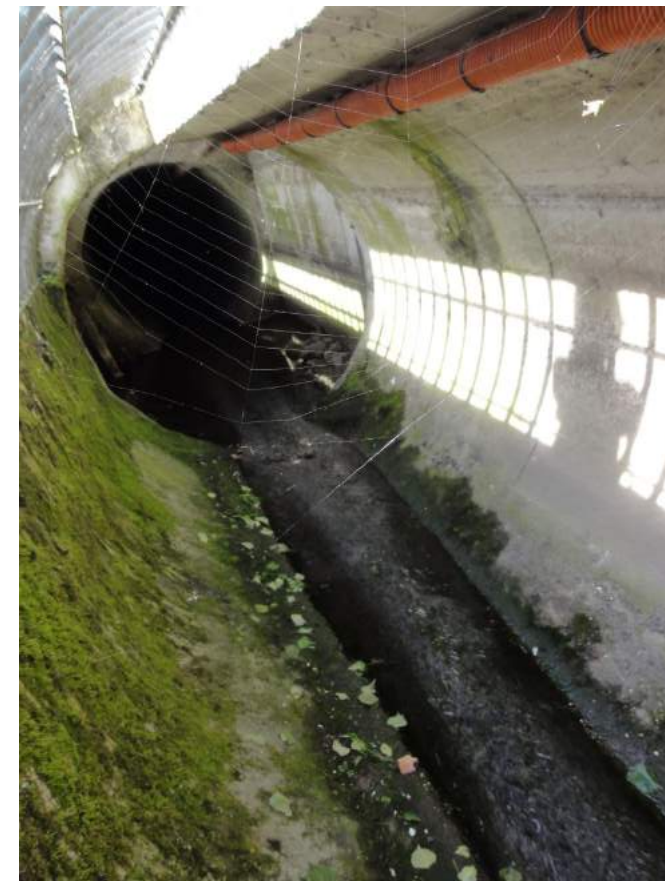
Lors de notre visite le 11/05/2015, nous avons constaté un **DÉBIT DE TEMPS SEC DANS LA MORÉE EP (Ø1600), ESTIMÉ VISUELLEMENT À ENVIRON 2 L/s**. Compte-tenu de l'absence d'odeur et de l'aspect visuel clair, **CE DÉBIT DE TEMPS SEC CORRESPOND TRÈS PROBABLEMENT À DES INFILTRATIONS D'EAU DE LA NAPPE**. Cela confirme certains éléments des conclusions de l'étude temps sec.



Ouvrage de surverse du bassin B2 vers la Morée EP - ATM



Ouvrage de surverse du bassin B2 vers la Morée EP - ATM



La Morée EP (Ø1600) au droit de l'ouvrage de surverse du bassin B2 - ATM

LA CUVE DE SEVRAN

La cuve de Sevrans est un **BASSIN DE STOCKAGE DES EAUX USEES D'UN VOLUME DE 1000 m³**, mis en service en 1985. Cette cuve a pour objectif de lutter contre les inondations en stockant les eaux deplées par le rseau d'eaux uses de Sevrans pendant les evnements pluvieux importants. Ces eaux sont dues à des mauvais branchements EP vers EU à l'amont. Si cette cuve n'existait pas, le rseau EU pourrait donc monter en charge et dborder rgulirement, puisqu'il n'a pas été dimensionné pour les dbits importants gnérés par les pluies. Les eaux sont stockées puis rejetées à la Morée EU lors du retour des conditions de temps sec.

Cette cuve se situe sur le territoire de Sevrans, à la limite avec Villepinte. Le tableau suivant récapitule les principales caractéristiques de ce bassin :

	Volume (m³)	Surface (m²)	Hauteur (m)	NPHE (m NGF)	Terrain Naturel (m NGF)	Radier moyen (m NGF)
Cuve de Sevrans	1 000	109	≈ 9	55.70	≈ 58.40	46.64

Caractéristiques de la cuve de Sevrans - DEA 93

Implantation des bassins de retenue sur la commune - ATM



L'alimentation de la cuve est réalisée à l'aide de la vanne V1, qui est partiellement fermée pour forcer le remplissage du bassin en régulant le débit vers l'aval.

Les pompes P1, P2 et P3 assurent la vidange des eaux décantées à 180 l/s maximum, directement vers le collecteur EU. Une surverse de sécurité a été prévue vers le réseau EP, mais elle n'a jamais été vue en fonctionnement.

La pompe P4 vidange à 25 l/s les eaux chargées et les boues vers le collecteur EU.

La pompe P5 sert au brassage de l'eau dans la cuve.

Bassin	Cuve de Sevrans
Nombre de remplissage sur la période 2000-2010	60
Volume moyen par remplissage en m³ sur la période 2000-2010	190
Capacité (m³)	1 000
Nb<30% (nombre de remplissage inférieur à 30% de la capacité maximale sur la période 2000-2010)	50
30%<Nb<60%	7
Nb>60%	3

Fréquence de remplissage de la cuve de Sevrans sur la période 2000-2010
- DEA 93

Cuve de Sevrans			
Nombre de remplissages	<30%	>30%	TOTAL
2010	3	0	3
2011	1	0	1
2012	7	0	7
2013	2	0	2
2014	1	1	2

Fréquence de remplissage de la cuve de Sevrans sur la période 2010-2014
- DEA 93

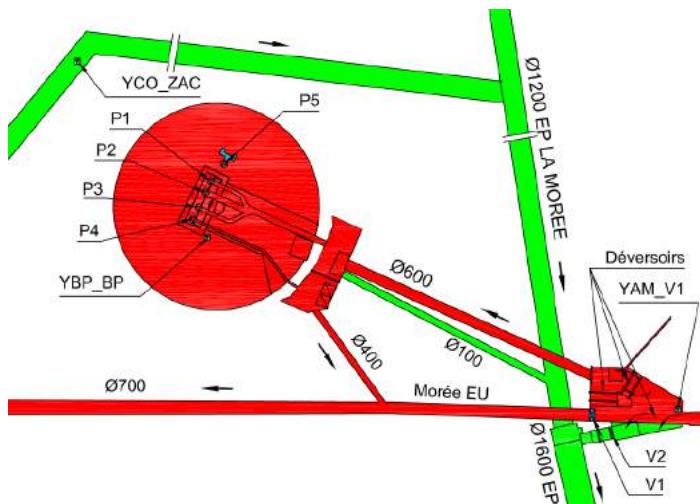


Schéma de fonctionnement de la cuve de Sevrans - DEA 93



La cuve de Sevrans vue depuis le chemin du Marais du Souci - ATM



La cuve de Sevrans vue depuis le chemin du Marais du Souci - ATM



La cuve de Sevrans vue depuis le chemin du Marais du Souci - ATM

L'accès à la cuve de Sevrans est interdit au public.



La cuve de Sevrans vue depuis la rue du Souci - ATM



La cuve de Sevrans vue depuis la rue du Souci - ATM



A gauche : la cuve de Sevrans vue depuis la rue du Souci. A droite : les champs qui seront réaménagés dans le cadre de l'Arc paysager - ATM

BASSIN DE LA POUDRERIE

D'un volume total de 79 000 m³, il a pour vocation de lutter contre les inondations en stockant les eaux pendant les événements pluvieux. Il est alimenté par deux déversoirs statiques sur les prises d'eau des collecteurs de la Poudrerie (apports des communes de Tremblay et Vaujours) et de la Mare au Chanvre (apports EP et surverses unitaire de la commune de Livry-Gargan).

Tout comme le bassin de la Mare aux Poutres, le bassin de la Poudrerie est constitué d'un bassin enterré (B1), et d'un bassin à ciel ouvert (B2), implanté dans le Golf de la Poudrerie.

Le fonctionnement du bassin de la Poudrerie est assez similaire à celui du bassin de la Mare aux Poutres, si ce n'est que le bassin B2 est alimenté par mise en charge lorsque le bassin B1 est plein (donc pas de système de pompe pour alimenter B2).

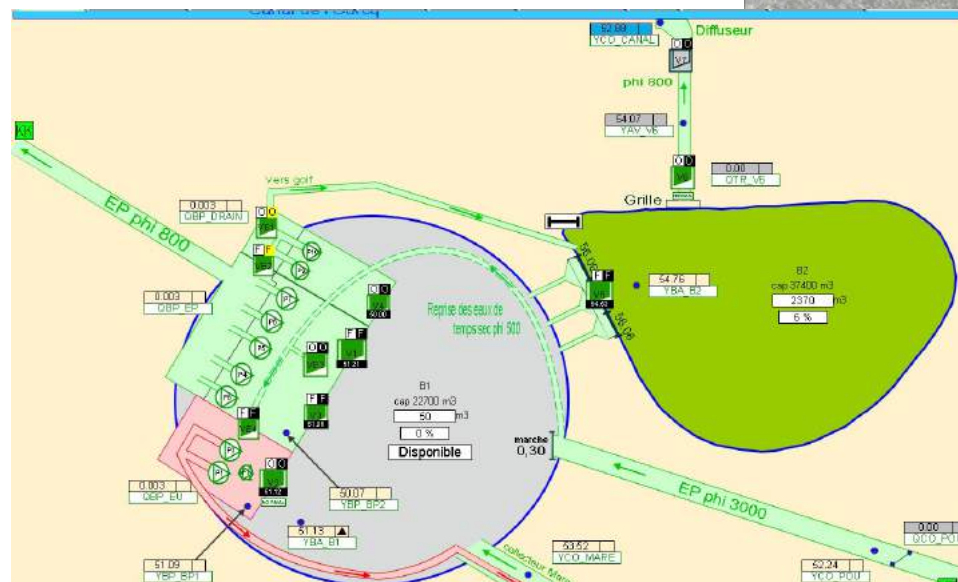
Le bassin B1 est vidangé par pompage. En revanche, le bassin B2 est vidangé gravitairement vers le bassin B1.

Il existe deux surverses de sécurité, limitées à 300 l/s, vers le canal de l'Ourcq. Ces surverses n'ont jamais été alimentées depuis la mise en service du bassin en 1997.

Ce bassin est également raccordé au système de télégestion de la DEA93.

Le Golf de la Poudrerie possède également plusieurs bassins en eau permanente, alimentés par les eaux de la nappe. Ces bassins en eau sont utilisés pour l'arrosage des espaces verts du Golf. Cependant, chaque été, le Golf demande à la DEA de permettre une réalimentation en eau des bassins à l'aide de l'eau liée au débit de temps sec du collecteur de la Poudrerie (infiltrations, sources et eaux de refroidissement de l'entreprise Placoplatre située à Vaujours). Cela confirme deux phénomènes :

- » Le niveau de la nappe varie en fonction des saisons, avec un niveau plus bas en été qu'en hiver.
- » L'évaporation des plans d'eau est beaucoup plus importante en été, ce qui explique aussi le manque d'eau dans le bassin B2 pour l'arrosage.



Implantation des bassins de retenue sur la commune - ATM

Synoptique de fonctionnement du bassin de la Poudrerie - DEA93

Photos et plan du bassin de la Poudrerie - DEA93



BASSIN BADIER ET PROJET DE BASSIN DES TRÈFLES (TERRAINS KODAK)

En 2001, une étude hydraulique a été réalisée par RHEA pour le compte de la commune de Sevrans sur deux des sous-bassins versants du bassin versant Kodak : le bassin versant de la Campagne et le bassin versant du rond point des Trèfles. Cette étude a conclu à la nécessité de redimensionner les collecteurs sur une partie des avenues Henri Barbusse, Maréchal Lyautey, de Livry, Lamartine, Victor Hugo, Ernest Pivot et boulevard de la République.

Le redimensionnement du réseau concerne près de 3 700 m au total. Il a pour effet de tripler les débits de pointe décennaux vers les collecteurs départementaux, d'où la nécessité de l'associer à des ouvrages de stockage : un de 2 000 m³ à l'exutoire du bassin versant de la Campagne, sous le parc Badier, et un de 3 500 m³ à l'exutoire du bassin versant du rond point des Trèfles, sous le terrain Kodak.

Le bassin Badier a été construit. Cependant, pour diverses raisons (conception, nécessité de fermer manuellement une vanne pour l'alimentation, vidange par pompage...), il n'a jamais fonctionné.

Concernant le projet de bassin sur les anciens terrains Kodak, le volume prévu, de 22 000 m³, résulte de la mutualisation des besoins communaux et départementaux. Il aura donc une double vocation «département et ville», à hauteur de 16 000 m³ pour la DEA93 et 6 000 m³ pour la commune.

Implantation des bassins de retenue sur la commune - ATM



BASSIN DE LA BUTTE DE LA FERME MONTCELEUX (BASSIN PNEU)

D'une capacité de **3500 m³**, ce bassin communal a été mis en service en 1992, et est constitué de 33 000 pneumatiques neufs ou usagés, d'où son nom de «bassin pneu». Il se trouve rue Frédéric Joliot-Curie, sous un parc public. L'ouvrage est enterré, et donc non visible. L'accès se fait par des regards de visite clos par des tampons verrouillés. Seuls les regards de visite et la partie supérieure de l'ouvrage diffuseur sont visibles.

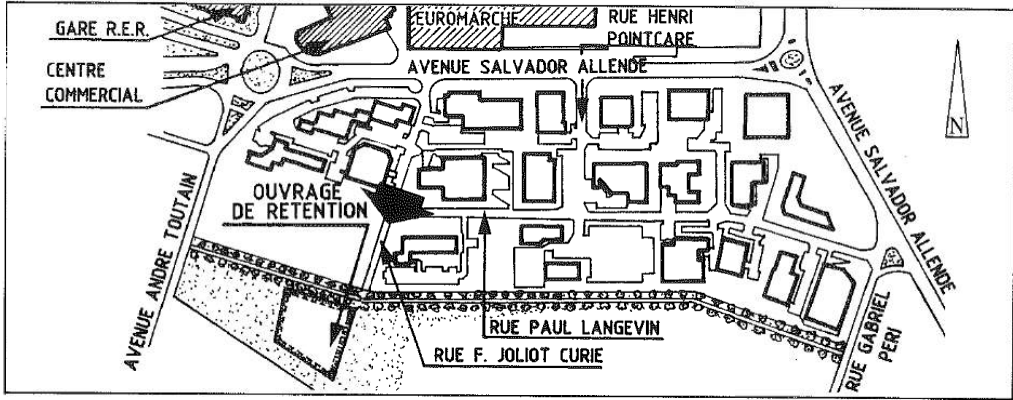
Il a pour but **D'ÉCRÊTER LE DÉBIT DES EP DE SON BASSIN VERSANT DE 13 HA**, avant rejet dans le collecteur communal rue Frédéric Joliot-Curie à débit régulé à 50 l/s.

Caractéristiques du bassin pneu	
Hauteur de marnage (m)	1,35
Hauteur moyenne de remblaiement (m)	1,65
Capacité de stockage (m³)	3500
Volume de pneumatiques (m³)	4725
Débit de fuite (l/s)	50

Caractéristiques du bassin pneu - DEA93

Implantation des bassins de retenue sur la commune - ATM

Plan de situation du bassin pneu - DEA93

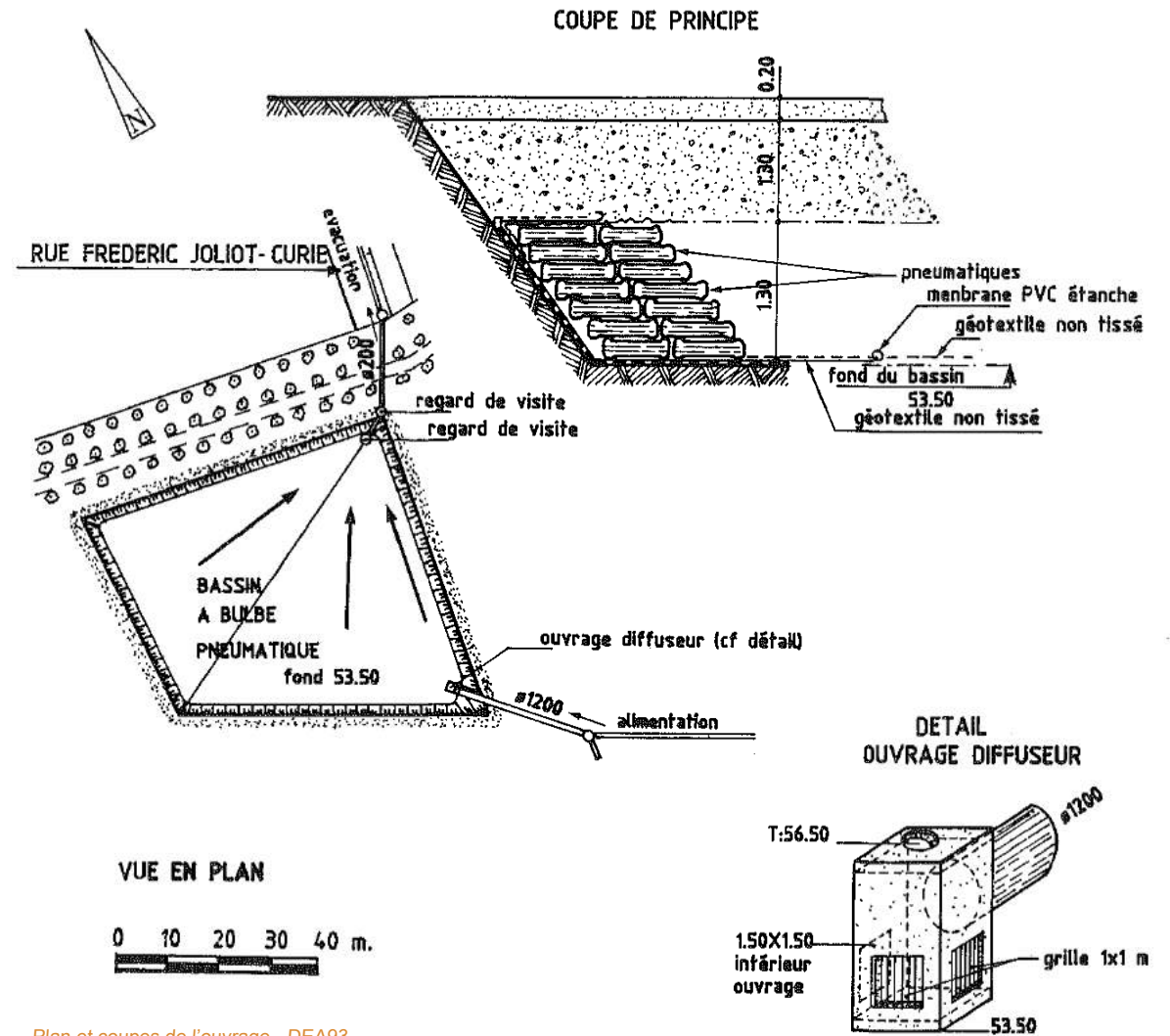




Réalisation du bassin pneu (pose des pneus) - DEA93



Ouvrage de diffusion - DEA93



Plan et coupes de l'ouvrage - DEA93

I.1.G. LES INONDATIONS

La commune ne possède ni PPRI (Plan de Prévention contre les Risques Inondations) ni AZI (Atlas des Zones Inondables). En effet, elle n'est **PAS SOUMISE AU RISQUE D'INONDATION DIRECT** (par débordement de cours d'eau). En revanche, les risques suivants sont identifiés sur la commune de Sevrans (DDRM 93, 2008):

» **RISQUE INONDATION PAR DÉBOREMENT INDIRECT (REMONTÉE DE NAPPE OU REFOULEMENT DES RÉSEAUX)**

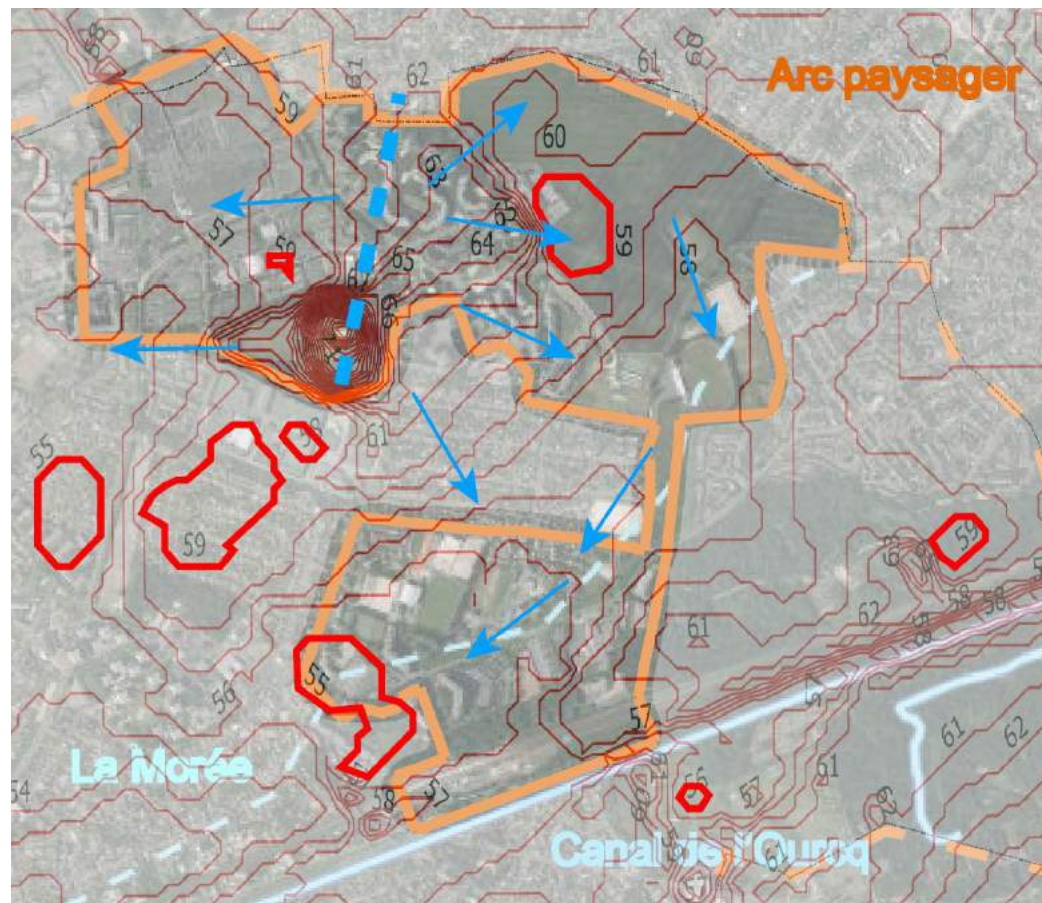
» **RISQUE INONDATION PAR RUISSELLEMENT URBAIN**

Le premier est existant sur la commune de Sevrans, le second est identifié comme fort (risque le plus élevé dans le classement) et a mené à la mise en place de mesures de protection. Ainsi il existe à Sevrans:

- » des bassins de rétention (bassin de la mare aux poutres, bassin de la Poudrerie, Cuve de Sevrans)
- » des collecteurs de délestage par temps de pluie (collecteurs de la Morée, Vaujours-Morée, Livry-Morée, Villepinte)

Les zones qui à priori seraient les plus sensibles à ces risques sont les points bas intermédiaires de la commune, et les fonds de vallée, correspondant au passage de la Morée (cf. carte ci-contre).

Après discussion avec la DEA, et comparaison avec leurs données sur les inondations constatées, il s'avère que les points bas intermédiaires identifiés constituent effectivement pour leur majorité des points sensibles aux inondations.



Topographie et points bas intermédiaires sur le site de l'Arc paysager - ATM

Points bas intermédiaires 
Sens de la pente 
Ligne de partage des eaux 

» L'inondation par débordement indirect

Selon le dossier départemental des risques majeurs (DDRM 93, 2008) :

« Depuis le début de l'urbanisation au 19^{ème} siècle et surtout dans les années 1930, les pompages dans les différentes nappes d'eau souterraines pour des besoins variés (industriels, domestiques, irrigation, etc.) ont largement contribué à l'abaissement de la nappe phréatique en Seine-Saint-Denis. Le niveau de la nappe a en effet pu descendre de plus de dix mètres par endroits. Ce phénomène s'est poursuivi jusqu'à dans les années 1970.

La taxe sur les prélèvements, instituée par l'agence de bassin à la même période, ainsi que les mutations industrielles, ont contribué à une forte réduction des volumes pompés dans la nappe. C'est ainsi que dès les années 1970, une inversion dans l'évolution du niveau des nappes a pu être observée. Depuis, le niveau de la nappe phréatique n'a cessé de remonter, aux aléas près de la pluviométrie annuelle excédentaire ou déficitaire.

Les mesures effectuées en 1997 par le laboratoire de l'est parisien (LREP, [aujourd'hui CEREMA]), indiquent que, pour les communes bordant la Seine, le niveau de la nappe phréatique a rejoint et même dépassé le niveau de référence de 1862. Pour celles situées au nord-ouest de la Plaine de France, le niveau de cette nappe pouvait encore progresser localement entre deux et six mètres par rapport au niveau de référence de 1862.

Cette étude n'a été menée que sur la partie nord du département. Il n'existe pas d'étude concernant la remontée des nappes souterraines dans sa partie sud. Toutefois, il faut souligner que toutes les communes du département sont plus ou moins concernées par un risque de refoulement d'eau dans les réseaux, en raison de l'ancienneté de ces derniers.»

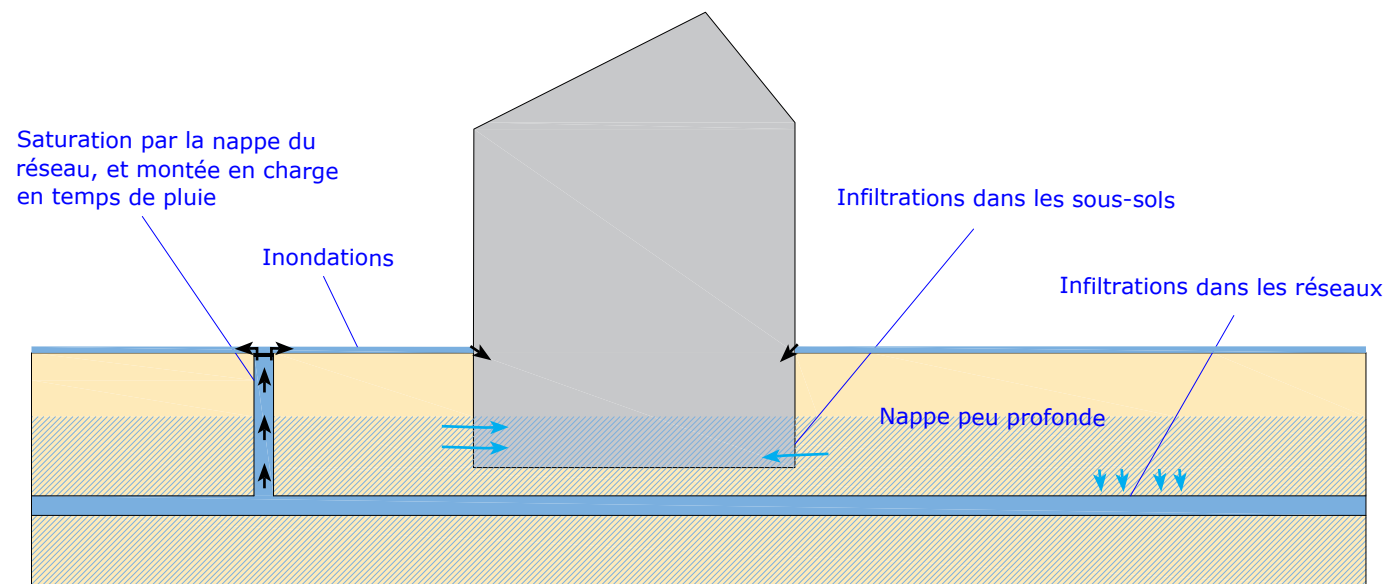


Schéma explicatif du phénomène d'inondation par débordement indirect - ATM



Inondation par débordement indirect en Seine-Saint-Denis - DEA93



Inondation par débordement indirect à Bondy - DEA93

» L'inondation par ruissellement urbain

Selon le dossier départemental des risques majeurs (DDRM 93, 2008) :

«Les inondations par ruissellement se produisent lors de pluies exceptionnelles, d'orages violents, quand la capacité d'infiltration ou d'évacuation des sols ou des réseaux de drainage est insuffisante. Ce défaut d'absorption a pour origine deux causes principales, qui peuvent d'ailleurs se combiner :

- » dans le premier cas, l'intensité des pluies est supérieure à l'infiltrabilité de la surface du sol ;
- » dans le second cas, le ruissellement est dit « par saturation » : la pluie arrive sur une surface partiellement ou totalement saturée par une nappe.

La Seine-Saint-Denis présente une topographie relativement plate (Plaine de France), pénalisant l'écoulement des eaux pluviales. Les exutoires au milieu naturel sont restreints, et répartis en bordure du département : la Seine à l'Ouest et la Marne au Sud. Il y a 50 ans, le département disposait d'un système naturel de régulation des eaux de pluie, constitué d'un réseau de ruisseaux et de rivières, en partie maillés, qui s'étalait dans des zones cultivées ou des marais. Ce système naturel, indispensable au bon drainage, a été bouleversé par l'urbanisation rapide des années 1960. La plupart des rus et rivières qui sillonnaient le département ont été couverts ou busés, réduisant ainsi leur capacité initiale d'écoulement.

Les inondations par ruissellement urbain ou péri-urbain peuvent se produire en dehors des cours d'eau proprement dits. L'imperméabilisation des sols et la conception de l'urbanisation et des réseaux d'assainissement font alors obstacle à l'écoulement normal des pluies intenses.

Le département de la Seine-Saint-Denis se caractérisant par une urbanisation dense, c'est dans son ensemble qu'il est concerné par les inondations par ruissellement pluvial.

On peut considérer que les anciennes zones marécageuses et les zones des anciens rus et étangs sont les plus touchées. Si ces zones évacuaient difficilement l'eau par le passé, on peut penser qu'actuellement, avec l'imperméabilisation des sols, l'évacuation reste toujours un problème. Selon ce critère, les communes ont été classées en fonction de l'intensité du risque sur leur territoire.»

Les inondations par ruissellement urbain sont engendrées par plusieurs phénomènes : **LA BAISSÉ DES TEMPS DE CONCENTRATION, L'IMPERMÉABILISATION CROISSANTE**, et surtout les pratiques d'aménagement actuelles qui consistent à **RACCORDER SYSTÉMATIQUEMENT LES OPÉRATIONS AU RÉSEAU**.



Inondation par ruissellement urbain lors d'un orage particulièrement violent à Bagnolet - DEA93



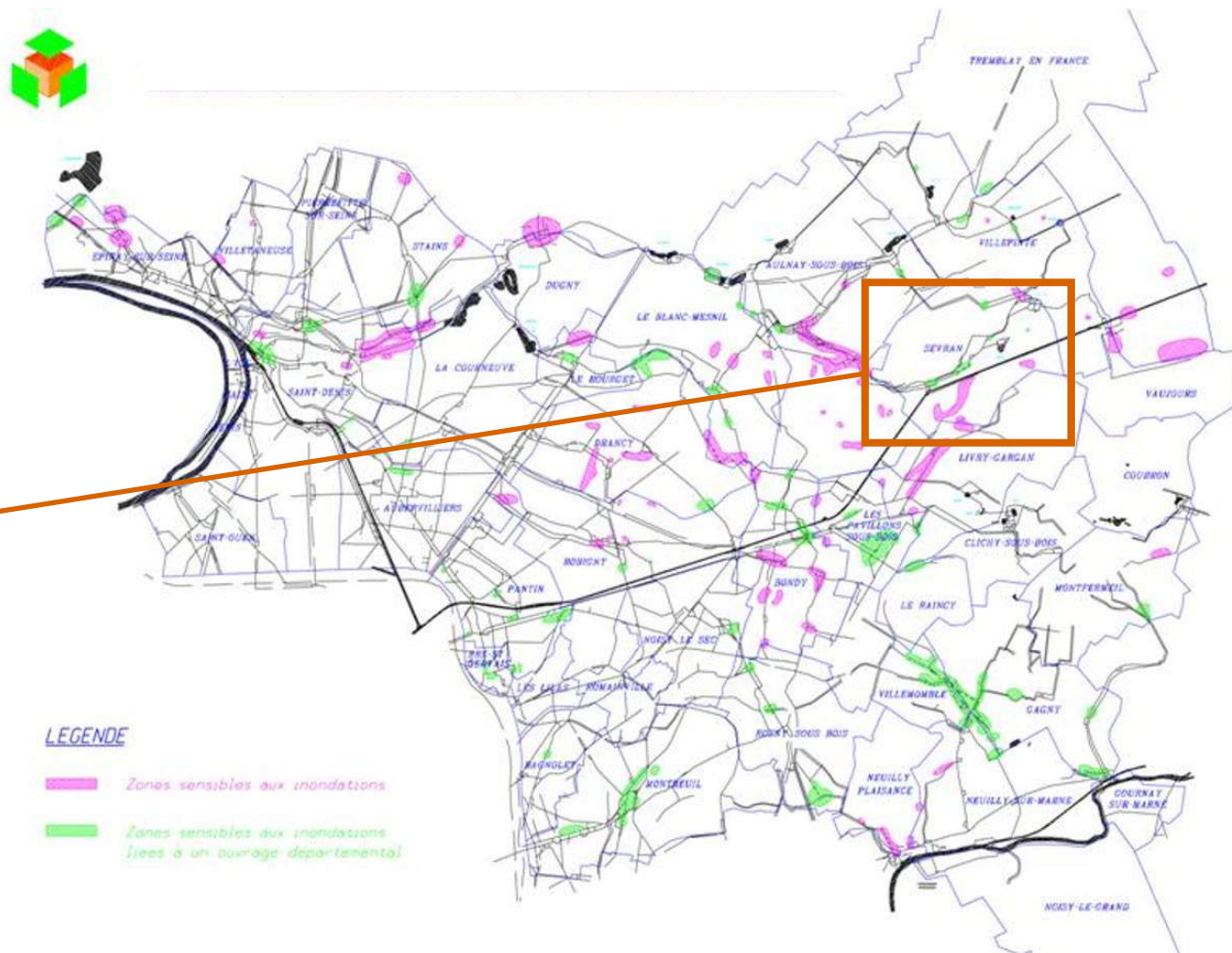
Inondation par ruissellement urbain lors d'un orage particulièrement violent à Montreuil - DEA93



Inondation par ruissellement urbain lors d'un orage particulièrement violent en Seine-Saint-Denis - DEA93

La carte ci-contre représente les principales zones sensibles aux inondations en Seine-Saint-Denis, et notamment sur le territoire de Sevrans.

On remarque aisément que **LA PLUPART DES ZONES SENSIBLES SE TROUVENT AU DROIT DU PASSAGE DES OUVRAGES DÉPARTEMENTAUX D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL, C'EST-À-DIRE DANS LES POINTS BAS ET LES ANCIENS PASSAGES DES RIVIÈRES («VALLÉES»)**.



Carte des principales zones sensibles aux inondations en Seine-Saint-Denis - DEA93

I.1.H. SYNTHÈSE DE LA PARTIE I.1 : CONTEXTE

TOPOGRAPHIQUE, HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE

Cette première partie de l'étude a permis de mettre en avant les éléments suivants :

- » **LE RELIEF SUR LA COMMUNE DE SEVRAN EST TRÈS PEU MARQUÉ**, avec comme seul point de repère la butte Montceux. La pente générale est orientée du Nord-Est au Sud-Ouest. Il existe un certain nombre de points bas intermédiaires sur la commune, zones qui sont à priori les plus sensibles aux inondations. On peut distinguer deux grands bassins versants topographiques sur la commune.
- » **L'HYDROGRAPHIE NATURELLE DE SEVRAN EST CONSTITUÉE DE RUS ET DE MARÉCAGES**. L'aménagement du canal de l'Ourcq est venu couper ce réseau hydrographique naturel.
- » **L'HYDROGRAPHIE ACTUELLE EST CONSTITUÉE DE LA MORÉE, ANCIEN RU AUJOURD'HUI BUSÉ (Ø1600)** et du canal de l'Ourcq. Le débit de temps sec de la Morée a été détourné de son cours naturel, et coule aujourd'hui dans un Ø1800 départemental plus au Nord.
- » **LE RISQUE** de retrait-gonflement des sols argileux est faible sur l'ensemble de la commune. En revanche, **LE RISQUE DE DISSOLUTION DU GYPSE EST EXISTANT MAIS TRÈS HÉTÉROGÈNE**, et varie de «moyen» à «très fort». Notons toutefois que concernant ce risque, les deux cartes à notre disposition ne sont pas cohérentes. L'infiltration superficielle n'est donc pas toujours envisageable sur l'ensemble de la commune, et l'injection profonde est proscrite sur la quasi-totalité du territoire.

- » **LA NAPPE SE TROUVE À FAIBLE PROFONDEUR, ET EST SUB-AFFLEURANTE EN CERTAINS ENDROITS**. Son niveau présente une évolution «cyclique» au fil des saisons (amplitude d'environ 75 cm à 1 m), avec une légère tendance globale à la hausse. Du fait entre autre de sa faible profondeur, la nappe réagit facilement en fonction de la pluie ponctuelle (nappe dynamique). La sensibilité aux remontées de nappe est donc forte en certains endroits. L'état de la nappe est globalement correct, et en amélioration. Sa pollution provient probablement principalement de rejets d'origine agricole et «urbains».
- » **LE RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT SUR LA COMMUNE DE SEVRAN EST DE TYPE SÉPARATIF**. Il existe toutefois des mauvais branchements, essentiellement à l'Ouest de la commune. Le zonage départemental établi par la DEA 93 indique que le débit de rejet de tout nouvel aménagement est limité à **2 L/s/ha JUSQU'UNE PLUIE DÉCENNALE**, ce qui correspond à un stockage d'environ 330 à 350 m³ par hectare actif (méthode des pluies) ou 481 m³ (méthode des volumes). Le règlement d'assainissement de la ville de Sevrans autorise un débit de rejet de 5 l/s/ha, soit un volume à stocker de l'ordre de 300 m³ par hectare actif (méthode des pluies) ou 403 m³ (méthode des volumes). Selon le SAGE Croult Enghien Vieille Mer (février 2014), l'état de la Morée est mauvais. Selon l'étude temps sec (2004), les charges polluantes au niveau de la Morée EP en point bas de Sevrans ne sont pas caractéristiques de réseau d'eaux usées.

- » **LES BASSINS DE RETENUE : IL EN EXISTE ACTUELLEMENT 5 SUR LA COMMUNE** : le bassin de la Mare aux Poutres (EP départemental, 17 500 m³), la Cuve de Sevrans (EU départemental, 1 000 m³), le bassin de la Poudrerie (EP départemental), le bassin Badier (EP communal, non fonctionnel) et le bassin pneu (EP communal). Un bassin de retenue supplémentaire, le bassin des Trèfles, est à l'étude (EP départemental et communal).
- » **LES INONDATIONS** : la commune n'est pas soumise au risque d'inondation direct (débordement de cours d'eau), mais au **RISQUE D'INONDATION PAR DÉBOREMENT INDIRECT (REMONTÉE DE NAPPE, REFOULEMENT DES RÉSEAUX) ET PAR RUISSELLEMENT URBAIN (RISQUE FORT)**. Les points bas intermédiaires, et les fonds de vallée (ancien tracé de la Morée) sont les zones à priori les plus sensibles à ces risques.

I.2. LE PROJET ET LA PROBLÉMATIQUE DE L'EAU

I.2.A. LE PROJET : UN ARC PAYSAGER POUR REDYNAMISER LA VILLE

Le projet Sevrans « Terre d'avenir » s'inscrit dans un projet plus étendu : l'Arc paysager. Ce grand projet, inscrit au contrat de développement territorial (CDT) Est Seine-Saint-Denis, permet de relier le parc du Sausset à la forêt de Bondy et deviendra le support pour un réseau d'équipements de loisirs culturels et sportifs. Ce réseau sera connecté par un maillage dense de cheminements bien aménagés et fera du territoire un lieu de destination métropolitaine.

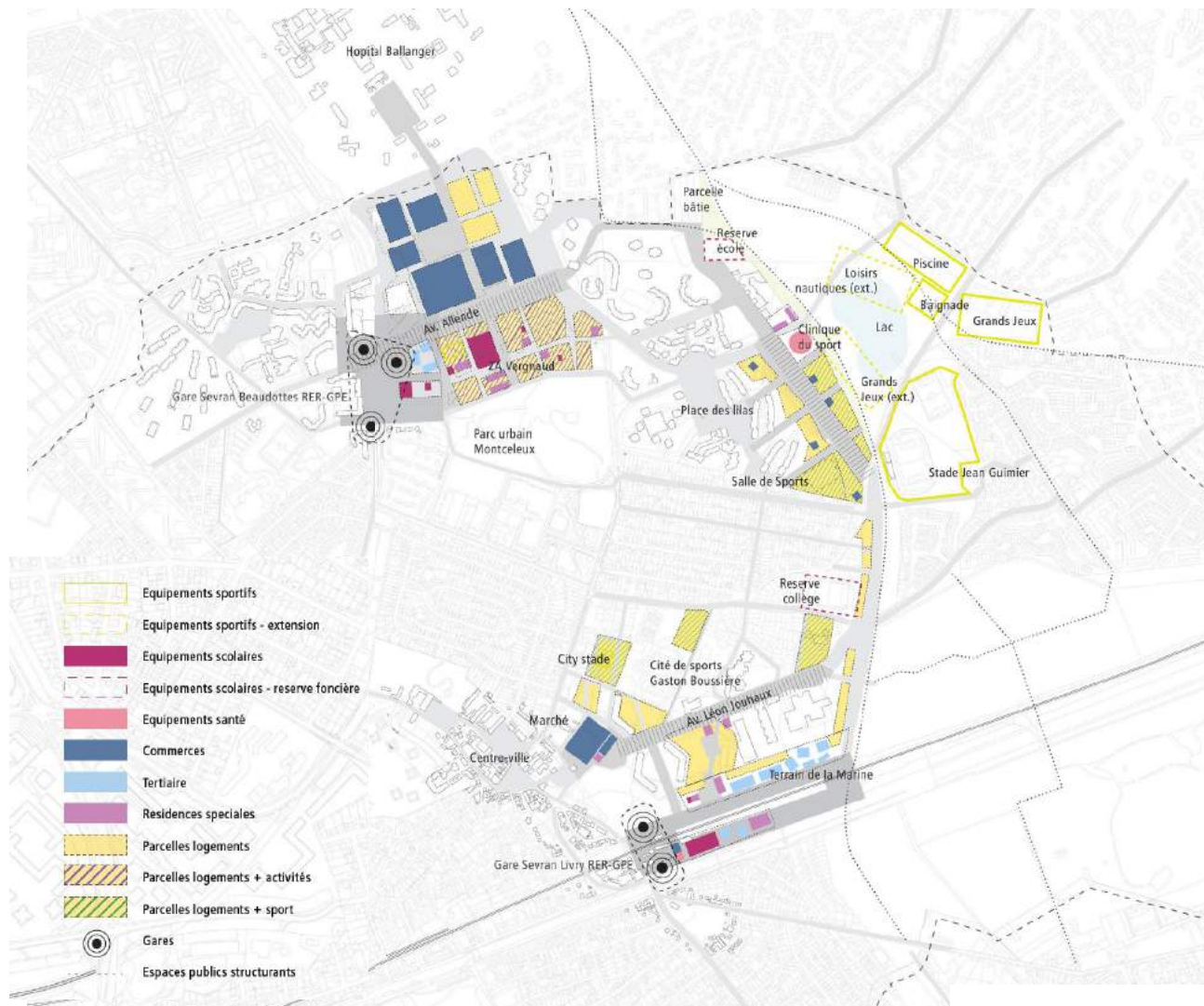
Le projet Terre d'avenir de Sevrans s'articule autour de 3 pôles :

- » La gare Sevrans-Livry au Sud,
- » Les terrains Montceuleux, à l'Est
- » La gare Sevrans-Beaudottes, au Nord.

Un pôle sportif se concentre à l'est du projet, sur les secteurs Montceuleux avec le regroupement et la construction d'une piscine, d'un lac, d'une zone de baignade, de loisirs nautiques, d'un stade, d'une salle de sport, de jeux extérieurs et d'une clinique du sport. Le secteur de la gare Sevrans-Beaudottes va revaloriser son centre commercial. Enfin des logements vont s'implanter le long de l'arc et surtout à proximité des deux gares.

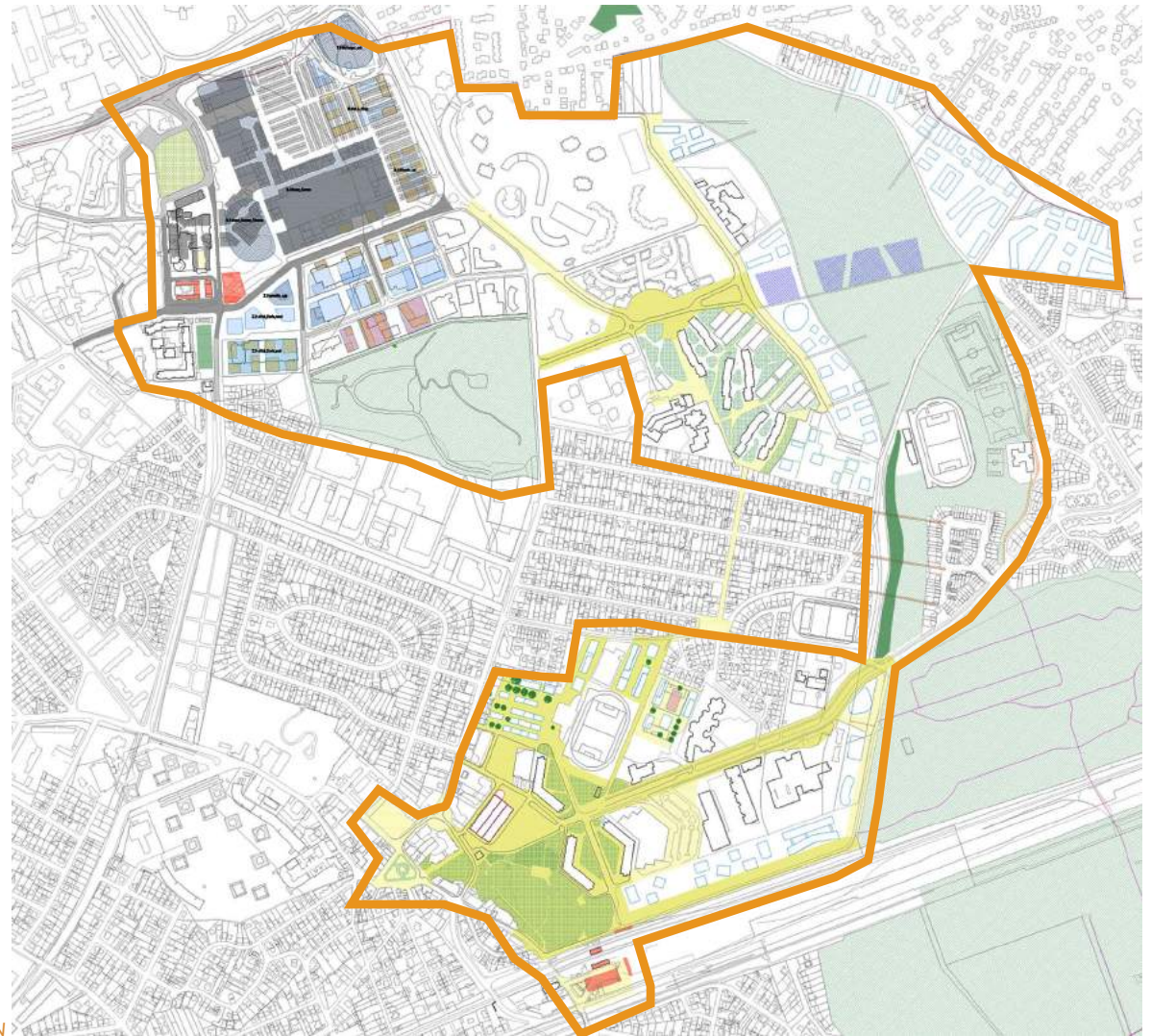
Ce projet a pour but de relier par un arc les deux gares de la ville de Sevrans tout en créant un tissu urbain dynamique et attractif.

Plan masse du projet Sevrans Terre d'Avenir, version provisoire - Agence LIN



Différents questionnements autour de la gestion de l'eau apparaissent dans ce projet :

- » Est-il possible de déplacer le bassin de la Mare aux Poutres pour gagner du foncier ?
- » Existe-t-il des zones où le risque d'inondation est important ?
- » Comment intégrer le lac avec les réseaux actuellement présents et comment l'alimenter en eau ?
- » Comment peut-on valoriser l'identité liée à l'eau de la commune de Sevrans sur le territoire de cette opération ?



Plan du projet Sevrans Terre d'Avenir en date du 19 mai 2015- Agence LIN

I.2.B. LE PROJET ET LA TOPOGRAPHIE : 3 GRANDS BASSINS VERSANTS

Comme présenté dans la partie état des lieux, 3 zones en points bas intermédiaires sont présentes sur le site du projet. Le point le plus haut de la commune de Sevran se situe dans la zone de l'Arc paysager, au niveau de la Butte Montceleux.

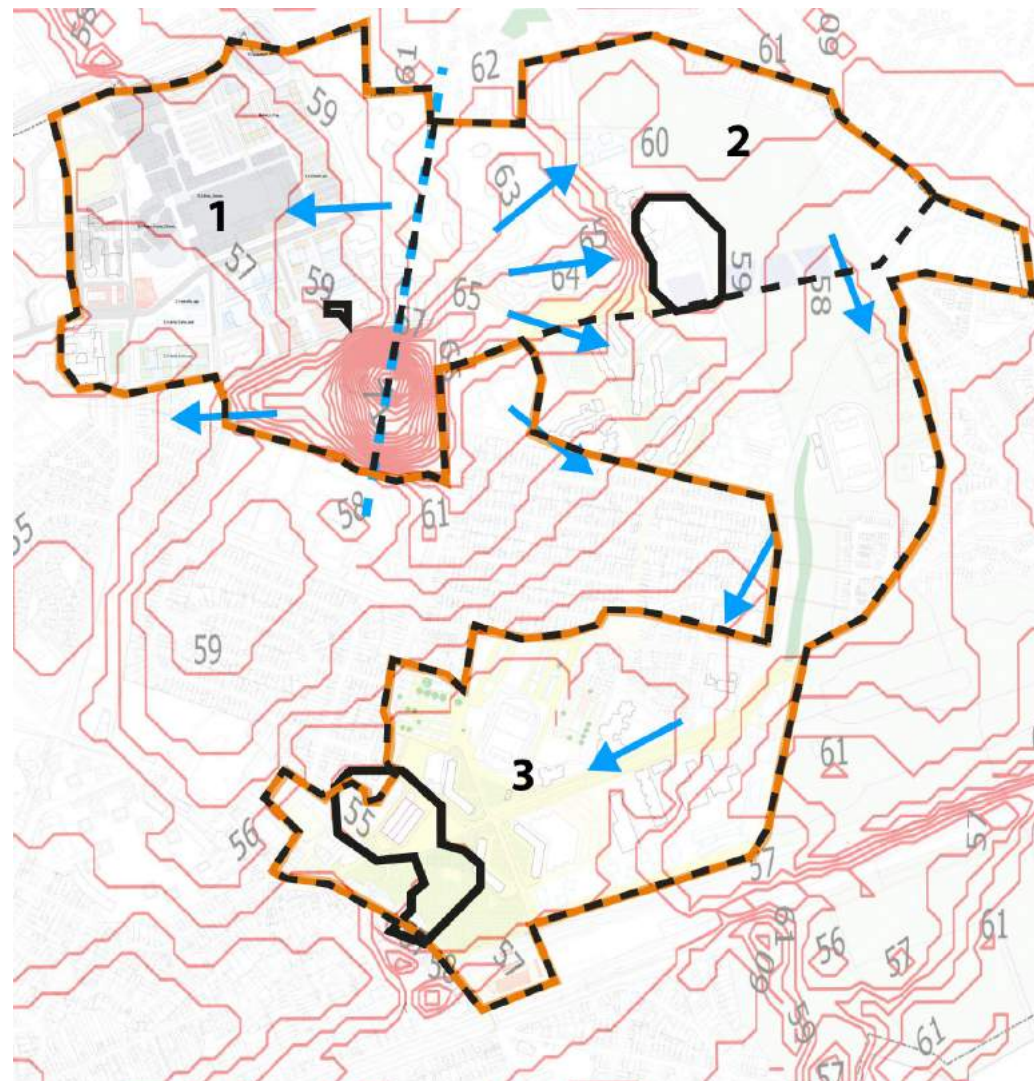
L'étude de la topographie et du projet futur permettent de découper l'Arc paysager en **3 GRANDS BASSINS VERSANTS** comme le montre le plan ci-contre.

Remarque : ce découpage en bassins versants ne prend pas en compte les réseaux d'assainissement. Il s'agit uniquement d'un découpage topographique

Carte de la topographie et des bassins versants topographiques de la zone du projet - ATM

Légende

-  Points bas intermédiaires
-  Sens de la pente
-  Ligne de partage des eaux
-  Bassins versants



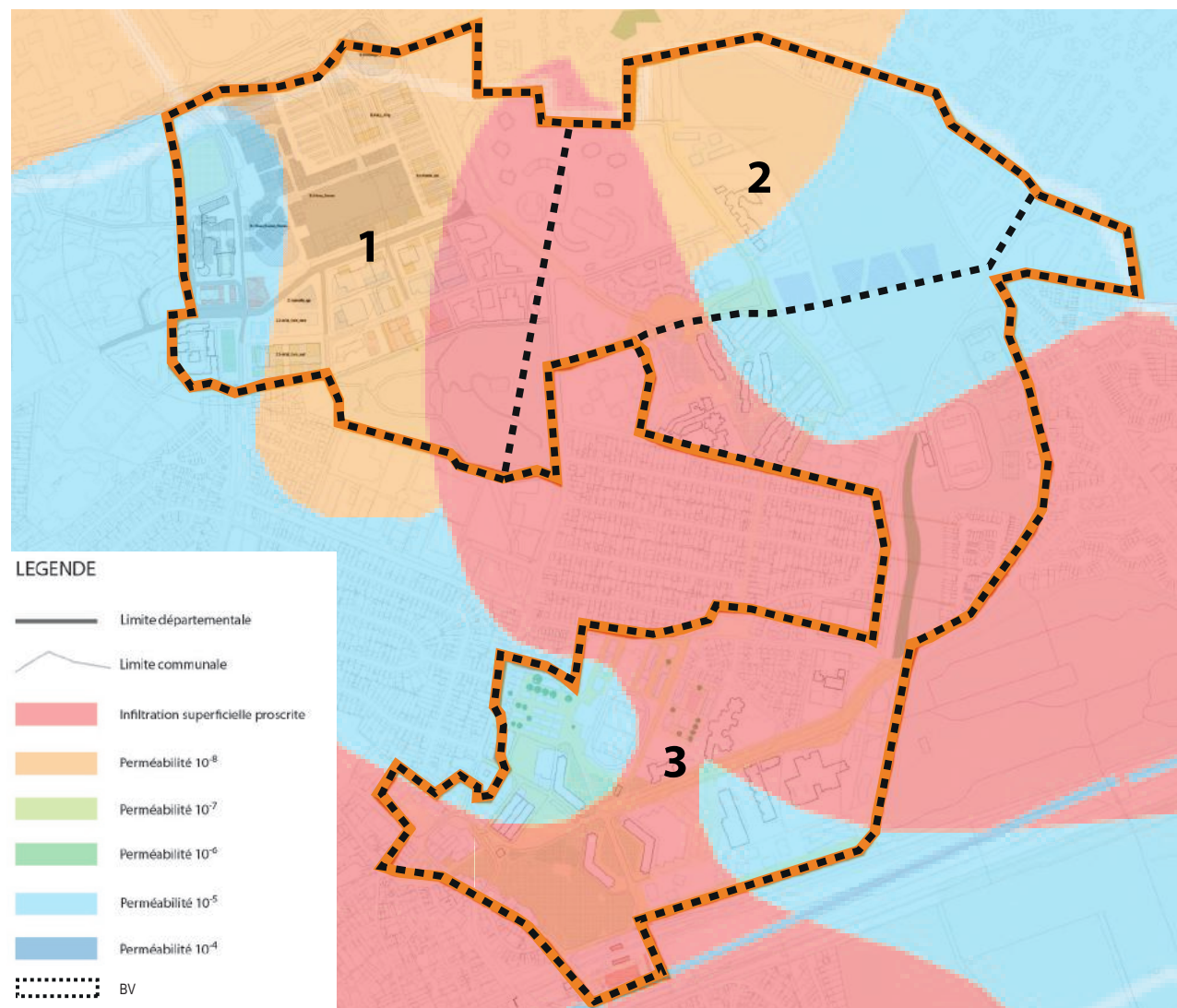
I.2.C. LE PROJET ET LE SOUS-SOL : PLUSIEURS ZONES D'INFILTRATION POSSIBLES

La superposition de la zone du projet avec les données de la DDRM 93 montre que :

- » **L'INFILTRATION (SUPERFICIELLE ET PROFONDE) EST INTERDITE SUR UNE GRANDE PARTIE DE LA ZONE**, dû à la présence de gypse (en rouge sur la carte)
- » Au Nord, **LE SOUS-SOL D'UNE PARTIE DES BASSINS VERSANTS 1 ET 2 A UNE PERMÉABILITÉ TRÈS FAIBLE** de l'ordre de 10^{-8} m/s, qui ne permet pas d'envisager l'infiltration (en orange sur le plan)
- » **CHACQUE BASSIN VERSANT POSSÈDE AU MOINS UNE ZONE OÙ LE SOUS-SOL EST COMPATIBLE AVEC L'INFILTRATION** : peu de risque, et perméabilité suffisante (en bleu sur le plan)

La ville prévoit la commande d'une étude sur le gypse. Cette étude permettra peut-être d'obtenir un autre diagnostic, ou tout du moins de préciser les risques liés à la présence de gypse.

Carte des zones d'infiltration possibles sur la zone du projet - DDRM 93, modifiée par ATM



I.2.D LE PROJET ET LA NAPPE : UN RISQUE TRÈS VARIABLE MAIS AUSSI UNE RESSOURCE

La sensibilité aux remontées de nappe est très variable sur la zone du projet : elle varie de très faible à très forte.

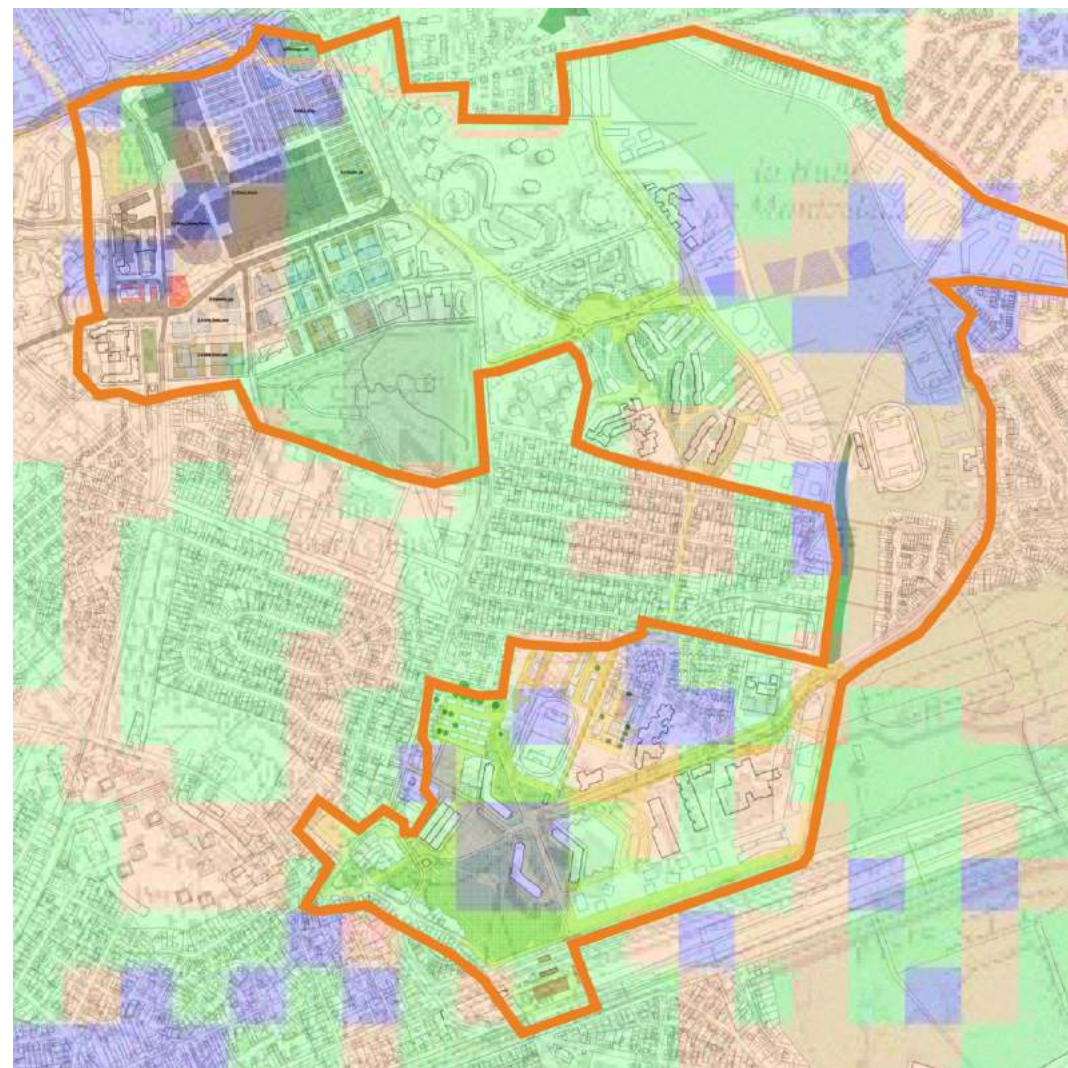
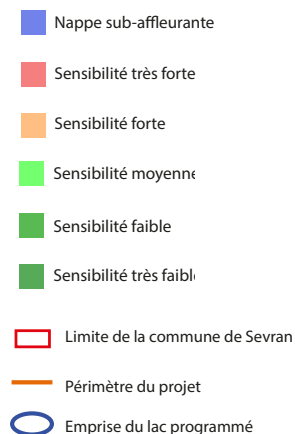
La nappe est sub-affleurante ou possède une sensibilité forte à la remontée pour plusieurs zones :

- » Dans la zone autour du lac,
- » Au Nord, près du centre commercial
- » Au sud, près du centre-ville de Sevrans.

Des précautions sont à prendre pour ces sites en fonction des constructions prévues, en menant des études complètes sur le comportement de la nappe.

On peut alors se demander quelle pourrait être l'interaction entre la zone en eau et la nappe ? Est-il envisageable d'utiliser l'eau de la nappe pour alimenter le bassin en eau permanente ? Si oui avec quelles implications et quelles précautions ?

Carte des enjeux de remontée de nappes et du projet - ATM

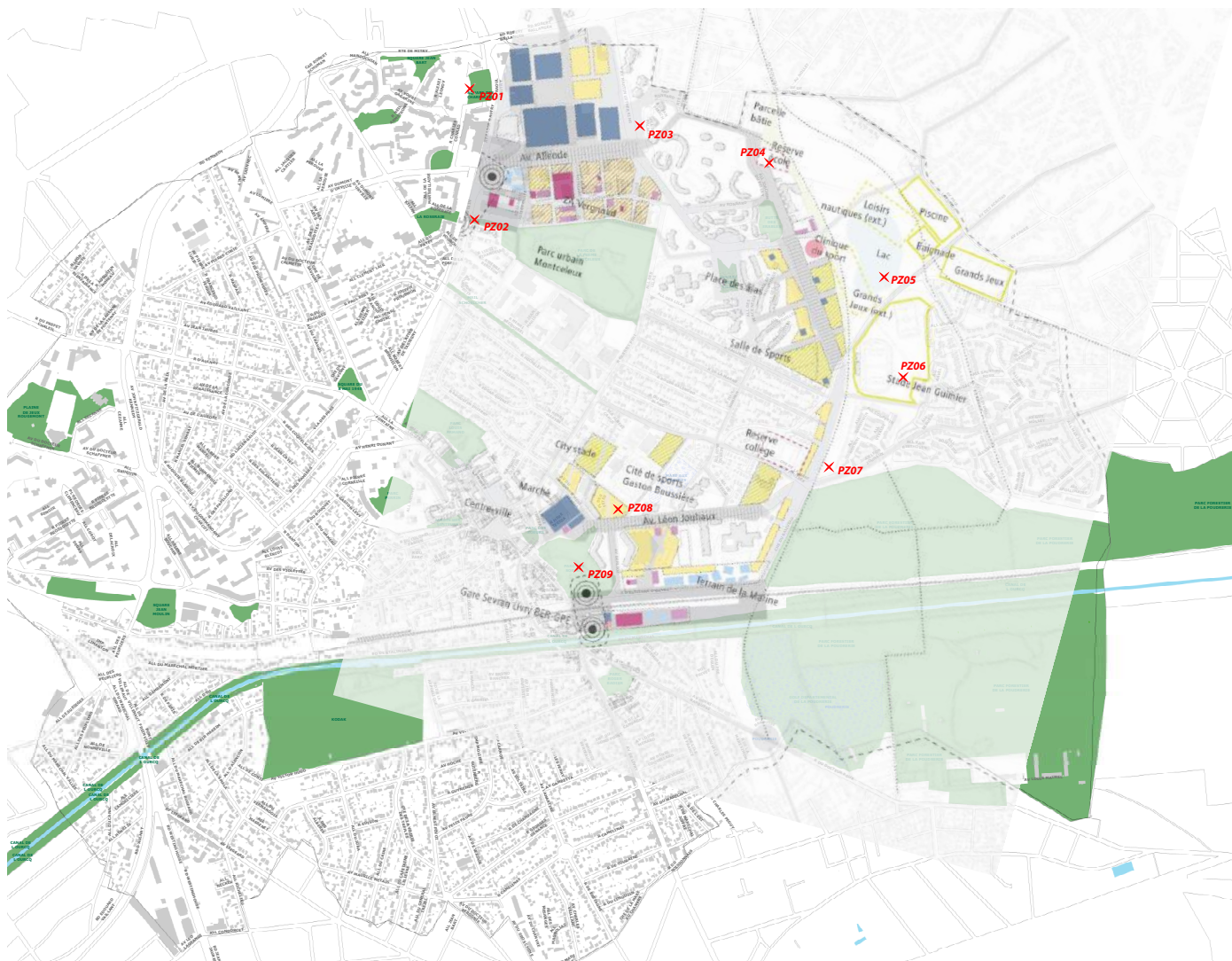


Une mission d'étude des sols liée à la nappe demandée par ATM a été lancée par l'EPA Plaine de France afin de définir les éléments suivants :

- » la nature des sols,
- » le contexte de la nappe et des sources éventuelles (nature, profondeur, qualité),
- » les principes généraux d'adaptation du projet au site.

Cette mission ne concerne que des investigations relatives à la gestion des eaux pluviales sur le site et à la nappe.

9 piézomètres ont été implantés sur le site (cf. plan ci-contre) afin de mener à bien l'étude du niveau de nappe et l'analyse de la qualité de ses eaux.



Carte d'implantation des piézomètres sur le projet - ATM

DATE	PZ1 (56.13 m NGF)			PZ2 (56.02 m NGF)			PZ3 (59.11 m NGF)			PZ4 (60.66 m NGF)			PZ5 (57.33 m NGF)			PZ6 (57.40 m NGF)			PZ7 (56.84 m NGF)			PZ8 (54.10 m NGF)			PZ9 (54.18 m NGF)		
	Pfdeur Pz (m)	Pfdeur Eau (m)	Cote (NGF)	Pfdeur Pz (m)	Pfdeur Eau (m)	Cote (NGF)	Pfdeur Pz (m)	Pfdeur Eau (m)	Cote (NGF)	Pfdeur Pz (m)	Pfdeur Eau (m)	Cote (NGF)	Pfdeur Pz (m)	Pfdeur Eau (m)	Cote (NGF)	Pfdeur Pz (m)	Pfdeur Eau (m)	Cote (NGF)	Pfdeur Pz (m)	Pfdeur Eau (m)	Cote (NGF)	Pfdeur Pz (m)	Pfdeur Eau (m)	Cote (NGF)	Pfdeur Pz (m)	Pfdeur Eau (m)	Cote (NGF)
10/09/2015	4,33	2,91	53,22	5,06	3,24	52,78	-	-	-	4,00	boue	-	5,27	2,13	55,20	2,44	2,41	54,99	4,38	2,67	54,17	4,14	1,97	52,13	4,25	2,30	51,88
Avant Air Lift 14/09/15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,00	3,87	56,79	5,27	2,13	55,20	2,44	2,41	54,99	4,38	2,67	54,17	-	-	-	-	-	-
Après Air Lift 14/09/15 (non stabilisé)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,92	5,20	55,46	6,00	5,26	52,07	5,92	4,92	52,48	5,94	4,32	52,52	-	-	-	-	-	-
08/10/2015	4,41	2,45	53,68	5,05	3,22	52,80	4,19	3,08	56,03	5,92	4,44	56,22	5,90	2,10	55,23	5,92	2,49	54,91	5,94	2,53	54,31	3,47	1,87	52,23	4,06	2,10	52,08
26/10/2015	4,42	2,85	53,28	5,00	3,22	52,80	4,33	4,33	54,78	5,92	3,87	56,79	5,90	2,12	55,21	5,90	2,53	54,87	5,94	2,36	54,48	3,47	1,92	52,18	4,06	2,08	52,10

Suivi piézométrique - Fondasol

Niveau mesuré dans piézomètre détruit

A noter que ces relevés piézométriques ont été réalisés en septembre-octobre 2015, soit à une période à laquelle la nappe est généralement plutôt basse (suite à l'été). Le marnage de la nappe, estimé à 75cm environ, sera confirmé lors de son suivi pendant un an.

Les piézomètres 1, 2 et 3, situés au Nord de Sevrans, présentent une nappe assez peu profonde, de l'ordre de 2.5 à 3.2m sous le terrain naturel.

Le piézomètre 4, au Nord de la Plaine Montceaux, montre une nappe sensiblement plus profonde, de l'ordre de 4 à 4.5m.

Le piézomètre 5, situé juste au Nord du chemin du Marais du Souci, c'est-à-dire quasiment au droit du lac projeté, montre une nappe peu profonde, de l'ordre de 2.1m. A noter que ce piézomètre a été détruit après sa mise en place. Le suivi des niveaux d'eau a tout de même été réalisé, mais il est possible que le niveau mesuré ait été influencé par des eaux de ruissellement dans le piézomètre. Toutefois, compte

tenu des résultats proches du relevé avant sa destruction, on peut supposer que les relevés du 08/10/2015 et du 26/10/2015 soient représentatifs.

A l'Est du stade Jean Guimier, et dans la partie Sud du Marais du Souci, les piézomètres 6 et 7 présentent une nappe également peu profonde, de l'ordre de 2.5m.

Enfin, au Sud du bassin existant de la Mare aux Poutres, et dans le parc des Soeurs, les piézomètres 8 et 9 montrent que la nappe est également peu profonde, de l'ordre de 1.9 à 2.3m.

LE SUIVI PIÉZOMÉTRIQUE CONFIRME QUE LA NAPPE EST PEU PROFONDE AU DROIT DU LAC PROJETÉ. Le suivi sur une année complète permettra de mieux connaître les variations du niveau de la nappe. A noter que les premiers résultats présentés ici ont été réalisés en septembre-octobre, soit à une période à laquelle la nappe est généralement plutôt basse (suite à l'été).

Paramètre	Unité	Mesure PZ4	Mesure PZ6	Mesure PZ7	Norme de qualité des eaux de baignade (eaux intérieures) ¹			Norme de qualité pour les eaux souterraines ²	Norme française sur l'eau potable ³	Norme UE sur l'eau potable ⁴	Norme OMS sur l'eau potable ⁵
					Excellente qualité	Bonne qualité	Qualité suffisante				
o-Phosphate (PO4)	mg/l	0,41	0,1	0,08							
pH		7,1	7,5	7,6					Entre 6,5 et 9	Entre 6,5 et 9,5	Entre 6,5 et 9,5
DCO	mg/l	24	<15	<15							
DBO5	mg/l	<3	<3	<3							
Ammonium (NH4)	mg/l	0,1	<0,5	<0,5				0,5	0,1	0,5	Pas de contrainte
Azote ammoniacal (NH4-N)	mg/l	0,078	<0,3881	<0,3881							
Nitrates (NO3)	mg/l	22	16	<1				50	50	50	50 (exposition à court terme)
Nitrites (NO2)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05					0,5	0,5	3 (exposition à court terme)
Sulfates (SO4)	mg/l	550	100	310					250	250	500
Azote Kjeldahl (NTK)	mg/l	<5	<5	<5							
Plomb (Pb)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01				0,01	0,01	0,01	0,01
Zinc (Zn)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05							3
Etain (Sn)	mg/l	<0,01	<0,05	<0,01							Pas de valeur guide : peu toxique (étain inorganique)
Aluminium (Al)	mg/l	0,044	<0,15	<0,03					0,2	0,2	0,2
Phosphore (P)	mg/l	0,13	<0,15	<0,03							
Fer (Fe)	mg/l	<0,05	<0,25	<0,05					0,2	0,2	Pas de valeur guide
Phéopigment	mg/l	n.a.	n.a.	n.a.							
Chlorophylle a	mg/l	n.a.	n.a.	n.a.							
Entérocoques intestinaux	UFC/100ml	>200	52	36	200*	400*	330**		0	0	
Escherichia coli	UFC/100ml	>200	72	136	500*	1000*	900**		0	0	
MES	mg/l	2600	3060	2120							

¹ Arrêté du 22/09/08 relatif à la fréquence d'échantillonnage et aux modalités d'évaluation de la qualité et de classement des eaux de baignade

² Arrêté du 17/12/08 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines

³ Arrêté du 11/01/07 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique

⁴ Directive du conseil 98/83/EC sur la qualité de l'eau attendue pour la consommation humaine

⁵ Directives de qualité pour l'eau de boisson de l'OMS

* Evaluation au 95ème percentile, méthode statistique sur la base des analyses réalisées pendant 4 années consécutives

** Evaluation au 90ème percentile, méthode statistique sur la base des analyses réalisées pendant 4 années consécutives

	Norme ou prescription respectée par les 3 échantillons
	Norme ou prescription respectée par au moins 2 échantillons
	Norme ou prescription respectée par au moins 1 échantillon
	Norme ou prescription respectée par aucun des échantillons

Résultats des analyses de l'eau de nappe - Fondasol et ATM

Les analyses de la qualité de l'eau de la nappe ont été réalisées par prélèvement dans 3 des piézomètres :

- » PZ4 au Nord de la Plaine Montceaux, à l'amont du futur lac
- » PZ6 à l'Est du stade Jean Guimier
- » PZ7 dans la partie Sud du Marais du Souci, plus à l'aval

Le tableau de la page précédente présente la comparaison des résultats d'analyse avec différentes normes.

On remarque tout d'abord que 2 des 3 prélèvements analysés respectent le seuil de «Excellente qualité» en ce qui concerne la norme de qualité des eaux de baignade. Le prélèvement du PZ4 indique des valeurs supérieures à 200 UFC/100ml pour les deux paramètres de qualité d'eau de baignade. Selon le laboratoire Wessling, en charge des analyses, «une valeur >200 indique que la boîte de Pétri est saturée et qu'on ne peut donner d'indication plus précise : ce seuil à 200 est donné par les normes relatives à la microbiologie.» Pour le prélèvement du piézomètre PZ4, on ne peut donc pas statuer sur le respect de la norme de qualité d'eau de baignade.

On remarquera d'ailleurs que le prélèvement PZ4, réalisé au sein de la Plaine Montceaux, aujourd'hui à usage agricole, est moins bon que les deux autres prélèvements, qui ne se trouvent pas au droit de cette zone à usage agricole. Peut-être sera-t-il donc judicieux de réaliser un prélèvement supplémentaire au droit de la Plaine Montceaux, si possible à l'emplacement prévu du futur lac. Un prélèvement était prévu au sein du piézomètre PZ5, mais celui-ci ayant été détruit, il a été remplacé par un prélèvement dans le PZ6.

A noter également que selon l'arrêté de l'Etat du 22/09/2008 relatif à la fréquence d'échantillonnage et aux modalités d'évaluation de la qualité et de classement des eaux de baignade, les analyses doivent être réalisées sur une période de 4 ans consécutifs (cf. ci-contre).

Les prélèvements ont également été comparés à la norme de qualité pour les eaux souterraines. Seuls trois des paramètres liés à cette norme ont été analysés, et sont tous inférieurs aux seuils.

Enfin, à titre indicatif les prélèvements ont été comparés aux normes française, européenne et de l'OMS sur la qualité de l'eau potable. Comme pour les eaux souterraines, l'ensemble des paramètres liés à ces normes n'a pas été analysé, mais la grande majorité des paramètres analysés sont bons.

LES ANALYSES DE LA QUALITÉ DE LA NAPPE MONTRENT QUE CETTE EAU PARAÎT COMPATIBLE AVEC UN USAGE DE BAINNAGE EN PLAN D'EAU INTÉRIEUR, au moins au droit des piézomètres PZ6 et PZ7. A noter toutefois que selon l'arrêté du 22/09/2008 relatif à la fréquence d'échantillonnage et aux modalités d'évaluation de la qualité et de classement des eaux de baignade, les analyses doivent être réalisées sur une période de 4 ans consécutifs, ce qui n'a évidemment pas pu être le cas.

En effet, selon l'article 1 de l'arrêté du 22/09/2008, «*Les prélèvements d'eau mentionnés aux articles D. 1332-23 et D. 1332-24 du code de la santé publique et réalisés dans le cadre du contrôle sanitaire doivent être effectués à intervalles réguliers tout au long de la saison balnéaire. L'intervalle maximal entre deux prélèvements successifs ne doit pas être supérieur à un mois au cours de la saison balnéaire.*».

IL POURRAIT DONC ÊTRE JUDICIEUX DE CONTINUER LE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU DE LA NAPPE, par exemple avec un relevé par mois en période estivale, et quelques relevés supplémentaires en-dehors de cette période. **CES NOUVEAUX PRÉLÈVEMENTS GAGNERAIENT À ÊTRE RÉALISÉS AU DROIT DE L'EMPLACEMENT PRÉVU POUR LE LAC.**

I.2.E. LE PROJET, LES RÉSEAUX ET LES BASSINS DE RÉTENTION

Le réseau d'assainissement est entièrement séparatif sur la zone du projet. En fonction des constructions à venir, le réseau pourra être amené à se densifier.

Deux zones de conflit apparaissent entre le réseau et le projet d'aménagement au niveau :

- » de la Cuve de Sevrans : les versions précédentes du plan de programmation prévoyaient au droit de la cuve de Sevrans un grand bâtiment. La dernière version du plan de programmation ne prévoit plus de bâtiment au droit de la Cuve. Remarque : un aménagement sur la Cuve de Sevrans n'est pas impossible selon la DEA, mais devrait alors impérativement tenir compte de nombreuses contraintes (structure, accès 24h/24 etc.). A titre d'exemple, un projet de parc paraîtrait plus réaliste qu'un projet de bâtiment.
- » du bassin B2 de la Mare aux poutres : la dernière version du plan de programmation prévoit l'implantation d'un ensemble de bâtiments à l'emplacement de ce bassin.



Carte du réseau d'assainissement superposée au projet - ATM

I.2.F. LE PROJET ET LA GESTION DES EP

Le projet est divisé en 3 grands bassins versants A, B et C.

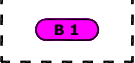
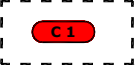
Le bassin versant A est constitué des 6 sous-bassins versants dont l'exutoire est le futur lac.

Le bassin versant B est situé au Nord de la commune, du côté du centre commercial. Son exutoire est un collecteur départemental. Il est divisé en 10 sous-bassins versants.

Le bassin versant C est situé au Sud-Est de la commune. Son exutoire est la Morée EP. Il est divisé en 21 sous-bassins versants.

LEGENDE

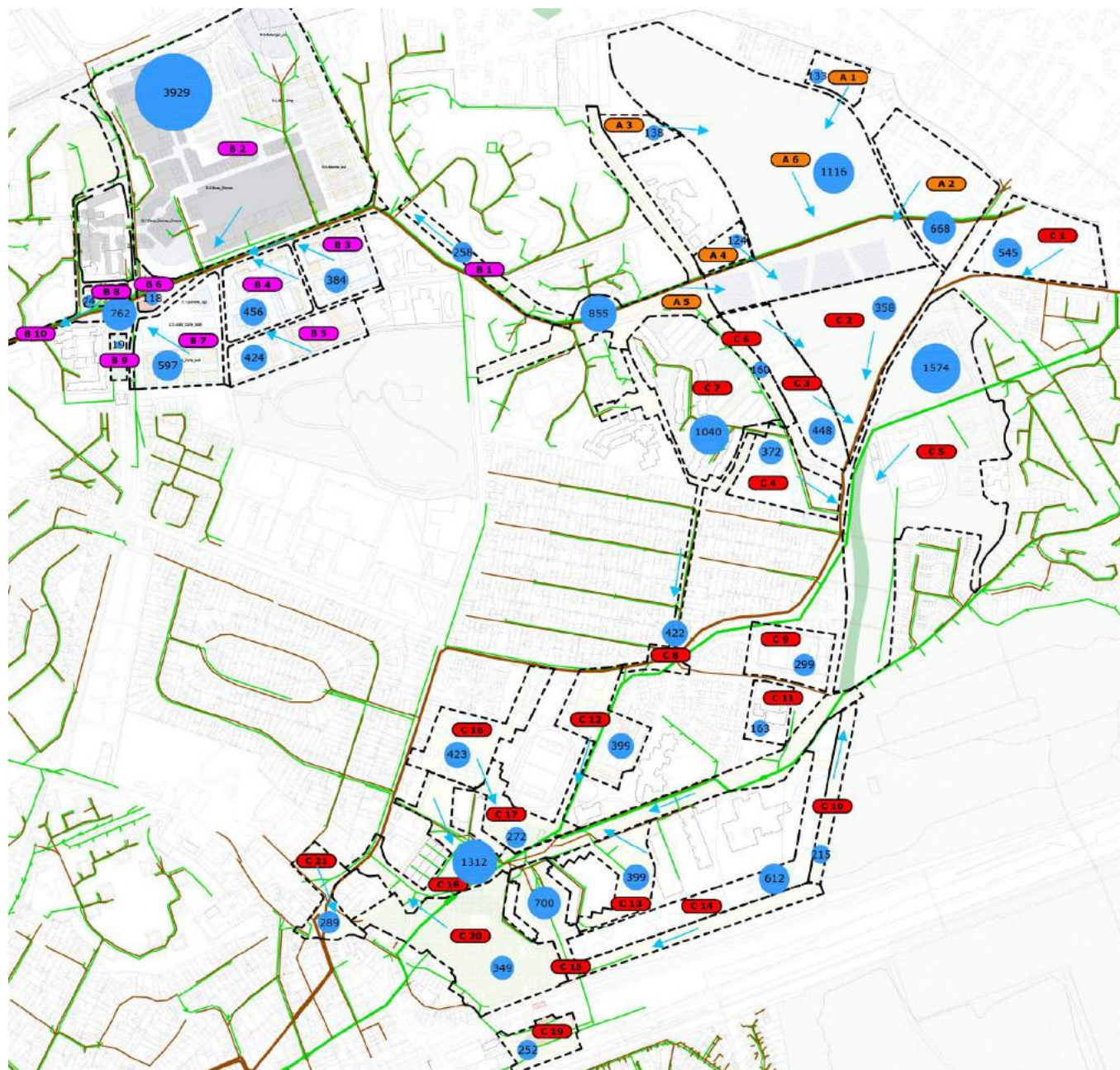
Bassins versants

	Limites des sous-bassins versants du BV A
	Limites des sous-bassins versants du BV B
	Limites des sous-bassins versants du BV C

Gestion des eaux pluviales

	Volume en m3 engendré par une pluie décennale (chiffre), et équivalent surfacique sur une hauteur d'eau de 30cm (taille de la pastille bleue)
	Sens d'écoulement ou de ruissellement des eaux pluviales
	Réseau EP communal existant
	Réseau EP départemental existant
	Réseau EU communal existant
	Réseau EU départemental existant

Plan des bassins versants et sous-bassins versants, et volumes à stocker
- ATM



Les volumes à stocker sont calculés pour chaque bassin versant à l'aide de la **MÉTHODE DES PLUIES**. Cette méthode admet que :

- » Le débit de fuite de l'ouvrage est constant ;
- » Le transfert de la pluie à l'ouvrage est considéré comme instantané ;
- » Les événements pluvieux qui conduisent au dimensionnement du volume sont indépendants.

Les coefficients de Montana retenus sont ceux de la station météorologique du Bourget (95), station la plus proche, à environ 7 km de Sevrans.

La durée de pluie utilisée est d'environ 5 heures. Elle peut toutefois varier suivant les bassins versants, de façon à ne pas sous-estimer les volumes à stocker.

Le débit de fuite retenu est de 2 l/s/ha, conformément au zonage pluvial de la DEA 93.

Les coefficients de ruissellement sont estimés suivant le type de surface et la densité de bâti.

Bassin versant	A1	A2	A3	A4	A5	A6	TOTAL
Superficie (ha)	0,58	2,92	0,61	0,46	2,81	12,74	20,12
C	0,70	0,70	0,70	0,80	0,90	0,30	0,48
Surface active (ha)	0,41	2,04	0,42	0,37	2,53	3,82	9,59
V 10 ans (m ³)	133	668	138	124	855	1 116	3 034
V 1 ans (m ³)	44	220	46	41	282	368	1 001
V 3 mois (m ³)	20	100	21	19	128	167	455
V 1 mois (m ³)	9	47	10	9	60	78	212

Bassin versant	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	TOTAL
Superficie (ha)	0,85	14,75	1,44	1,71	1,59	0,44	2,24	0,28	0,22	2,50	26,03
C	0,90	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,30	0,90	0,81
Surface active (ha)	0,76	11,80	1,15	1,37	1,27	0,36	1,79	0,22	0,07	2,25	21,05
V 10 ans (m ³)	258	3 929	384	456	424	118	597	74	19	762	7021
V 1 ans (m ³)	85	1297	127	150	140	39	197	24	6	251	2317
V 3 mois (m ³)	39	589	58	68	64	18	89	11	3	114	1053
V 1 mois (m ³)	18	275	27	32	30	8	42	5	1	53	491

Bassin versant	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	TOTAL
Superficie (ha)	2,38	4,08	1,96	1,63	10,07	0,52	4,44	1,39	1,31	0,71	0,71	1,74	1,31	2,67	2,30	1,85	1,19	4,31	0,83	3,98	0,95	50,34
C	0,70	0,30	0,70	0,70	0,50	0,90	0,71	0,90	0,70	0,90	0,70	0,70	0,90	0,70	0,90	0,70	0,70	0,90	0,90	0,30	0,90	0,65
Surface active (ha)	1,67	1,22	1,37	1,14	5,04	0,47	3,17	1,25	0,91	0,64	0,50	1,22	1,18	1,87	2,07	1,29	0,83	3,88	0,75	1,20	0,86	32,52
V 10 ans (m ³)	545	358	448	372	1 574	160	1 040	422	299	215	163	399	399	612	700	423	272	1 312	252	349	289	10603
V 1 ans (m ³)	180	118	148	123	520	53	343	139	99	71	54	132	132	202	231	140	90	433	83	115	95	3499
V 3 mois (m ³)	82	54	67	56	236	24	156	63	45	32	24	60	60	92	105	63	41	197	38	52	43	1591
V 1 mois (m ³)	38	25	31	26	110	11	73	30	21	15	11	28	28	43	49	30	19	92	18	24	20	742

Tableau des volumes à stocker pour différentes périodes de retour de pluies à l'aide de la méthode des pluies - ATM

Les volumes à stocker pour une pluie décennale peuvent également être calculés à l'aide de la **MÉTHODE DES VOLUMES**, utilisée par la DEA avec son logiciel Bassin.

Les calculs à l'aide de cette méthode, pour une pluie décennale à 2 l/s/ha donnent des **VOLUMES À STOCKER SENSIBLEMENT PLUS IMPORTANTS**, de 481 m³/ha actif, contre 330 à 350 m³/ha actif pour la méthode des pluies.

Les tableaux ci-dessous illustrent ces résultats:

Bassin versant	A1	A2	A3	A4	A5	A6	TOTAL
Superficie (ha)	0,58	2,92	0,61	0,46	2,81	12,74	20,12
C	0,70	0,70	0,70	0,80	0,90	0,30	0,48
Surface active (ha)	0,41	2,04	0,42	0,37	2,53	3,82	9,59
V 10 ans (m³)	195	983	204	179	1 216	1 838	4 614
V 1 ans (m³)	64	324	67	59	401	607	1 523
V 3 mois (m³)	29	147	31	27	182	276	692
V 1 mois (m³)	14	69	14	13	85	129	323

Bassin versant	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	TOTAL
Superficie (ha)	0,85	14,75	1,44	1,71	1,59	0,44	2,24	0,28	0,22	2,50	26,03
C	0,90	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,30	0,90	0,81
Surface active (ha)	0,76	11,80	1,15	1,37	1,27	0,36	1,79	0,22	0,07	2,25	21,05
V 10 ans (m³)	367	5 677	555	659	612	171	862	107	32	1 083	10 125
V 1 ans (m³)	121	1 874	183	217	202	56	284	35	11	357	3 341
V 3 mois (m³)	55	852	83	99	92	26	129	16	5	162	1 519
V 1 mois (m³)	26	397	39	46	43	12	60	7	2	76	709

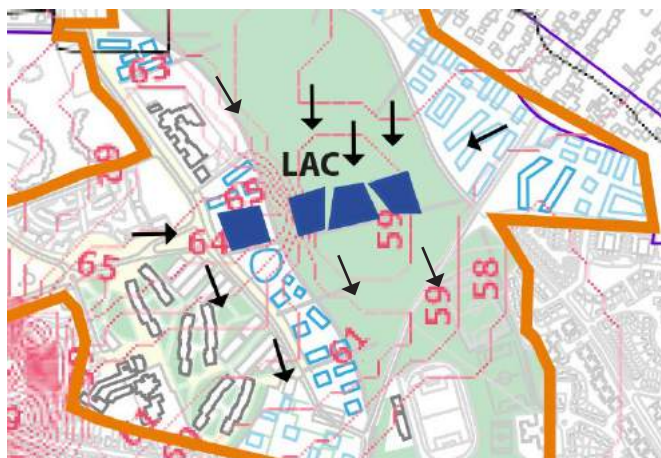
Bassin versant	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	TOTAL
Superficie (ha)	2,38	4,08	1,96	1,63	10,07	0,52	4,44	1,39	1,31	0,71	0,71	1,74	1,31	2,67	2,30	1,85	1,19	4,31	0,83	3,98	0,95	50,34
C	0,70	0,30	0,70	0,70	0,50	0,90	0,71	0,90	0,70	0,90	0,70	0,70	0,90	0,70	0,90	0,70	0,70	0,90	0,90	0,30	0,90	0,65
Surface active (ha)	1,67	1,22	1,37	1,14	5,04	0,47	3,17	1,25	0,91	0,64	0,50	1,22	1,18	1,87	2,07	1,29	0,83	3,88	0,75	1,20	0,86	32,52
V 10 ans (m³)	802	589	659	547	2 422	227	1 525	600	439	306	240	587	567	900	996	622	400	1 866	359	575	411	15 641
V 1 ans (m³)	265	194	218	181	799	75	503	198	145	101	79	194	187	297	329	205	132	616	118	190	136	5 162
V 3 mois (m³)	120	88	99	82	363	34	229	90	66	46	36	88	85	135	149	93	60	280	54	86	62	2 346
V 1 mois (m³)	56	41	46	38	170	16	107	42	31	21	17	41	40	63	70	44	28	131	25	40	29	1 095

Tableau des volumes à stocker pour différentes périodes de retour de pluies à l'aide de la méthode des volumes - ATM

I.2.G. LE PROJET DE LAC

LE LAC ET LA TOPOGRAPHIE

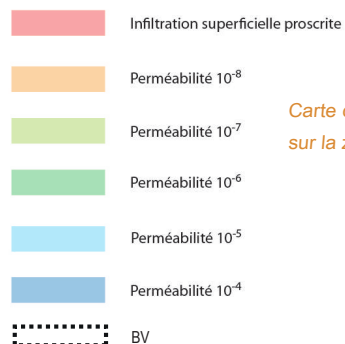
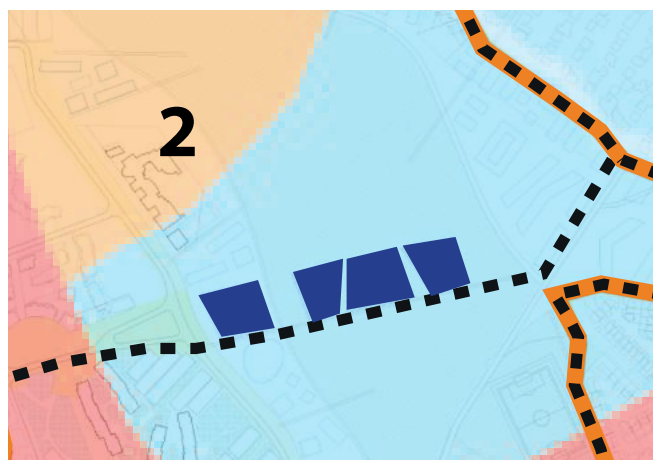
Le TN au droit du lac se situe à une cote moyenne de 59 m NGF. Il est situé sur un point bas intermédiaire. Les eaux pluviales des espaces alentours sont donc naturellement dirigées vers la future zone du lac.



Éléments de topographie autour de la zone du lac - ATM

LE LAC ET LE SOUS SOL

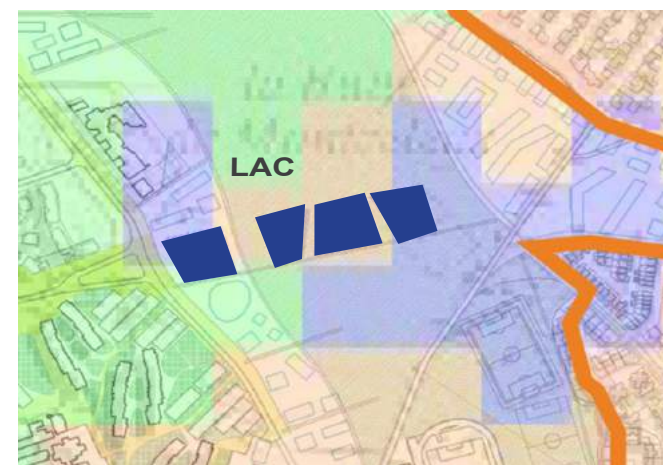
Le lac se situe sur une zone où la perméabilité est bonne, de l'ordre de 10^{-5} m/s, et où la nature du sous-sol permet d'envisager l'infiltration. **SI LE LAC N'EST PAS SITUÉ DANS LA NAPPE (ALIMENTÉ EN DIRECT PAR LA NAPPE), IL DEVRA ÊTRE RENDU ÉTANCHE AFIN QUE L'EAU NE S'INFILTRE PAS DANS LE SOL.**



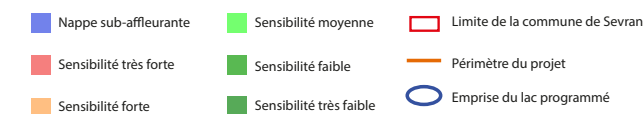
Carte des zones d'infiltration possible sur la zone du lac- ATM

LE LAC ET LA NAPPE

La nappe est sub-affleurante pour une partie du lac et l'autre partie se situe en sensibilité forte par rapport à la nappe. Il est intéressant d'étudier plus en détail le rapport entre la nappe et le futur lac afin de déterminer s'il est **POSSIBLE OU NON D'UTILISER L'EAU DE LA NAPPE POUR L'ALIMENTER EN EAU EN DIRECT.**



Légende



Carte des enjeux de remontée de nappe dans la zone du lac - ATM

ETUDE SOMMAIRE DE L'ÉVAPORATION DU LAC

Formule de Rohwer	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température (°C)	3,5	4,4	6,8	9,7	13,3	16,4	18,5	18,2	15,7	11,8	6,9	4,3
Humidité relative (%)	86%	82%	78%	74%	75%	75%	73%	74%	78%	84%	87%	87%
Vitesse vent (m/s)	5,3	4,8	5	4,6	4,2	3,7	3,6	3,6	3,8	4,4	4,4	4,7
Evaporation (mm/j)	2,6	2,6	3,1	3,6	4,2	4,7	5,3	5,2	4,6	4,0	2,8	2,5
Surface du bassin (ha)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Volume évaporé (m³/j)	77	77	93	107	127	142	159	156	138	119	85	75
Cumul mensuel moyen de pluie (mm)	49,6	42	50,2	49,8	61,1	55	59,2	49	49,3	64,8	50,9	59,8
Surface active nécessaire pour maintenir le niveau d'eau du lac (ha)	4,8	5,6	5,8	6,6	6,4	8,0	8,3	9,9	8,7	5,7	5,2	3,9

La formule de Rohwer permet d'approcher l'évaporation d'un bassin à surface libre, en fonction de la température, de l'humidité de l'air et de la vitesse du vent.

Source des données utilisées :

- » Température : infoclimat.fr
- » Humidité : infoclimat.fr
- » Vitesse du vent : «*Le vent : un aspect de la spécificité climatique de la France du Nord*», François Paul, Université des Sciences et Techniques de Lille-Flandres-Artois, données de la station de Saint-Quentin (02) dont le régime des vents est proche de celui de Sevrans.
- » Cumul mensuel moyen de pluie : Météo France

Il ressort de cette simulation que **POUR MAINTENIR LE NIVEAU D'EAU D'UN LAC DE 3 HA, IL FAUDRAIT Y RÉCUPÉRER LES EAUX PLUVIALES DE BASSINS VERSANTS TOTALISANT UNE SURFACE ACTIVE D'ENVIRON 10 HA.**

Remarques :

- » la surface active nécessaire est directement proportionnelle à la surface du bassin. Ainsi, pour un bassin en eau de 1,5 ha seulement, la surface active nécessaire pour maintenir le niveau d'eau du lac est deux fois moindre que pour un bassin en eau de 3 ha.
- » Cette simulation traduit l'évaporation moyenne mensuelle du lac. Lors de mois peu pluvieux, ou même lors d'épisodes de sécheresse, le niveau d'eau du lac pourra donc diminuer même si un grand bassin versant l'alimente.
- » Cette simulation permet de quantifier la surface active à récupérer dans le lac pour maintenir son niveau, en dehors de tout autre type d'alimentation du lac (Morée, nappe, canal).

I.2.H. LE PROJET ET LA LOI SUR L'EAU

Le projet d'arc paysager de Sevrans est une importante opération de valorisation de l'espace urbain. La surface totale de l'opération est d'environ 170 hectares.

Ce projet d'aménagement est soumis à des contraintes de rejet en eaux pluviales et pourrait donc être soumis à Déclaration ou Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau dans le cadre de mesures compensatoires.

La durée d'instruction d'un dossier de Déclaration au titre de la Loi sur l'Eau est de 2 mois. Si le projet est soumis à Autorisation, la durée d'instruction du dossier est beaucoup plus longue, de l'ordre de 18 mois, car le projet est soumis à enquête publique.

Les rubriques les plus courantes de la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration sont données dans le tableau page suivante, accompagnées d'un commentaire sur le projet.

Remarque : Si une seule rubrique est soumise à Autorisation, le projet est soumis à Autorisation.

Au vu de la superficie de l'opération, **LE PROJET SERA À PRIORI SOUMIS À AUTORISATION**. Les durées d'instruction du dossier, de l'ordre de **18 mois**, sont à prendre en compte pour la réalisation de cet aménagement.

Les rubriques concernant le projet sont susceptibles d'évoluer avec le projet.

Le fait de déplacer un ouvrage de rétention sera aussi soumis à Loi sur l'Eau.

Rubrique		Intitulé	Régime	Commentaire
Nappe	1. 1. 1. 0.	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau	D	Des sondages vont être réalisés sur le site afin de poser des piézomètres et de récolter des données sur le sous-sol et la nappe. L'opération est donc soumise à Déclaration.
	1. 1. 2. 0.	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant :		La nappe étant à certains endroits subaffleurante, des prélèvements seront inévitables. Ces prélèvements pourront survenir en phase chantier (rabattement de nappe pour la réalisation de fondations, de sous-sol etc.) ou à long terme (alimentation du lac par la nappe). Etant donné l'importance de l'opération, cette rubrique sera probablement visée en régime d'Autorisation.
		1° Supérieur ou égal à 200 000 m³ / an	A	
		2° Supérieur à 10 000 m³ / an mais inférieur à 200 000 m³ / an (D).	D	
Gestion des eaux pluviales	2. 1. 5. 0.	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :		Une partie des eaux pluviales sera gérée par infiltration dans le sol et dans le futur lac. La surface du projet, d'environ 170 ha, est largement supérieure à la limite des 20 ha Autorisation/ Déclaration. L'opération sera nécessairement soumise à Autorisation.
		1° Supérieure ou égale à 20 ha	A	
		2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha	D	
	2. 2. 1. 0.	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2. 1. 5. 0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2. 1. 1. 0 et 2. 1. 2. 0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant :		A priori non soumis
		1° Supérieure ou égale à 10 000 m³ / j ou à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau	A	
		2° Supérieure à 2 000 m³ / j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m³ / j et à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau	D	
	3. 2. 3. 0.	Plans d'eau, permanents ou non :		Un plan d'eau permanent est prévu dans le projet : un lac d'une superficie de 1,3 ha. Le projet serait soumis à Déclaration. Cependant la superficie du lac est susceptible d'augmenter, ce qui pourrait soumettre l'opération à Autorisation.
		1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha	A	
		2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha	D	
Zones humides	3. 3. 1. 0.	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :		D'après la carte des zones humides de la DRIEE, aucune zone humide ne se situe sur la zone du projet. L'opération ne serait donc pas soumise à cette rubrique. A noter que la DRIEE demande maintenant quasi-systématiquement la réalisation de sondages pédologiques pour confirmer l'absence de zone humide sur le site des projets.
		1° Supérieure ou égale à 1 ha	A	
		2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha	D	
PPRI	3. 3. 2. 0.	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :		A priori non soumis
		1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m²	A	
		2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m²	D	
Nappe	5. 1. 1. 0.	Réinjection dans une même nappe des eaux prélevées pour la géothermie, l'exhaure des mines		A priori non soumis
		1° Supérieure ou égale à 80 m³ / h	A	
		2° Supérieure à 8 m³ / h, mais inférieure à 80 m³ / h	D	

I.2.1. LE PROJET ET LES POSSIBILITÉS DE FINANCEMENT

Les projets de gestion «écologique» des eaux pluviales peuvent être subventionnés. Les deux organismes susceptibles de participer à ces financements sont l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN) et la Région Île-de-France.

AGENCE DE L'EAU SEINE NORMANDIE

Les objectifs à atteindre pour cet organisme sont les suivants :

- » Limiter l'imperméabilisation,
- » Limiter les sources de pollution,
- » Supprimer l'apport des pluies courantes au réseau d'assainissement,
- » Prévoir l'entretien des ouvrages.

Les zones subventionnables sont uniquement les **ZONES U DES PLU**. La butte de Montceuleux et la zone du Marais du Souci ne sont donc à priori pas subventionnables.

Le prix plafond est de :

- » 30€/m² de bassin versant géré si la surface imperméabilisée existante est diminuée de plus de 10%,
- » 18€/m² sinon.

Enfin, le pourcentage maximal de subvention est :

- » 50 % pour les études (études préalables, études de sol,...),
- » 70 % pour les travaux liés à la gestion des EP (sauf parcelles à vocation commerciale/industrielle à 50%).

RÉGION ÎLE-DE-FRANCE

Les objectifs à atteindre pour cet organisme sont les suivants :

- » Objectifs environnementaux similaires à l'AESN,
- » Thématique des zones humides.

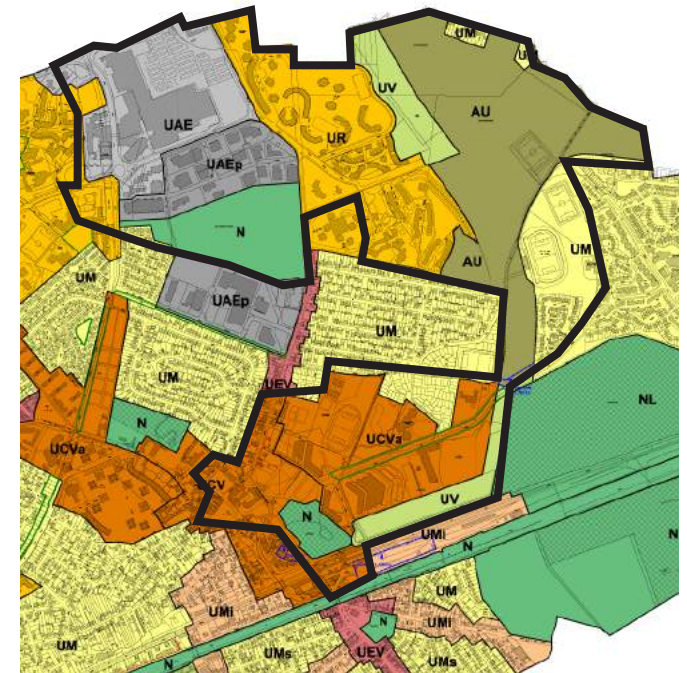
Contrairement à l'AESN, la Région subventionne **TOUTES LES ZONES DES PLU**.

La totalité des aides ne doit pas dépasser un plafond de 80% des frais liés à la gestion des eaux de pluie.

Un dossier de demande de subvention est relativement lourd à monter et demande du temps. Il est **IMPORTANT D'Y RÉFLÉCHIR À L'AVANCE** afin de pouvoir discuter à l'amont du projet avec l'Agence de l'Eau et la Région et de pouvoir faire évoluer celui-ci en fonction de leurs recommandations.

Remarques :

- » Dans l'état actuel du PLU, certains espaces du projet, et notamment les champs existants, en zone AU, et les zones N, ne seront pas subventionnables par l'AESN. Cela englobe notamment la zone du futur lac.
- » A contrario, certains bassins versants pourraient être subventionnés par l'AESN à hauteur de 30€/m² géré si la surface imperméabilisée existante est diminuée de plus de 10%. Cela semble par exemple possible pour la zone commerciale au Nord, et pour le centre-ville au Sud.



Extrait du zonage communal - PLU

I.2.J. SYNTHÈSE DE LA PARTIE I.2 : LE PROJET ET LA PROBLÉMATIQUE DE L'EAU

- » **LE PROJET SEVRAN TERRE D'AVENIR** s'articule autour de **3 PÔLES** : la gare Sevrans-Livry au Sud, les terrains Montceuleux à l'Est et la gare Sevrans-Beaudottes au Nord. Il a pour objectif de relier les deux gares par un arc paysager en créant un tissu urbain dynamique et attractif, ainsi qu'un pôle sportif comportant notamment un lac.
- » En première approche, le secteur a été divisé en **3 BASSINS VERSANTS**. Chacun des bassins versants identifiés comporte au moins une zone où le sous-sol est compatible avec l'infiltration : peu de risque, et perméabilité suffisante.
- » **LA NAPPE EST SUB-AFFLEURANTE** ou possède une sensibilité forte à la remontée dans 3 zones principalement : dans la zone autour du lac, au Nord près du centre commercial et au Sud près de centre-ville. **DES PRÉCAUTIONS DEVRONT DONC ÊTRE PRISES EN FONCTION DES CONSTRUCTIONS PRÉVUES. UNE ÉTUDE DE LA NAPPE A MONTRÉ QU'ELLE SE TROUVAIT EN SEPTEMBRE-OCTOBRE 2015 À ENVIRON 2.10M SOUS LE TERRAIN NATUREL AU DROIT DU LAC PROJETÉ. UN SUIVI PIÉZOMÉTRIQUE EST PRÉVU SUR UNE ANNÉE COMPLÈTE. PAR AILLEURS, LA QUALITÉ DE L'EAU DE LA NAPPE A ÉTÉ ANALYSÉE EN TROIS ENDROITS, ET MONTRE QUE SA QUALITÉ SEMBLE COMPATIBLE AVEC UN USAGE DE BAINNADE** (au moins pour 2 des prélèvements).

- » **LE RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT** est entièrement séparatif sur la zone du projet. Deux zones de conflit apparaissent entre le réseau et le projet, au niveau de la cuve de Sevrans (conflit supprimé depuis), et du bassin B2 de la Mare aux Poutres.
- » En première approche, le **VOLUME À STOCKER** pour une pluie décennale a été calculé pour les 3 grands bassins versants identifiés, selon deux méthodes de calcul différentes. Les volumes et emprises de stockage peuvent paraître importants. Une gestion à ciel ouvert par une multiplication de petits stockages intégrés paraît souhaitable pour éviter de grands bassins de rétention enterrés.
- » Dans son emplacement actuel, **LE LAC** est situé sur un point bas intermédiaire. **LES EAUX PLUVIALES DES ESPACES ALENTOURS SONT DONC NATURELLEMENT DIRIGÉES VERS CETTE ZONE.** Il se situe au droit d'une zone où la perméabilité est à priori bonne, et où la nappe est sub-affleurante. L'emprise définitive du lac devra tenir compte des contraintes de réseaux. L'étude sommaire de l'évaporation du lac a montré qu'il devra être alimenté en eau pluviale par une surface active de l'ordre de 3 fois plus importante que la surface du lac pour que son niveau se maintienne en été (si non alimenté par un autre système).

- » Le projet sera soumis à un **DOSSIER AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU** (DLE), à priori en **AUTORISATION** puisque sa surface totale est supérieure à 20 ha. La durée d'instruction du dossier sera alors de l'ordre de 18 mois. Le fait de déplacer un bassin de rétention sera aussi soumis à Loi sur l'Eau.
- » Les projets de gestion «écologique» des eaux pluviales sont susceptibles d'être **SUBVENTIONNÉS PAR L'AGENCE DE L'EAU SEINE NORMANDIE (AESN) ET LA RÉGION ÎLE-DE-FRANCE**. Il est important de pouvoir discuter à l'amont du projet avec ces deux organismes et de pouvoir faire évoluer celui-ci en fonction de leurs recommandations.

II. RÉFLEXION ET PROPOSITION DE SCÉNARIOS AU REGARD DE L'ÉTAT D'AVANCEMENT DU PROJET D'AMÉNAGEMENT

II.1. RAPPEL DES CONTRAINTES ET ENJEUX

Les principales contraintes et atouts identifiés dans l'état des lieux-diagnostic sont les suivants :

- » **UNE TOPOGRAPHIE TRÈS PEU MARQUÉE** et peu visible, comportant deux grands bassins versants
- » **UNE HYDROGRAPHIE NATURELLE DE TYPE «RUS ET MARÉCAGES»**
- » **UNE HYDROGRAPHIE ACTUELLE TRÈS «ARTIFICIALISÉE»**, avec essentiellement un ru busé (la Morée) et le canal de l'Ourcq
- » **UN RISQUE DE DISSOLUTION DU GYPSE** très hétérogène sur la commune, et pour l'instant assez mal connu
- » **UNE NAPPE PEU PROFONDE**, et même à certains endroits sub-affleurante, et dont le niveau peut varier fortement après des pluies et de façon saisonnière. La qualité de l'eau de cette nappe semble toutefois bonne.
- » **UN RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT DE TYPE SÉPARATIF**, avec cependant encore quelques mauvais branchements
- » **DE NOMBREUX BASSINS DE RETENUE** sur le territoire de la commune, pour certains départementaux et pour d'autres communaux
- » **DES POINTS BAS INTERMÉDIAIRES**, notamment le long de l'ancien lit de la Morée, qui peuvent être très **SENSIBLES AUX INONDATIONS**

II.2. PROPOSITION DE SCÉNARIOS

Le projet d'Arc paysager se situe sur un territoire où l'eau est très présente, avec une histoire très liée à cet élément. Ce chapitre pose des **ORIENTATIONS DE SCÉNARIOS** qui permettent de retrouver la dimension hydrologique et hydrographique sur ce nouveau territoire.

PLUSIEURS ORIENTATIONS sont évoquées, qui ont pour l'instant comme seul **OBJECTIF D'ÉTABLIR LES DISCUSSIONS AVEC LES ACTEURS CONCERNÉS**. Il s'agit de la découverte de la Morée, de la création d'un lac ainsi que d'une gestion des eaux pluviales pour l'intégralité de l'opération nouvelle comme support du paysage. En outre, il est étudié l'adéquation du territoire au regard du déplacement éventuel du bassin de la Mare aux Poutres dans le futur projet d'aménagement.

II.2.A. DÉCOUVERTURE DE LA MORÉE : QUATRE POSSIBILITÉS ?

La Morée sur Sevrans, aujourd'hui réseau d'eau pluviale, est un élément patrimonial du réseau hydrographique naturel de ce territoire. Aujourd'hui, c'est un réseau géré par la DEA93 (Conseil Départemental), et si sa découverte était mise en oeuvre, la Morée découverte ne devrait **EN AUCUN CAS DIMINUER LE NIVEAU DE PROTECTION AUX INONDATIONS EXISTANT** sur la ville et aux alentours.

De plus, une approche de découverte de la Morée ne pourra s'effectuer que **SI LA QUALITÉ DES EFFLUENTS ET L'HYDRAULIQUE DU SYSTÈME LE PERMET**.

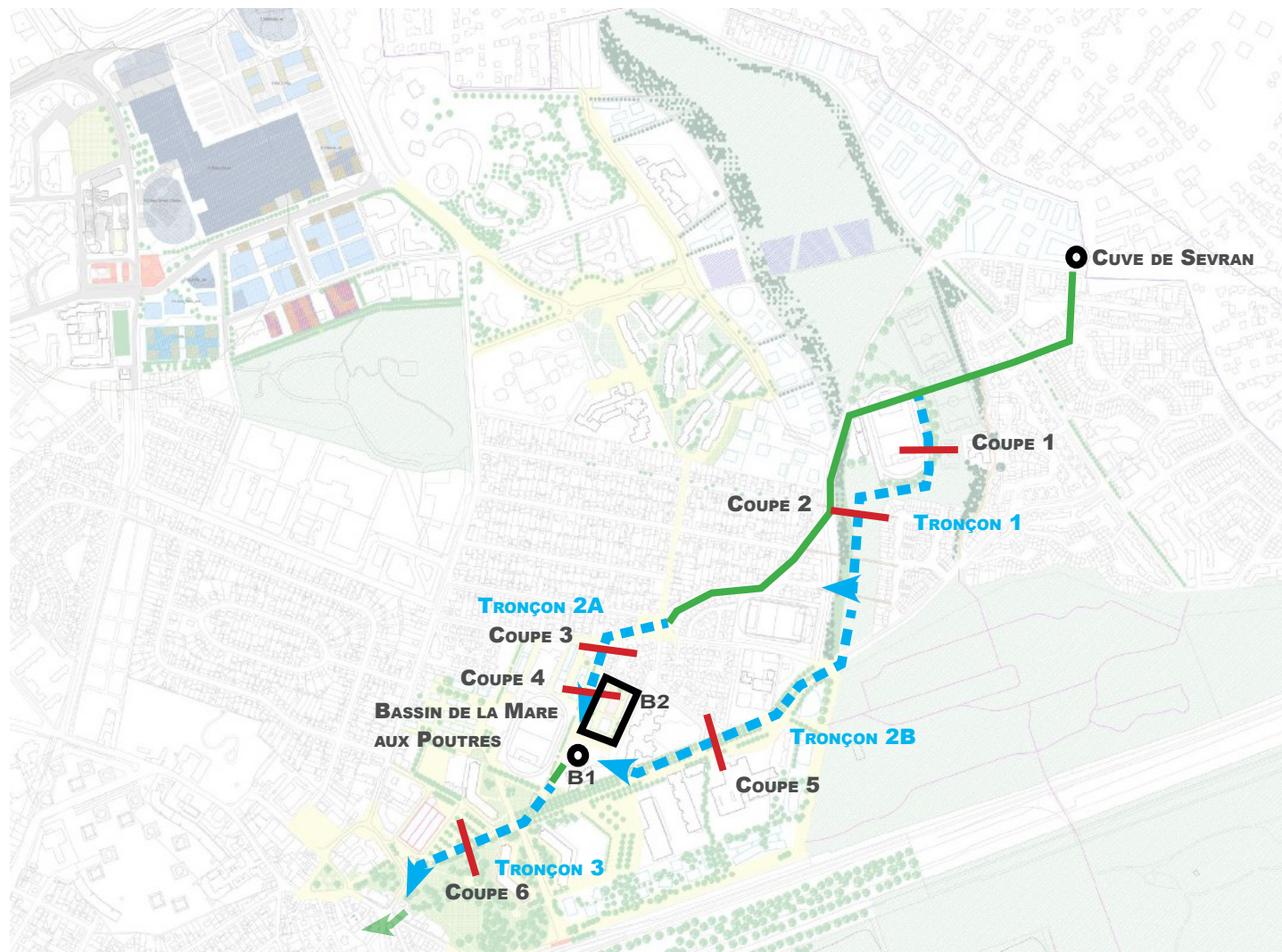
En outre, c'est le Département (DEA93) qui est maître d'ouvrage de ce réseau et cette découverte éventuelle devra être étudiée et conçue sous **MAÎTRISE D'OUVRAGE DÉPARTEMENTALE**. La découverte de la Morée n'a pour l'instant jamais été étudiée par la DEA. Ce n'est pas un projet envisagé à ce jour par le Département.

Quatre possibilités se dessinent quant à la découverte de la Morée :

- » Le long du chemin du Marais du Souci (tronçon 1)
- » A l'amont de l'emplacement du bassin de la Mare aux Poutres (tronçon 2A)
- » Sur l'avenue Léon Jouhaux (tronçon 2B)
- » Dans le parc des soeurs (tronçon 3)

- Ø1600 Morée EP existant
- Découverte à étudier

Carte des sites où la découverte de la Morée pourrait être envisagée - ATM



Avant d'étudier une première faisabilité de découverte de la Morée, il est important de rappeler un point important de l'état des lieux-diagnostic : **LE DÉBIT DE TEMPS SEC DE LA MORÉE HISTORIQUE NE PASSE AUJOURD'HUI PAS PAR LE COLLECTEUR Ø1600 EP DÉPARTEMENTAL APPELÉ MORÉE EP.** En effet, le débit de temps sec de la Morée est aujourd'hui détourné vers le collecteur Ø1800 EP départemental plus au Nord du territoire de la Ville.

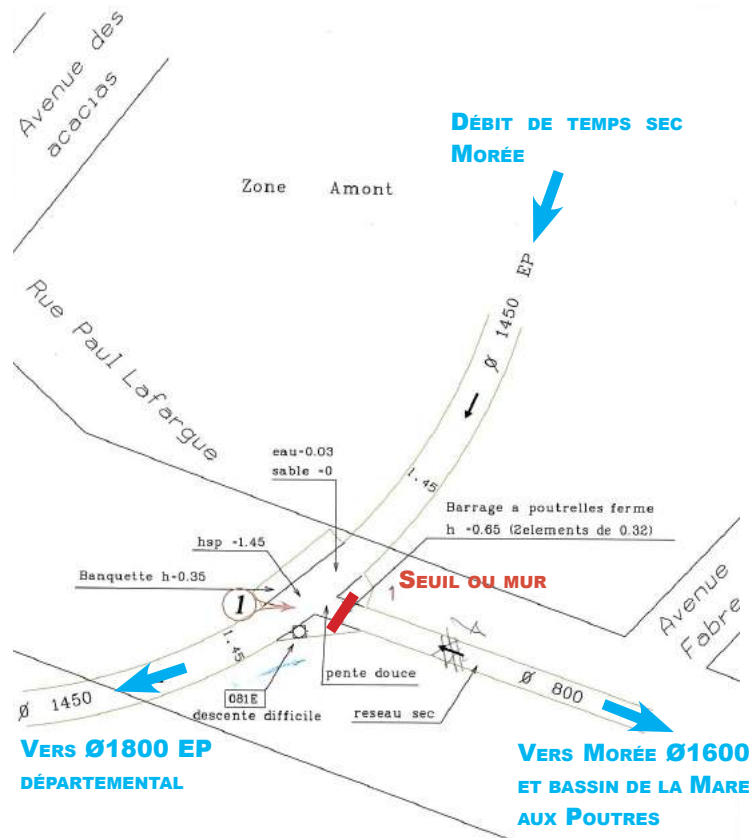
Une découverte éventuelle de la Morée historique nécessiterait cependant un débit de temps sec minimum, de façon à assurer la pérennité du ru découvert.

Il conviendra donc de s'assurer préalablement à tous travaux que le débit de temps sec de la Morée peut être «redétourné» vers le collecteur Ø1600 Morée EP, et qu'il est suffisant.

Le plan de maillage ci-contre représente la liaison existante entre le Ø1800 et le Ø1600 (à l'endroit de la liaison, il s'agit respectivement d'un Ø1450 et d'un Ø800) au niveau du carrefour Lafargue / Fabre en limite de Sevrans. Ce plan indique un seuil supérieur à 60 cm en tête du Ø800 (cf. photo) et confirme donc qu'il n'y a pas de débit de temps sec envoyé vers le Ø800 et la Morée.

Lors de pluies violentes, il se peut que ce Ø800 soit un petit peu alimenté. Les documents à la DEA semblent être incohérents sur ce point : d'après le cahier de maillage, ce seuil existe (62 cm de haut). D'après les modèles numériques de la DEA, ce seuil est en réalité un mur qui obture totalement le Ø800 (donc aucune liaison hydraulique). La référence est cependant le cahier de maillage.

Une inspection de cette liaison semble donc nécessaire, pour s'assurer de la faisabilité du rétablissement du cours de la Morée par temps sec, par simple suppression du seuil ou du mur par exemple. Cette inspection et les éventuels études et travaux seront nécessairement réalisés par la DEA93.



Plan de maillage de la liaison Ø1450 / Ø800 - levé le 31/05/1996 - DEA93



Plan des réseaux à Sevrans, faisant figurer les collecteurs départementaux et la liaison au niveau du carrefour Lafargue/Fabre - ATM



Photo de la liaison Ø1450 / Ø800 - DEA93

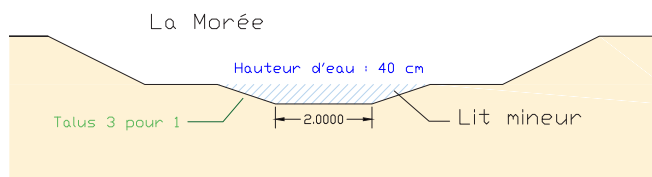
Par ailleurs, la DEA93 nous a fourni les données de suivi du débit du Sausset, qui est l'exutoire du Ø1800 départemental. La DEA possède deux stations de suivi sur ce réseau, une juste à l'amont du rejet du Ø1800, et une juste à l'aval. En soustrayant ces deux données, on obtient théoriquement le débit lié uniquement au Ø1800 départemental. Il existe cependant un léger biais lié au rejet d'un deuxième réseau venant du Nord, entre ces deux stations de suivi.

Nous avons donc pu exploiter ces données du 01/01/2010 au 05/07/2015. Nous n'avons cependant pas pu corréler les débits avec des données pluviométriques. Il nous était donc difficile de déterminer le débit exact de temps sec, en le différenciant du débit de temps de pluie (pour des pluies faibles).

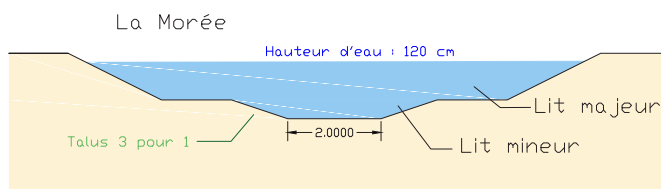
Cependant, nous avons tout de même pu obtenir une idée relativement réaliste du débit de temps sec de la Morée (détournée dans le Ø1800). **NOUS AVONS EN EFFET MIS EN ÉVIDENCE UN DÉBIT DE TEMPS SEC D'ENVIRON 230 L/s, soit 0.23m³/s.**

Ce calcul donne donc une première idée des débits de temps sec attendus pour la Morée. Ce débit correspond approximativement à un lit mineur de 2 m de largeur pour une hauteur d'eau de 40 cm.

L'étude du débit de temps sec de la Morée sera cependant à affiner.



Coupe de la Morée : mise en évidence du lit mineur - ATM



Coupe de la Morée : mise en évidence du lit majeur - ATM

Stations de suivi
du débit de la
DEA93



Plan des réseaux à Sevrans, faisant figurer les collecteurs départementaux, la liaison au niveau du carrefour Lafargue/Fabre, le Sausset et les stations de suivi du débit sur le Sausset de la DEA93 - ATM

DÉCOUVERTURE DE LA MORÉE : TRONÇON 1 LE LONG DU CHEMIN DU MARAIS DU SOUCI

Principe

Le linéaire disponible sur ce tronçon pour une éventuelle découverte est d'environ **475 m**. En amont, le collecteur Ø1600 Morée EP formerait un coude vers le Sud, avant d'apparaître à ciel ouvert. Son fil d'eau se trouve à cet endroit entre **3.5 ET 4 m DU TN**.

La Morée serpenterait ensuite entre les équipements sportifs, par exemple accompagnée d'un cheminement piéton/vélo. Elle déboucherait dans un large espace vert existant, aujourd'hui complètement délaissé et inaccessible, permettant de le revaloriser.

A l'aval de cet espace vert, il existe deux possibilités :

- » la Morée pourrait reprendre son cours souterrain en direction du bassin de la Mare aux Poutres, à travers un linéaire d'environ 80 m de canalisation à créer afin de retrouver le collecteur existant à l'Ouest.
- » la découverte de la Morée pourrait être prolongée en direction du Sud-Ouest (tronçon 2B).

Avantages

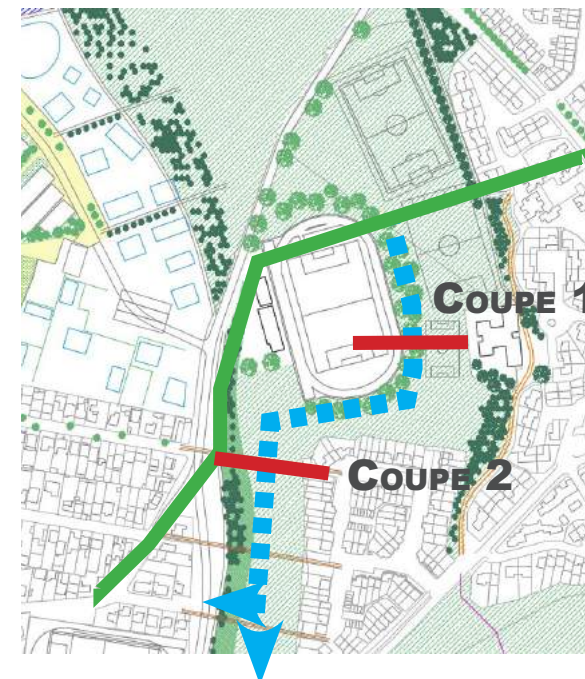
- » Disponibilité du foncier
- » Longueur relativement importante du tronçon
- » Revalorisation d'un large espace vert aujourd'hui délaissé
- » Découverte proche du tracé historique de la Morée, et du collecteur existant
- » Habitations alentours sans sous-sols

Limites

- » Profondeur importante du collecteur Ø1600 à l'amont du tronçon étudié
- » Qualité de l'eau de la Morée en temps sec et en temps de pluie
- » Quantité d'eau en temps sec faible, du fait du détournement du débit de temps sec de la Morée vers le Ø1800 départemental
- » Nappe à faible profondeur (de l'ordre de 2.5m). C'est un atout potentiel (rivière plus attractive), en revanche il faut étudier au préalable l'incidence sur la dynamique de la nappe.

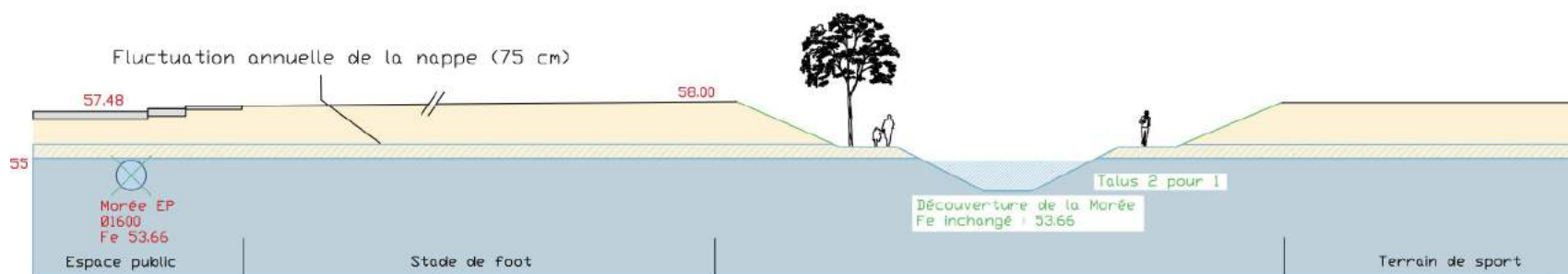
Préconisations

- » Etude de la qualité de l'eau de la Morée en temps sec et en temps de pluie, à l'amont du bassin de la Mare aux Poutres
- » Etude de la possibilité de récupération du débit de temps sec de la Morée dans le Ø1600 Morée EP et non plus dans le Ø1800 départemental
- » Etude du fonctionnement hydraulique de l'ouvrage remodelé
- » Etude hydrogéologique sur l'incidence de la découverte sur la dynamique de la nappe (drainage éventuel), notamment au regard de la ressource pour le futur lac.

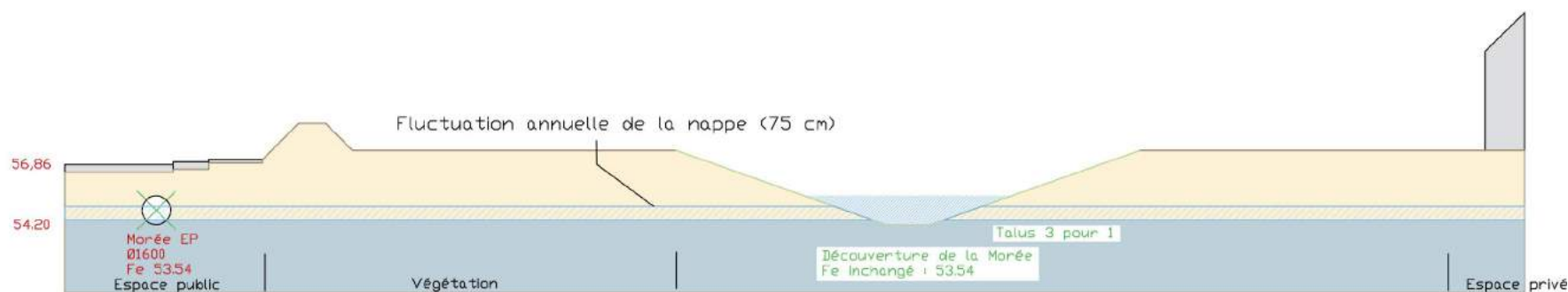


TRONÇON 1 LE LONG DU CHEMIN DU MARAIS DU SOUCI

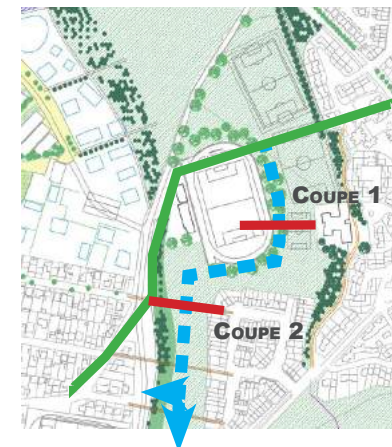
Remarque : toutes les coupes présentées dans ce document sont des coupes techniques qui ont pour unique objectif d'étudier les différents scénarios au regard de la topographie et du radier des divers ouvrages. Il ne s'agit en aucun cas de coupes paysagères ou d'intégration urbaine. On pourrait donc imaginer que les pentes comportent des replats, comme c'est le cas pour la première coupe ci-dessous.



Coupe de principe 1 - ATM



Coupe de principe 2 - ATM



DÉCOUVERTURE DE LA MORÉE : TRONÇON 2A PRÈS DU BASSIN MP

Principe

Le linéaire disponible sur ce tronçon pour une éventuelle découverte est d'environ **250 m**. En amont, le collecteur Ø1600 Morée EP apparaîtrait à ciel ouvert au croisement avec la rue Jean Hemmen. Son fil d'eau se trouve à cet endroit à environ **3.2 m du TN**.

La Morée traverserait ensuite la placette existante, puis longerait le cheminement le long de l'actuel bassin B2 de la Mare aux Poutres avant de se rejeter dans le bassin enterré.

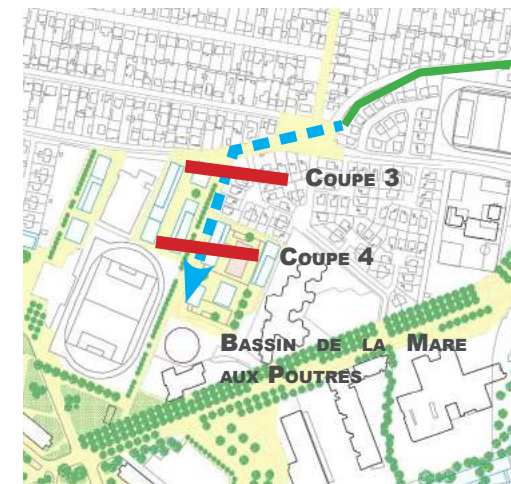
Compte tenu de la faible largeur du foncier disponible sur ce tronçon, la Morée pourrait à certains endroits être découverte selon un profil de type «canal» (cf. coupe 3).

Avantages

- » Découverte directement au droit du Ø1600, et proche du tracé historique de la Morée
- » Habitations alentours sans sous-sols
- » Mise en scène de la Morée dans un contexte urbain dense (et amené à être densifié)

Limites

- » Faible largeur du foncier disponible sur certaines parties du tronçon
- » Longueur relativement faible du tronçon
- » Profondeur relativement importante du collecteur Ø1600 à l'amont du tronçon étudié
- » Qualité de l'eau de la Morée en temps sec et en temps de pluie
- » Quantité d'eau en temps sec faible, du fait du détournement du débit de temps sec de la Morée vers le Ø1800 départemental
- » Nappe à faible profondeur (de l'ordre de 2 à 2.5m). C'est un atout potentiel (rivière plus attractive), en revanche il faut étudier au préalable l'incidence sur la dynamique de la nappe.
- » Coût si découverte selon un profil de type «canal»



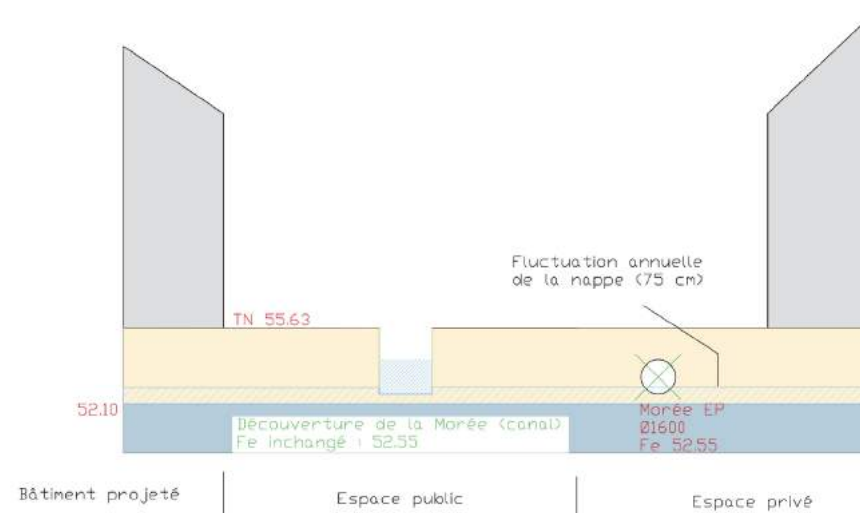
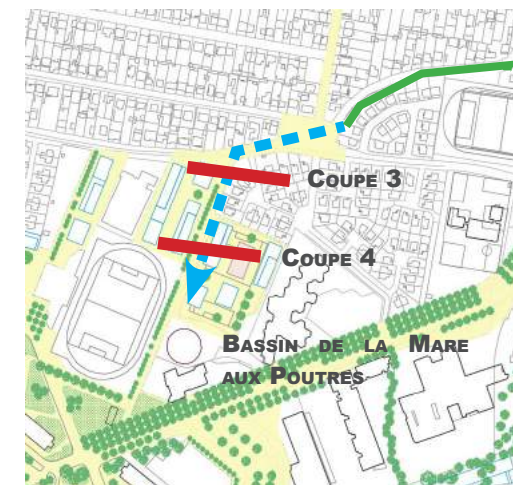
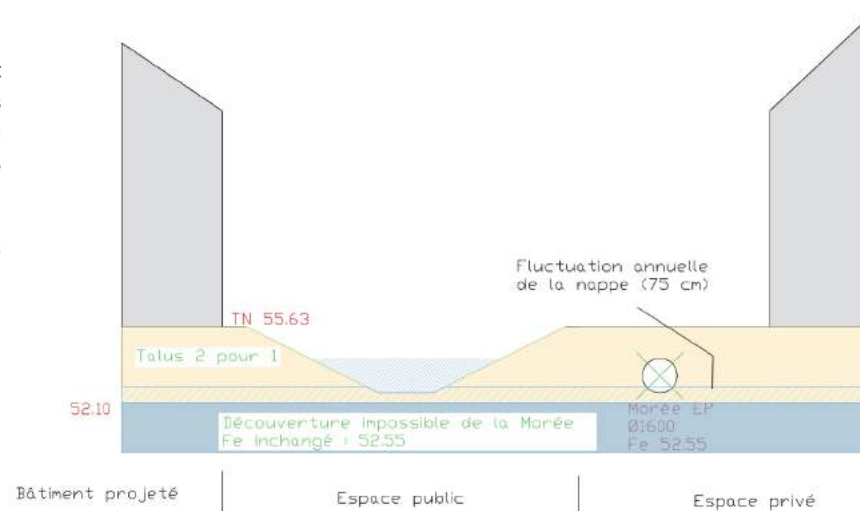
Préconisations

- » Etude de la qualité de l'eau de la Morée en temps sec et en temps de pluie, à l'amont du bassin de la Mare aux Poutres
- » Etude de la possibilité de récupération du débit de temps sec de la Morée dans le Ø1600 Morée EP et non plus dans le Ø1800 départemental
- » Etude du fonctionnement hydraulique de l'ouvrage remodelé
- » Etude hydrogéologique sur l'incidence de la découverte sur la dynamique de la nappe (drainage éventuel), notamment au regard de la ressource pour le futur lac.

TRONÇON 2A PRÈS DU BASSIN MP

Sur cette partie du tronçon 2A, la largeur du foncier disponible est assez faible compte tenu de l'implantation des bâtiments projetés par le plan de programmation. De ce fait, une découverte selon un profil de type «ru» n'est probablement pas envisageable, un profil de type «canal» peut s'avérer nécessaire.

Remarque : l'implantation des bâtiments projetés pourra éventuellement bouger.

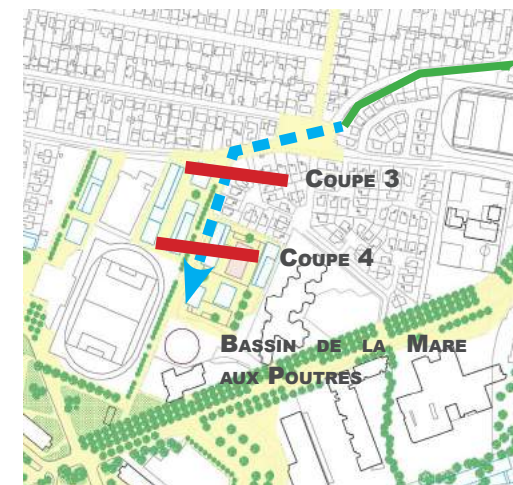
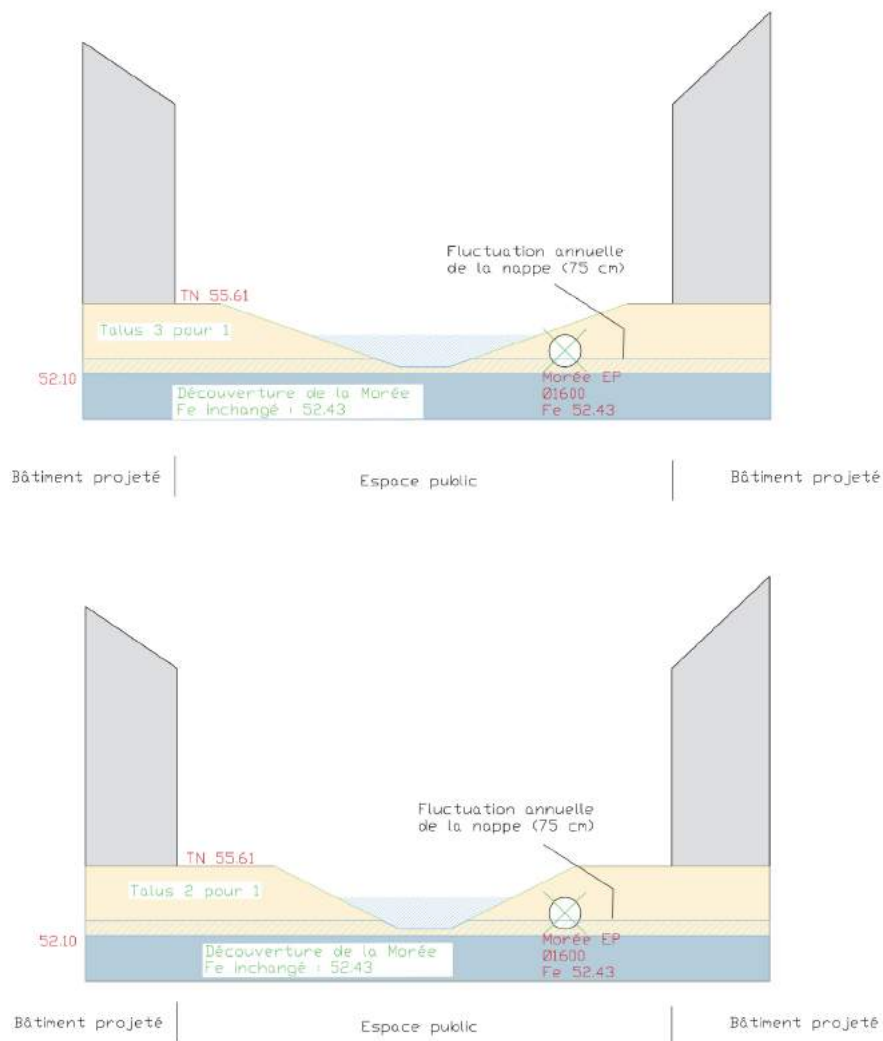


Coupes de principe 3 - ATM

TRONÇON 2A PRÈS DU BASSIN MP

Sur cette deuxième partie du tronçon 2A, la largeur du foncier disponible est plus importante. Une découverte selon un profil de type «ru» pourrait être envisagée. Les deux coupes de principe ci-contre présentent l'emprise d'une telle découverte selon la pente des talus : 3 pour 1 ou 2 pour 1.

A noter qu'il pourra en réalité être prévu des replats dans la pente des talus, afin d'en atténuer l'impact, et de permettre d'autres usages (cheminement piéton, piste cyclable...).



Coupes de principe 4 - ATM

DÉCOUVERTURE DE LA MORÉE : TRONÇON 2B AVENUE LÉON JOUHAUX

Principe

Le linéaire disponible sur ce tronçon pour une éventuelle découverte est d'environ **550 m**. En amont, le tronçon serait déjà à ciel ouvert, il n'y a donc **PAS DE PROBLÈME DE PROFONDEUR DE FIL D'EAU** d'arrivée à l'amont.

La Morée rejoindrait ensuite l'avenue Léon Jouhaux, pour la longer jusqu'à l'actuel bassin B1 de la Mare aux Poutres.

La largeur de foncier disponible pour ce tronçon est très importante (l'avenue est large), mais un alignement d'arbres existants peut rendre plus difficile l'éventuelle découverte, de même que les usages futurs prévus pour cette avenue (transports en commun...).

Avantages

- » Linéaire important du tronçon «découvrable» (environ 550 m)
- » Pas de problème de profondeur de fil d'eau de la Morée à l'amont si le tronçon 1 est découvert
- » Largeur du foncier disponible
- » Découverte relativement proche du tracé historique de la Morée
- » Découverte sur le tracé actuel du Ø1000 se rejetant dans le bassin de la Mare aux Poutres (mais loin du Ø1600 Morée EP)
- » Mise en scène de la Morée dans un contexte urbain dense (et amené à être densifié), le long d'une avenue assez empruntée, et à vocation d'être piétonnisée (conservation de transports en commun)

Limites

- » Alignement d'arbres existants qui limitent les possibilités de découverte s'il est conservé
- » Usages projetés importants (piétonnisation, transports en commun...)
- » Découverte loin du Ø1600 Morée EP existant (mais au droit du Ø1000)
- » Sous-sols des bâtiments alentours ?
- » Qualité de l'eau de la Morée en temps sec et en temps de pluie
- » Quantité d'eau en temps sec faible, du fait du détournement du débit de temps sec de la Morée vers le Ø1800 départemental
- » Nappe à faible profondeur (de l'ordre de 2 à 2.5m). C'est un atout potentiel (rivière plus attractive), en revanche il faut étudier au préalable l'incidence sur la dynamique de la nappe.



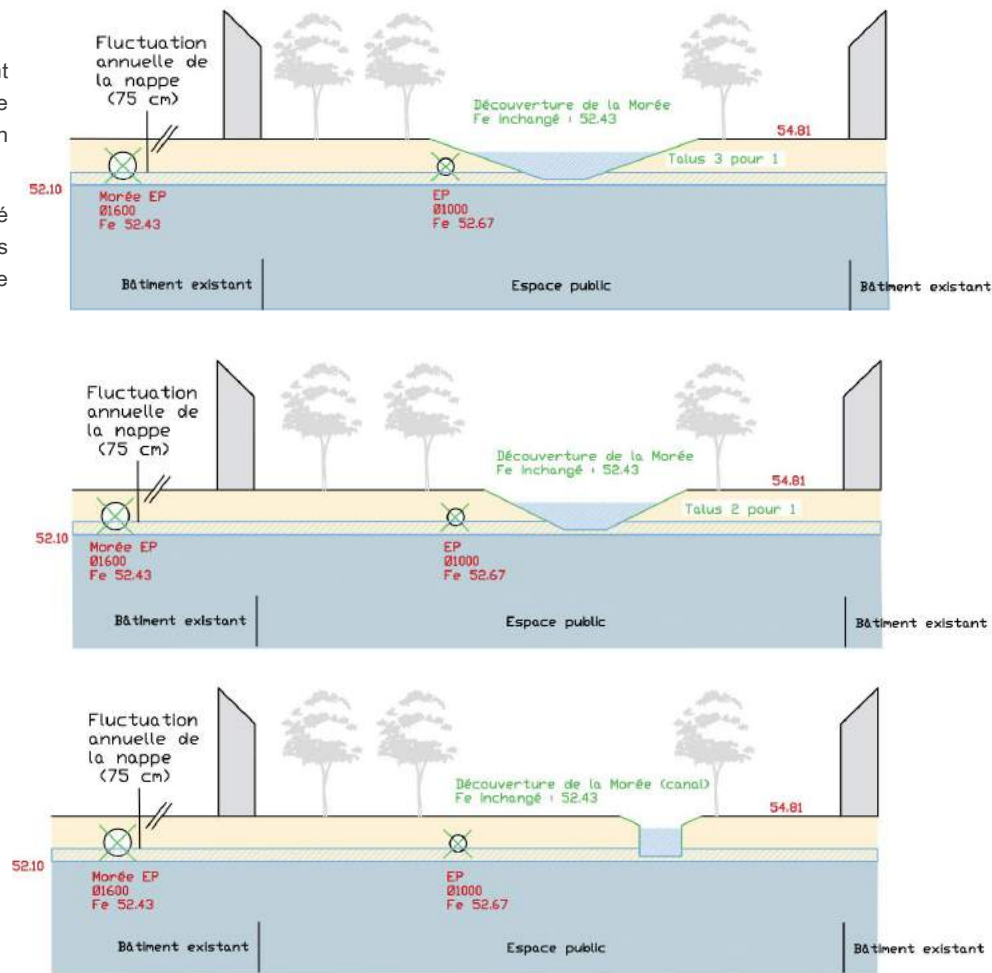
Préconisations

- » Etude de la qualité de l'eau de la Morée en temps sec et en temps de pluie, à l'amont du bassin de la Mare aux Poutres
- » Etude de la possibilité de récupération du débit de temps sec de la Morée dans le Ø1600 Morée EP et non plus dans le Ø1800 départemental
- » Etude phytosanitaire de l'alignement d'arbres existant, afin de savoir s'ils doivent être conservés ou non
- » Prospection sur la présence ou non de sous-sols pour les bâtiments alentours
- » Etude du fonctionnement hydraulique de l'ouvrage remodelé
- » Etude hydrogéologique sur l'incidence de la découverte sur la dynamique de la nappe (drainage éventuel), notamment au regard de la ressource pour le futur lac.

TRONÇON 2B AVENUE LÉON JOUHAUX

L'alignement d'arbres existant limite grandement les possibilités de découverte de la Morée avec conservation d'usages (transports en commun) sur l'avenue Léon Jouhaux.

Il pourra éventuellement être étudié l'opportunité de supprimer un des deux alignements d'arbres du côté Ouest de l'avenue (état phytosanitaire des arbres ?).



Coupes de principe 5 - ATM



DÉCOUVERTURE DE LA MORÉE : TRONÇON 3 PARC DES SOEURS

Principe

Le linéaire disponible sur ce tronçon pour une éventuelle découverte est d'environ **200 à 300 m**. En amont, la découverte pourrait débuter dès la fin de l'avenue Léon Jouhaux, ou au contraire seulement sur l'emprise du parc.

La Morée traverserait ensuite le parc, pour ensuite rejoindre le Ø1600 Morée EP à l'Ouest de celui-ci.

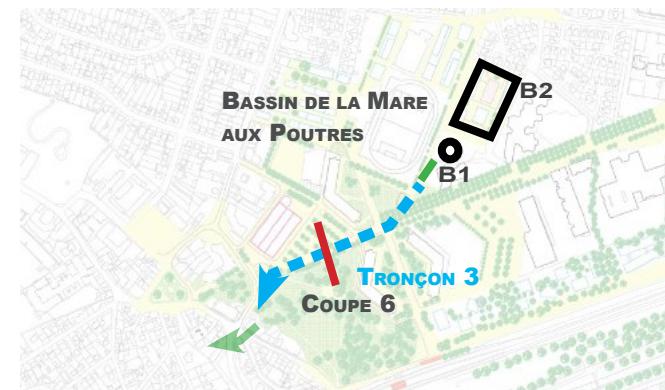
La largeur de foncier disponible pour ce tronçon est évidemment très importante, puisqu'il s'agit d'un parc arboré comportant de nombreuses pelouses. Le fil d'eau du collecteur départemental se trouve à environ **2.6 m de PROFONDEUR**.

Avantages

- » Profondeur du fil d'eau du collecteur départemental relativement faible (2.6 m)
- » Largeur du foncier disponible (parc)
- » Découverte proche du tracé historique de la Morée
- » Découverte sur le tracé actuel du Ø1600 Morée EP, après la confluence avec le Ø1000
- » Mise en scène de la Morée dans un contexte urbain dense (et amené à être densifié), dans un parc urbain existant (pas de conflit d'usages)

Limites

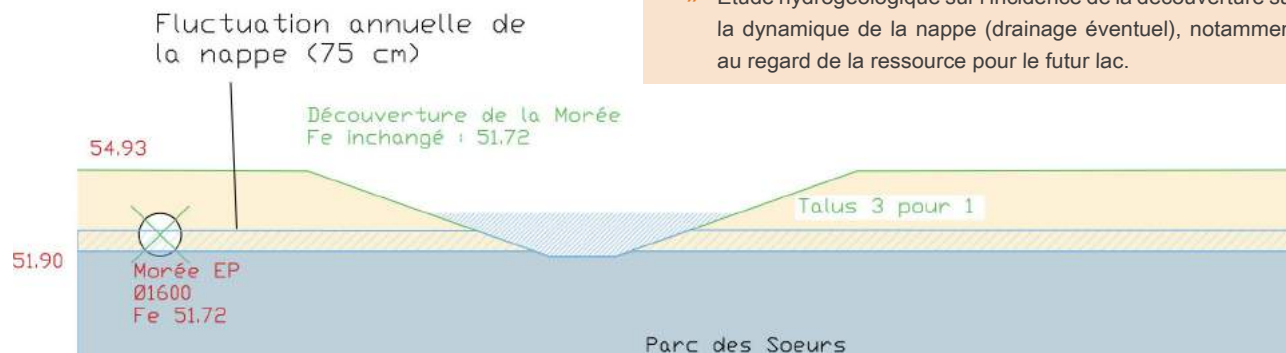
- » Linéaire relativement faible du tronçon «découvrable» (environ 200 à 300 m)
- » Qualité de l'eau de la Morée en temps sec et en temps de pluie
- » Quantité d'eau en temps sec faible, du fait du détournement du débit de temps sec de la Morée vers le Ø1800 départemental
- » Nappe à faible profondeur (de l'ordre de 2.1m). C'est un atout potentiel (rivière plus attractive), en revanche il faut étudier au préalable l'incidence sur la dynamique de la nappe.
- » Parc ancien sur lequel il faudrait intervenir



Préconisations

- » Etude de la qualité de l'eau de la Morée en temps sec et en temps de pluie, à l'aval du bassin de la Mare aux Poutres
- » Etude de la possibilité de récupération du débit de temps sec de la Morée dans le Ø1600 Morée EP et non plus dans le Ø1800 départemental
- » Etude du fonctionnement hydraulique de l'ouvrage remodelé
- » Etude hydrogéologique sur l'incidence de la découverte sur la dynamique de la nappe (drainage éventuel), notamment au regard de la ressource pour le futur lac.

Coupe de principe 6 - ATM



BILAN DE L'OPPORTUNITÉ D'UNE DÉCOUVERTURE DE LA MORÉE POUR LES 4 TRONÇONS

Une étude de 2014, réalisée par le bureau d'études Sinbio pour la DEA 93 a permis d'étudier les potentialités de découvertures de rivières en Seine-Saint-Denis. De multiples données ont été évaluées et recoupées à l'échelle des tronçons de rus afin d'établir les potentialités de découverte et de renaturation de ces anciens cours d'eau. Une méthode d'étude, basée sur l'analyse de différents critères et un code couleur permet une première approche sur ces questions de découvertures d'anciens cours d'eau. Nous avons ici repris et adapté la méthodologie d'étude pour la découverte de la Morée. A noter que la Morée n'avait pas été étudiée lors de cette étude de 2014

Les contraintes étudiées sont les suivantes :

- » Présence d'un collecteur
- » Profondeur du collecteur
- » Qualité de l'eau (temps sec et temps de pluie)
- » Disponibilité foncière
- » Risque d'inondation
- » Présence d'un grand projet urbain

LA PRÉSENCE D'UN COLLECTEUR sous ou à proximité immédiate du tracé historique du cours d'eau est une condition indispensable à la découverte d'un ancien ru. Dans le cas contraire, les coûts de réalisation peuvent en effet être trop importants, du fait de travaux beaucoup plus étendus.

Existence d'un collecteur	Code couleur
Non	
Oui	

Dans notre cas, un collecteur est présent et identifié pour tous les tronçons. A noter que pour le tronçon 2B, il s'agit du Ø1000 et non du Ø1600 Morée EP, ce qui n'est pas nécessairement handicapant puisque si ce tronçon est découvert, cela signifie que le tronçon amont (tronçon 1) l'est aussi.

LA PROFONDEUR (fil d'eau) **DU COLLECTEUR ENTERRÉ** existant sous le terrain naturel a une grande importance. En effet, si le collecteur est très profond, l'éventuelle découverte est plus complexe, nécessite un foncier plus important, et est plus difficile à intégrer dans le tissu urbain (éviter des pentes trop fortes). Dans notre cas, il ne paraît pas envisageable de rehausser le radier de la Morée, étant donné le nombre de rejets vers le collecteur, son diamètre important et sa longueur.

Topographie	Code couleur
> 3 m	
2-3 m (réhaussement impossible) ou > 3m (réhaussement possible)	
2-3 m (réhaussement difficile)	
2-3 m (possibilité de réhaussement)	
0-2 m	

UNE QUALITÉ MINIMUM DE L'EAU en temps sec et en temps de pluie est nécessaire pour envisager une découverte de cours d'eau afin de favoriser l'implantation d'un milieu aquatique riche et l'acceptation du projet par les riverains. La qualité de l'eau de la Morée est compliquée à qualifier au vu du peu de données dont nous disposons. Il est important de s'assurer qu'il n'y a pas de rejets d'eaux usées. Une étude de qualité par temps sec pourra être réalisée ainsi que des campagnes de mesures. Suite à notre visite de site, on peut supposer que la qualité de l'eau de la Morée est globalement moyenne au niveau des tronçons considérés.

Qualité des eaux	Code couleur
Incompatible	
Moyenne	
Moyenne à bonne	
Bonne	
Très bonne	

L'ANALYSE DE LA DISPONIBILITÉ FONCIÈRE a pour but de déterminer la largeur et la longueur disponibles pour une éventuelle découverte du cours d'eau et de les comparer à la largeur supposée du ru historique, et d'estimer la plus-value écologique attendue.

La largeur des cours d'eau historiques est estimée à partir du débit biennal (période de retour 2 ans), constituant statistiquement le débit de plein bord des cours d'eau « naturels ». Ce débit se calcule sur la base d'une transposition surfacique à partir d'un débit de référence sur un bassin versant possédant des caractéristiques comparables, ici celui de la Vieille Mer ($Q2_{\text{vieille_Mer}} = 3,2 \text{ m}^3/\text{s}$ et $S_{\text{BV_Vieille_Mer}} = 240 \text{ km}^2$).

La largeur à plein bord L de l'ancien ru est calculée selon la relation de Hey (1982) :

$$L = 2,73 \times (Q2_{\text{ancien_ru}})^{0.5}$$

avec :

$$Q2_{\text{ancien_ru}} = Q2_{\text{vieille_Mer}} \times (S_{\text{BV}} / S_{\text{BV_Vieille_Mer}})^{0.8}$$

Unités :

- » L en mètres
- » S_{BV} en km^2
- » $Q2_{\text{ancien_ru}}$ en m^3/s

Les largeurs des anciens rus obtenues restent très hypothétiques, celles-ci étant amenées à varier au cours du temps, des nouvelles configurations de gestion des eaux pluviales, etc...

Par ailleurs, une largeur de plein bord correspondant à un débit biennal implique des débordements relativement fréquents des cours d'eau, peu appropriés en milieu urbain.

Une fois la largeur de l'ancien ru déterminée, on la compare à la largeur et à la longueur disponibles :

Largeur disponible	Code couleur
1 ou < 1xL	
1 à 3xL	
3 à 5xL	
5 à 15xL	
> 15xL	

On calcule ensuite la longueur d'efficacité, qui correspond à la longueur minimale de découverte pour observer une plus-value écologique significative.

Globalement, plus la qualité de l'eau est dégradée, plus la longueur d'efficacité doit être importante. De même, plus le cours d'eau présente un gabarit important, plus la longueur doit être grande.

En pratique, on calcule la longueur d'efficacité comme le rapport entre la longueur du tronçon découvrable et la largeur supposée du ru historique.

Longueur d'efficacité	Code couleur
< 20xL	
20 à 50xL	
50 à 100xL	
100 à 200xL	
> 200xL	

On obtient alors pour la découverte de la Morée les résultats suivants :

Tronçon	S bv (km²)	Q2 ancien ru (m3/s)	L : largeur ancien ru (m)	Longueur du tronçon (m)	Longueur d'efficienne (m)	Largeur disponible (m)
1	0,6	0,03	0,44	475	>200xL	30 (= 67xL)
2A	1	0,04	0,55	250	>100xL	10 à 15 (= 18 à 28xL)
2B	1	0,04	0,55	550	>300xL	12 (= 22xL)
3	1,4	0,05	0,62	250	>100xL	20 (= 32xL)

Les largeurs et longueurs disponibles sont tout à fait compatibles avec une découverte de la Morée.

L'emprise foncière est suffisante aux quatre emplacements étudiés. De façon assez logique, elle est plus large pour les tronçons 1 et 3 que pour les tronçons 2A et 2B.

La découverte des tronçons 1 et 2B a un potentiel en termes de plus-value écologique à priori plus intéressant que les tronçons 2A et 3. A noter toutefois que le tronçon 3 se trouvant dans un parc urbain, la plus-value écologique est toute de même probablement intéressante.

La découverte des tronçons 1, 2B et 3 pourrait autoriser la réalisation d'un nouveau **CORRIDOR ÉCOLOGIQUE** entre le futur lac, le bois de la Tussion et le parc des Soeurs.

Le **RISQUE INONDATION** a également été étudié par comparaison des débits décennaux des collecteurs actuels et de l'ancien ru. En appliquant la formule de transposition surfacique (voir formule précédente), on obtient le débit décennal de l'ancien ru en se basant sur le débit décennal de la Vieille Mer de 7 m³/s.

Les seuils de comparaison des débits décennaux sont les suivants :

Q10 actuel	Code couleur
> 10xQ10 ancien ru	
3 à 5xQ10 ancien ru	
2 à 3xQ10 ancien ru	
1 à 2xQ10 ancien ru	
0 à 1xQ10 ancien ru	

On obtient alors pour la découverte de la Morée les résultats suivants :

Tronçon	S bv (km²)	Q10 ancien ru (m3/s)	Q10 actuel (m3/s)	Facteur multiplicatif
1	0,6	0,06	3	52
2A	1	0,09	3,2	37
2B	1	0,09	6,5	74
3	1,4	0,11	8,1	71

De manière générale, les débits transitant dans les collecteurs actuellement sont bien supérieurs aux anciens débits supposés.

D'ordinaire, cela entraîne soit :

- » l'acceptation de débordements fréquents : non envisageable dans notre cas
- » la réalisation d'ouvrages de rétention en amont : non envisageable
- » la création d'un ru à fort gabarit : seule alternative

LA CRÉATION D'UN RU À FORT GABARIT est généralement moins intéressante du point de vue écologique. Cela reste toutefois ici la seule possibilité, la Morée faisant aujourd'hui totalement partie du réseau d'assainissement de la commune. Cela était d'ailleurs visible sur les coupes de principe des pages précédentes, qui montraient des décaissés très forts.

Le cas échéant, ce ru à forte capacité se devrait d'être conçu de façon réfléchie, avec par exemple la réalisation de **LITS EMBOÎTÉS**: un lit d'étiage pour le débit de temps sec, éventuellement un lit intermédiaire pour les pluies courantes, un lit plus étendu avec des berges en pentes douces pour les pluies fortes, des zones inondables (cheminements, pistes cyclables etc.). L'emprise du cours d'eau serait alors très importante (cf. coupes de principe), mais néanmoins compatible avec la plupart des tronçons étudiés pour la Morée.

Remarque : à l'aval de chaque tronçon, si le cours d'eau se poursuit par un collecteur enterré, celui-ci doit impérativement être d'un diamètre suffisant pour éviter des pertes de charge supplémentaires (**CRÉATION D'UN «BOUCHON»**), et des **RISQUES DE DÉBOREMENT** au droit de l'ouvrage. Cela est vrai à l'aval de chaque tronçon, sauf à l'aval du tronçon 1 si le tronçon 2B est réalisé. De même, si le tronçon 2B est réalisé, cette remarque aura peu d'importance puisque le raccordement au bassin B1 de la Mare aux Poutres devra impérativement être modifié.

LES GRANDS PROJETS des territoires sont toujours des occasions intéressantes pour se questionner sur les faisabilités de découverte de cours d'eau. En effet, l'opportunité de découverte d'un ancien ru est logiquement facilitée par la restructuration possible du territoire au cours d'un projet majeur.

Le projet d'Arc paysager est donc une formidable opportunité pour se questionner sur ce sujet. A noter que dans notre cas, la maîtrise d'ouvrage du projet d'Arc paysager est différente de l'éventuelle maîtrise d'ouvrage pour la découverte de la Morée, qui serait nécessairement la DEA93 (CD93).

Une fois toutes les contraintes analysées pour chaque tronçon, un bilan des contraintes est établi en prenant en compte le niveau le plus négatif de toutes les contraintes (cf. tableau ci-dessous).

On se rend compte que pour chaque tronçon de la Morée, **LA CONTRAINTE LIMITANTE EST LE RISQUE INONDATION DÙ AUX DÉBITS TRÈS IMPORTANTS**. Cela illustre le fait que seul un ru à fort gabarit est envisageable.

Bien que nécessairement complexe étant donné le contexte (profondeur du collecteur Morée, débits très importants), une découverte de la Morée sur le territoire de Sevrans et en lien avec le projet d'Arc paysager pourrait être envisagée. Ce n'est toutefois aujourd'hui pas un projet prévu par le Département.

Tronçon	Présence d'un collecteur	Profondeur du collecteur enterré	Disponibilité foncière		Qualité de l'eau	Risque inondation	Grands projets
			Largeur	Longueur d'efficience			
1	Oui	3,5 - 4 m	> 15xL	>200xL	Moyenne	Débit très important	Oui
2A	Oui	3,2 m	5 à 15xL	>100xL	Moyenne	Débit très important	Oui
2B	Oui	2 - 3 m	5 à 15xL	>300xL	Moyenne	Débit très important	Oui
3	Oui	2,6 m	> 15xL	>100xL	Moyenne	Débit très important	Oui

Bilan des contraintes pour une découverte de la Morée
- ATM

On pourrait imaginer que la Morée découverte ne récupère que le débit de temps sec de la Morée busée, et non le débit de temps de pluie. Cela pourrait limiter les risques d'inondation, et permettrait la déconnexion des bassins versants amonts de la gestion hydraulique (pas de connexion au bassin de la Mare aux Poutres).

**EXEMPLE DE RÉALISATION EN MILIEU URBAIN : VELENJE
(SLOVÉNIE) - AGENCE ENOTA**



Par temps sec



Par temps de pluie



SYNTHÈSE DE LA PARTIE II.2.A : DÉCOUVERTURE DE LA MORÉE: QUATRE POSSIBILITÉS ?

Quatre tronçons sur lesquels une découverte de la Morée paraîtrait envisageable ont été identifiés :

- » Le long du chemin du Marais du Souci (tronçon 1 : 475 m environ)
- » A l'amont de l'emplacement du bassin de la Mare aux Poutres (tronçon 2A : 250 m environ)
- » Sur l'avenue Léon Jouhaux (tronçon 2B : 550 m environ)
- » Dans le parc des soeurs (tronçon 3 : 200 à 300 m environ)

Les principales questions qu'il reste à étudier sont les suivantes :

- » la qualité de l'eau de la Morée en temps sec et en temps de pluie, à l'amont ou à l'aval du bassin de la Mare aux Poutres
- » la possibilité de récupération du débit de temps sec de la Morée dans le Ø1600 Morée EP et non plus dans le Ø1800 départemental
- » une étude de fonctionnement hydraulique de l'ouvrage remodelé sera nécessaire
- » une étude hydrogéologique sur l'incidence de la découverte sur la dynamique de la nappe (drainage éventuel), notamment au regard de la ressource pour le futur lac (à l'amont) mais aussi sur l'aval, sera également nécessaire.

Pour certains tronçons (1 et 2A notamment), la profondeur importante du collecteur de la Morée pourrait s'avérer problématique.

Pour le tronçon 2A, la faible largeur du foncier disponible paraît également être un frein à une éventuelle découverte de la Morée.

Concernant le tronçon 2B, c'est essentiellement le double alignement d'arbres existant qui limite les possibilités de découverte étant donné les usages projetés (transports en commun).

Les tronçons 1 et 3 sont moins contraints du fait de l'emprise importante disponible (respectivement un espace en friche et un parc urbain).

Le linéaire important d'un seul tenant qui pourrait être renaturé à travers la découverte des tronçons 1 et 2B paraît particulièrement intéressant.

A l'état actuel d'avancement, le tronçon le plus contraint et donc le plus complexe pour envisager une découverte est le tronçon 2A. Il s'agit d'ailleurs du tronçon le plus court. La découverte des trois autres tronçons, et notamment des tronçons 1 et 2B d'un seul tenant, paraît plus envisageable.

A noter que plus le linéaire du tronçon «découvrable» est important, plus le gain attendu en termes de biodiversité est grand.

II.2.B. DÉPLACEMENT DU BASSIN DE LA MARE AUX POUTRES

Le bassin de retenue de la Mare aux Poutres est un bassin départemental géré par la DEA du CD93. **TOUTE ÉTUDE ET MODIFICATION ÉVENTUELLE SERA RÉALISÉE SOUS MAÎTRISE D'OUVRAGE DÉPARTEMENTALE.**

2 POSSIBILITÉS :

- » Déplacement seulement du bassin à ciel ouvert (B2)
- » Déplacement des deux bassins (B1 et B2)

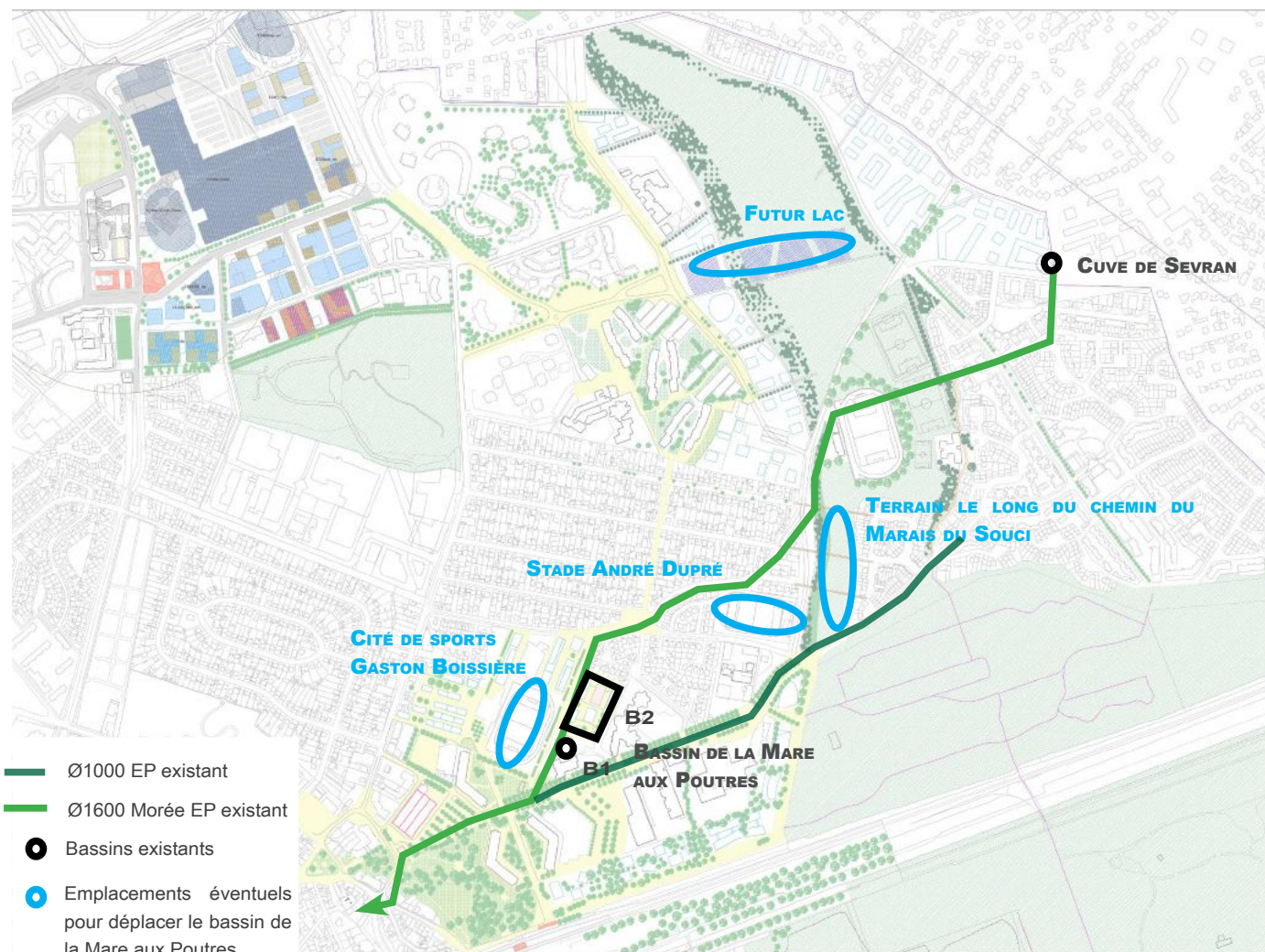
Remarque : il n'est aujourd'hui pas envisagé cette deuxième possibilité dans le dernier plan de programmation.

Quatre emplacements ont été étudiés pour un éventuel déplacement du bassin B2 de la Mare aux Poutres :

- » le terrain le long du chemin du Marais du Souci
- » le futur lac
- » le stade André Dupré
- » la Cité de sports Gaston Boissière

Par ailleurs, l'alimentation en eau du bassin déplacé pourrait être envisagée de deux manières différentes :

- » alimentation par des pompes, comme à l'état actuel : aucune modification du fonctionnement hydraulique du bassin, si ce n'est la nécessité éventuelle de pompes plus puissantes
- » alimentation par mise en charge du bassin B1, et donc du Ø1600 et du Ø1000 : fonctionnement hydraulique identique au bassin de la Poudrerie. La mise en charge se fait alors jusqu'au niveau du NPHE. **IL CONVIENT DONC DE VÉRIFIER QUE LES BÂTIMENTS (ET LES AUTRES TYPES DE BASSINS VERSANTS, PUBLICS COMME PRIVÉS) RACCORDÉS AUX RÉSEAUX EN CHARGE NE SERAIENT PAS IMPACTÉS PAR UNE ÉVENTUELLE INFLUENCE AVALE DE CEUX-CI.**



Plan des opportunités de déplacement du bassin de la Mare aux Poutres étudiées - ATM

DÉPLACEMENT DU BASSIN DE LA MP DANS LE TERRAIN LE LONG DU MARAIS DU SOUCI

Principe

Ce terrain, à proximité immédiate du collecteur Ø1600 d'un côté, et du Ø1000 de l'autre, a déjà été étudié dans le cadre de l'éventuelle découverte de la Morée. Il s'agit d'un terrain laissé à l'abandon, en friche, dont la superficie offre toutefois une opportunité très intéressante pour un éventuel déplacement du bassin de la Mare aux Poutres.

La proximité du Ø1600 et du Ø1000 autorise l'opportunité d'une alimentation par mise en charge de ces collecteurs et non par pompage. D'ailleurs, on pourrait imaginer que ce nouveau bassin soit alimenté en eau avant même le bassin B1 de la Mare aux Poutres. Il serait alors en eau à chaque pluie (hauteur d'eau plus ou moins importante suivant la période de retour de la pluie). L'eau serait toutefois plus chargée en pollution.

Pour tous les emplacements étudiés pour un éventuel déplacement du bassin de la Mare aux Poutres, il est impératif que le NPHE du nouveau bassin soit identique au NPHE du bassin initial (B2).

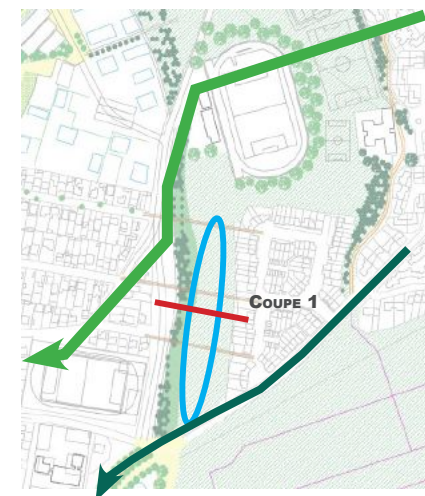
Dans le cas de ce terrain, il pourrait être envisagé le principe d'une découverte de la Morée (tronçon 1) combinée au déplacement du bassin B2. Cela aurait l'avantage de mutualiser les coûts de réalisation et d'entretien.

Avantages

- » Prise d'eau peu éloignée du bassin, à la fois pour le Ø1600 et le Ø1000
- » Possibilité d'une alimentation en direct, avant même l'alimentation du bassin B1
- » Possibilité de combiner avec une découverte de la Morée
- » Large espace vert aujourd'hui délaissé
- » Habitations alentours sans sous-sols

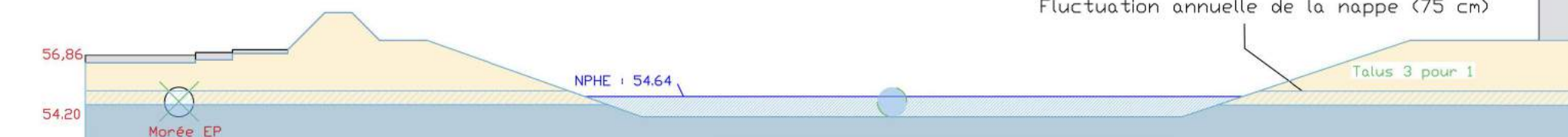
Limites

- » Modalités et coûts d'entretien ?
- » Qualité de l'eau de la Morée en temps sec et en temps de pluie
- » Faible profondeur de la nappe (de l'ordre de 2.5m du TN actuel) : il pourrait être nécessaire d'étanchéifier le bassin ou de drainer la nappe, pour éviter les échanges entre les eaux pluviales plus chargées et la nappe, et pour éviter une perte de volume capable du bassin.



Préconisations

- » Etude de la qualité de l'eau de la Morée en temps sec et en temps de pluie (si combiné avec une découverte)
- » Etude de la possibilité de récupération du débit de temps sec de la Morée dans le Ø1600 Morée EP et non plus dans le Ø1800 départemental (si combiné avec une découverte)



Coupe de principe 1 - ATM

DÉPLACEMENT DU BASSIN DE LA MP DANS LE FUTUR LAC

Principe

Il pourrait être envisagé que le futur lac puisse remplacer le bassin B2 de la Mare aux Poutres. En pratique, le lac sera constitué de plusieurs plans d'eau, à usages différents (baignade, sports nautiques, dépollution de l'eau etc.). Un des plans d'eau aurait alors pour vocation de remplacer le bassin B2.

Le NPHE du nouveau plan d'eau serait préférentiellement identique à celui du bassin B2 de la Mare aux Poutres.

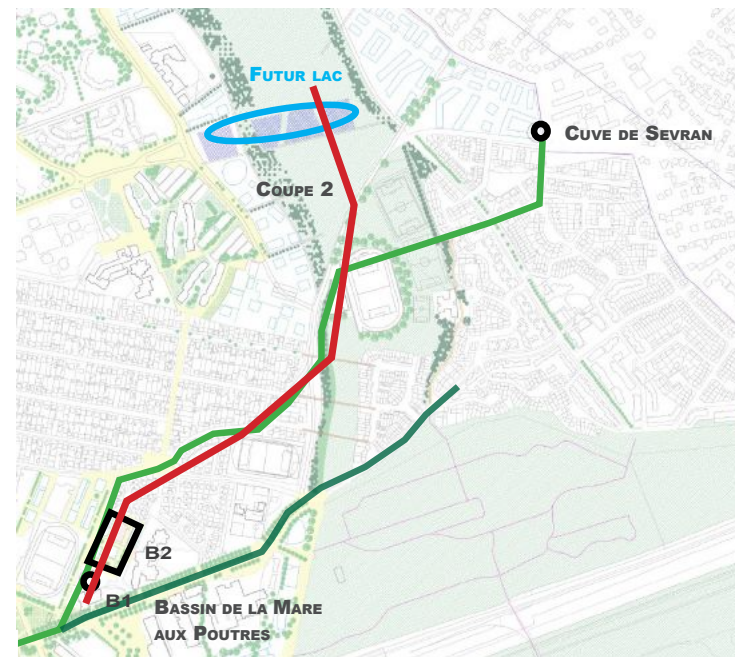
L'alimentation pourrait se faire soit par mise en charge, soit par pompage, mais pas par alimentation directe avant le bassin B1.

Avantages

- » Pas de bassin supplémentaire à créer, le lac étant déjà prévu dans le plan de programmation
- » Mutualisation de l'entretien avec le lac
- » Alimentation du lac en eau (uniquement lors de pluies très importantes, ce qui n'est finalement pas si avantageux)

Limites

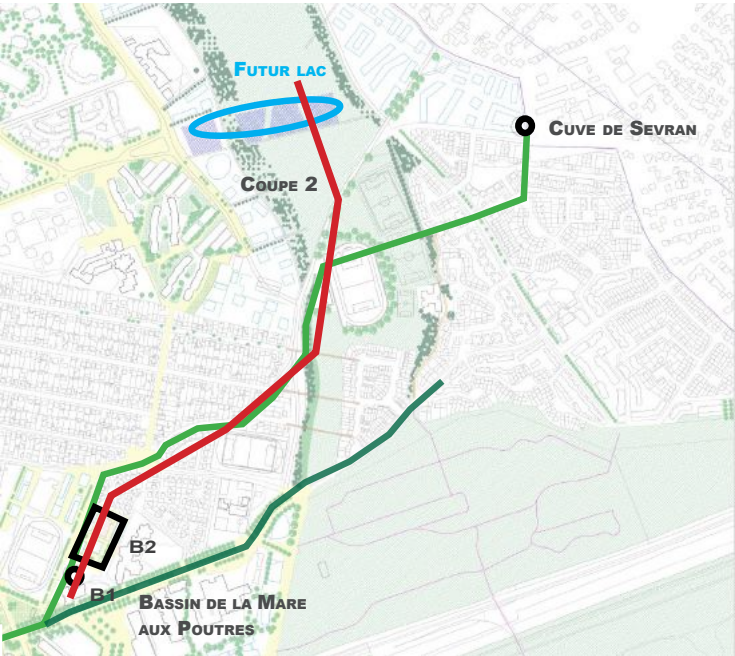
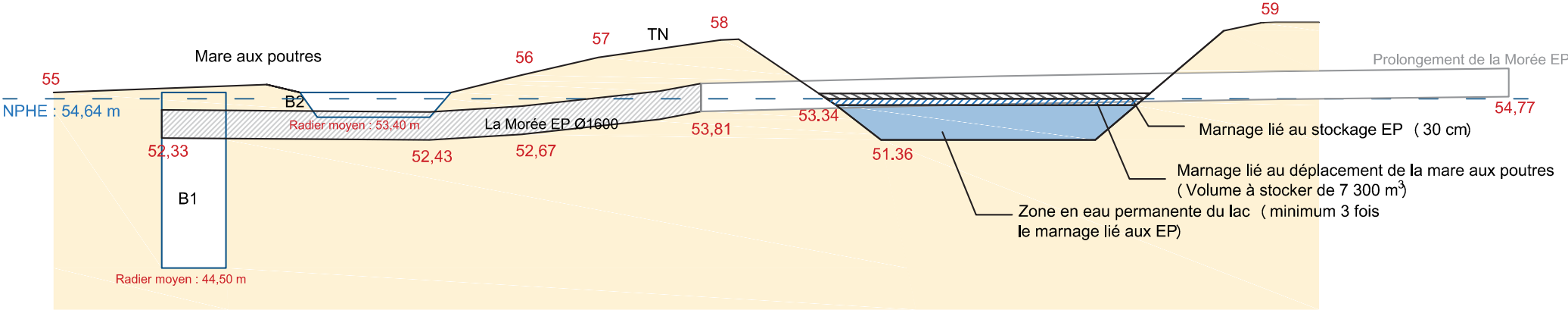
- » Liaison hydraulique (prise d'eau éloignée du bassin). Si l'alimentation est réalisée par mise en charge, le problème vient du Ø1000 qui semble vraiment trop éloigné. Cette solution semble donc inenvisageable. Si l'alimentation est réalisée par pompage, l'éloignement du lac par rapport au bassin B1 nécessiterait des pompes particulièrement puissantes, et donc coûteuses. Dans tous les cas, une canalisation supplémentaire d'un linéaire important devra être réalisée.
- » Qualité de l'eau de la Morée en temps sec et en temps de pluie
- » Profondeur de la nappe (de l'ordre de 2.1m) : il pourrait être nécessaire d'étanchéifier le lac ou de drainer la nappe, pour éviter les échanges entre les eaux pluviales plus chargées et la nappe, et pour éviter une perte de volume capable du bassin.
- » Plusieurs acteurs en exploitation (assainissement et espaces publics, DEA et commune)
- » Superposition de deux usages hydrauliques différents : volume à 2 l/s/ha (aménagement) et volume en gestion dynamique (réseau DEA)
- » Surprofondeur de terrassement par rapport à un lac «cadre de vie»



Préconisations

Compte tenu des contraintes particulièrement fortes liées à ce scénario (éloignement du lac, multiplicité des acteurs en phase exploitation, superposition d'usages hydrauliques différents, nécessité d'étanchéifier le lac etc.), il nous semble que le futur lac ne peut pas être envisagé comme une alternative viable au bassin B2 de la Mare aux Poutres.

La coupe de principe ci-dessous permet d'appréhender les difficultés liées aux cotes de TN, NPHE, etc. Cette coupe ne possède pas d'échelle horizontale, seulement une échelle verticale.

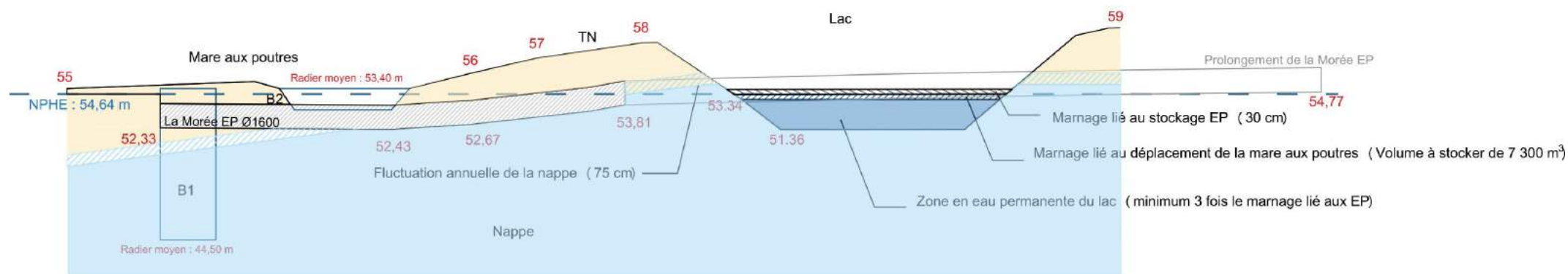
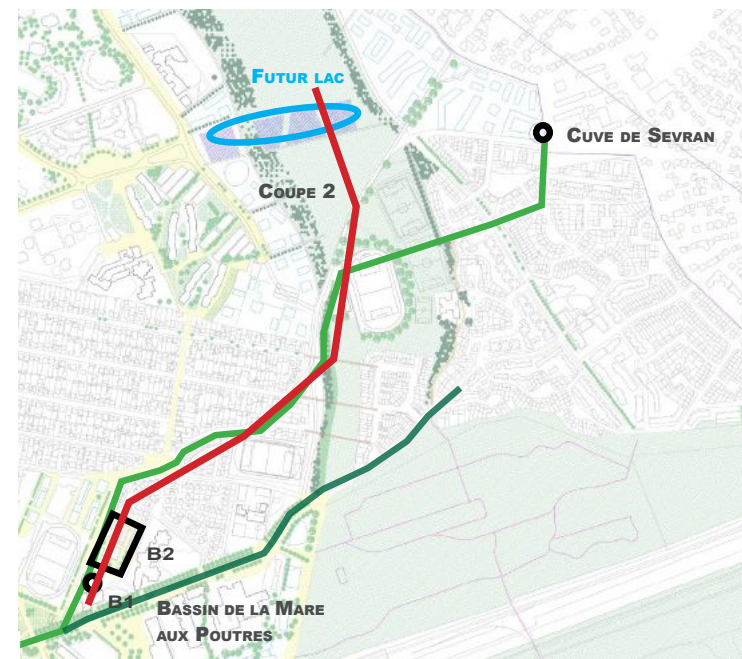


Coupe de principe 2 - ATM

La profondeur de la nappe a été rajoutée sur la coupe de principe de la page précédente, selon les relevés piézométriques de septembre/octobre 2015.

On se rend compte que le NPHE du bassin B2 (54,64 NGF), qu'il faut préférentiellement conserver pour le nouveau bassin, se trouve sous le niveau supposé de la nappe au droit du futur lac. Celui-ci devrait alors impérativement être entièrement imperméabilisé pour assurer sa fonction de rétention, ce qui impliquerait des coûts de réalisation importants. Par ailleurs, comme nous le verrons plus loin, une alimentation du lac par la nappe serait très bénéfique à son bon fonctionnement.

CELA VIENT CONFORTER L'IDÉE QUE CE SCÉNARIO NE PARAÎT PAS ENVISAGEABLE.



Coupe de principe 2 comportant le niveau relevé de la nappe - ATM

DÉPLACEMENT DU BASSIN DE LA MP DANS LE STADE ANDRÉ DUPRÉ

Principe

Ce stade de foot existant se trouve à proximité des deux collecteurs (Ø1600 et Ø1000). Le dernier plan de programmation ne prévoit pas d'utiliser cet espace pour redensifier cette zone, le stade est donc conservé. Son utilisation n'est aujourd'hui pas liée à de la compétition, et paraît donc compatible avec une inondation temporaire. Sa superficie est approximativement identique à celle du bassin B2.

Cet éventuel bassin pourrait être alimenté soit par mise en charge des deux collecteurs, soit par pompage, mais pas en direct sous peine d'être inondé à chaque pluie (incompatible avec un usage fréquent).

Avantages

- » Prise d'eau peu éloignée du bassin (Ø1600 et Ø1000)
- » Double fonction de l'espace : terrain de sport et bassin de stockage les jours de pluies relativement fortes
- » Entretien comparable au bassin actuel

Limites

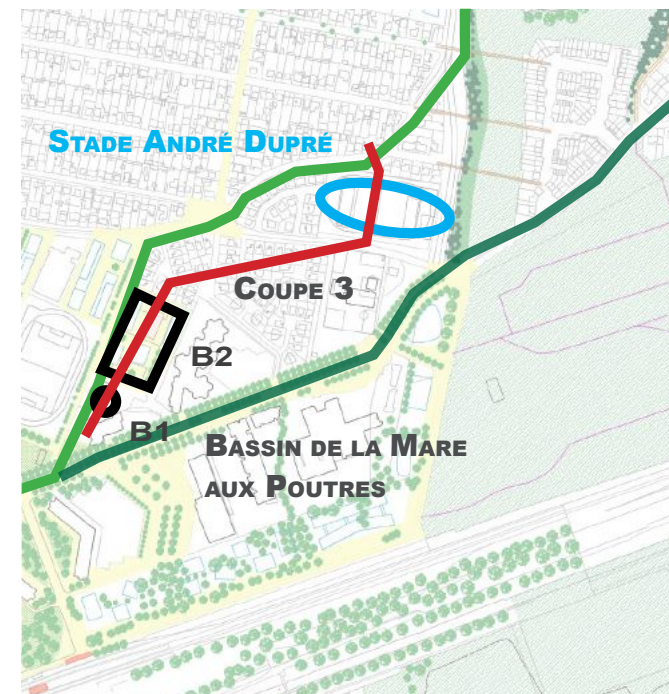
- » Faible profondeur de la nappe (de l'ordre de 2 à 2.5m): il pourrait être nécessaire d'étanchéifier le bassin ou de drainer la nappe, pour éviter les échanges entre les eaux pluviales plus chargées et la nappe, et pour éviter une perte de volume capable du bassin.



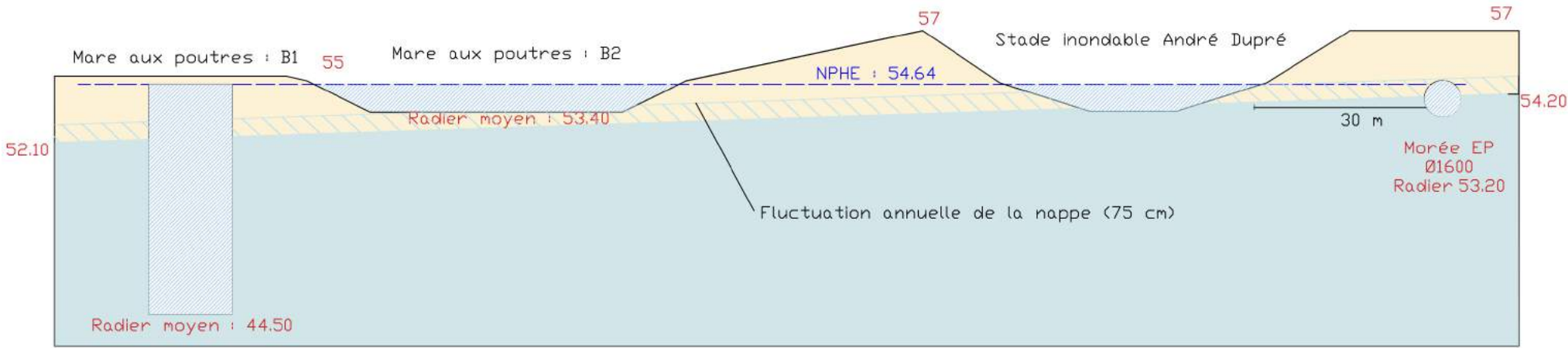
Photo du stade André Dupré - ATM

Préconisations

Cette solution technique paraît envisageable, bien qu'elle nécessite potentiellement d'étanchéifier le bassin (ou de drainer la nappe).



DÉPLACEMENT DU BASSIN DE LA MP DANS LE STADE ANDRÉ DUPRÉ



Coupe de principe 3 - ATM

DÉPLACEMENT DU BASSIN DE LA MP DANS LA CITÉ DU SPORT GASTON BOISSIÈRE

Principe

Ce stade se trouve à proximité immédiate du bassin de la Mare aux Poutres, à l'Ouest, de l'autre côté d'un cheminement piéton. Il s'agit d'un stade comportant des gradins, et pouvant être utilisé pour la compétition. Sa superficie est sensiblement identique à celle du bassin B2.

Cet éventuel bassin pourrait être alimenté soit par mise en charge du bassin B1, soit par pompage, mais pas en direct sous peine d'être inondé à chaque pluie (incompatible avec un usage fréquent).

Avantages

- » Prise d'eau peu éloignée du bassin, pas plus éloignée que le bassin B2 actuel. Ainsi, il est probable que le principe d'exploitation soit très proche voire identique.
- » Double fonction de l'espace : terrain de sport et bassin de stockage les jours de pluies relativement fortes
- » Entretien comparable au bassin actuel

Limites

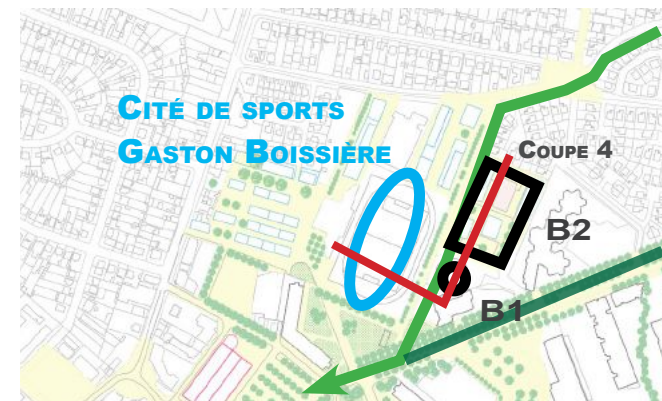
- » Terrain de sport pouvant être utilisé pour un usage de compétition, ce qui a un impact sur la qualité de la pelouse, et la nécessité d'un accès quel que soit le temps
- » Faible profondeur de la nappe (de l'ordre de 2m) : il pourrait être nécessaire d'étanchéifier le bassin ou de drainer la nappe, pour éviter les échanges entre les eaux pluviales plus chargées et la nappe, et pour éviter une perte de volume capable du bassin (pas certain : cf. coupe page suivante).

Préconisations

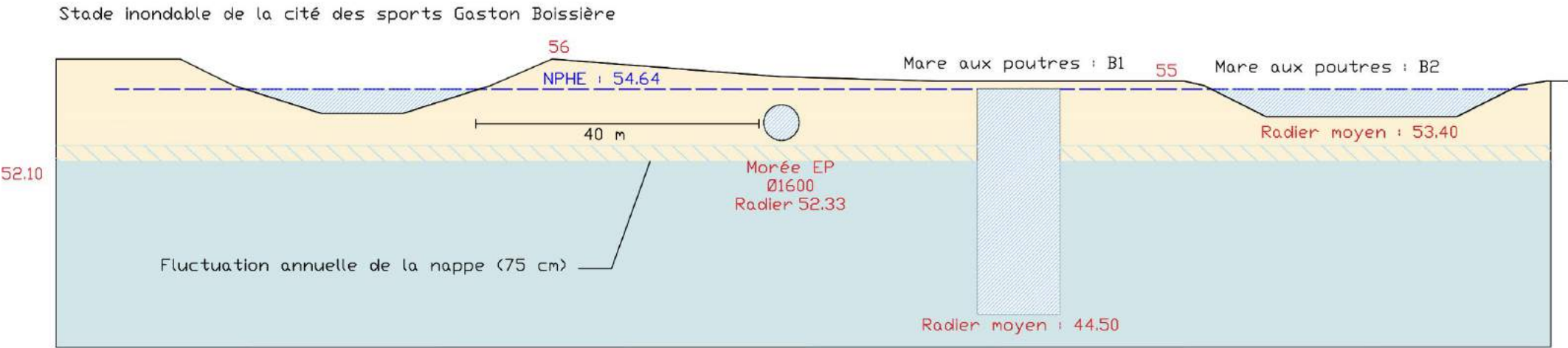
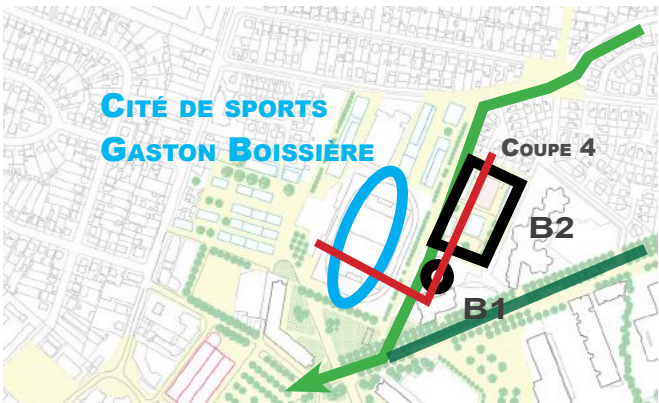
Bien que son emplacement soit optimal pour un éventuel déplacement du bassin de la Mare aux Poutres, l'usage qui peut être fait de ce bassin (compétition) n'est pas vraiment compatible avec une inondation régulière.

Par ailleurs, il a été évoqué l'idée que ce terrain de sport puisse aussi servir, à plus ou moins long terme, dans le projet de densification de cette partie de Sevrans. Cela tendrait à écarter l'idée d'un déplacement du bassin de la Mare aux Poutres vers cet espace.

Remarque : si ce terrain de sport est susceptible d'être utilisé dans le cadre de la redensification de Sevrans, il pourrait être envisagé de ne pas déplacer le bassin de la Mare aux Poutres, et de prévoir une densification uniquement sur le terrain de la Cité de Sports Gaston Boissière et/ou sur le stade André Dupré.



DÉPLACEMENT DU BASSIN DE LA MP DANS LA CITÉ DU SPORT
GASTON BOISSIÈRE



Coupe de principe 4 - ATM

SYNTHÈSE DE LA PARTIE II.2.B : DÉPLACEMENT DU BASSIN DE LA MARE AUX POUTRES

Le bassin de retenue de la Mare aux Poutres est un bassin départemental géré par la DEA du CG93. **TOUTE ÉTUDE ET MODIFICATION ÉVENTUELLE SERA RÉALISÉE SOUS MAÎTRISE D'OUVRAGE DÉPARTEMENTALE.**

2 POSSIBILITÉS :

- » Déplacement seulement du bassin à ciel ouvert (B2)
- » Déplacement des deux bassins (B1 et B2)

Seul le déplacement du bassin à ciel ouvert (B2) est aujourd'hui envisagé dans le dernier plan de programmation.

L'alimentation en eau du bassin déplacé pourrait être envisagée de deux manières différentes :

- » alimentation par des pompes, comme à l'état actuel : aucune modification du fonctionnement hydraulique du bassin, si ce n'est la nécessité éventuelle de pompes plus puissantes
- » alimentation par mise en charge du bassin B1, et donc du Ø1600 et du Ø1000 : fonctionnement hydraulique identique au bassin de la Poudrerie. La mise en charge se fait alors jusqu'au niveau du NPHE. Il conviendra donc de vérifier que les bâtiments raccordés aux réseaux en charge ne seraient pas impactés par une éventuelle influence aval de ceux-ci.

Quatre emplacements ont été étudiés pour un éventuel déplacement du bassin B2 de la Mare aux Poutres :

- » le terrain le long du chemin du Marais du Souci : il paraît assez adapté, des études plus poussées sont donc indiquées
- » le futur lac : il ne paraît pas adapté
- » le stade André Dupré : il paraît assez adapté, des études plus poussées sont donc indiquées
- » la Cité de sports Gaston Boissière : elle ne paraît pas adaptée s'il était envisagé de l'utiliser à terme pour compléter la densification de cette zone, ni du fait de son usage possible comme terrain de compétition. En revanche, son emplacement est optimal pour un déplacement du bassin B2.

Remarquons toutefois que pour tous ces emplacements étudiés pour un éventuel déplacement du bassin B2 de la Mare aux Poutres, la nappe étant à faible profondeur (de l'ordre de 2 à 2.5m en octobre-novembre 2015), il pourrait être nécessaire d'étanchéifier le nouvel ouvrage, ou d'effectuer un drainage de la nappe. **LE COÛT INDUIT POURRAIT ÊTRE PROHIBITIF.** Une étude hydrogéologique plus poussée permettrait de statuer sur ce point.

Enfin, il pourrait être envisagé de ne pas déplacer le bassin B2, et d'utiliser à la place le terrain de la Cité de sports Gaston Boissière et/ou le stade André Dupré pour la densification urbaine prévue, et d'intégrer cette réflexion à la composition future du site.

II.2.C. EMPLACEMENT ET ALIMENTATION DU LAC

LES CRITÈRES DE CHOIX DE L'EMPLACEMENT

Afin de trouver l'emplacement optimal pour le lac, différents critères sont à prendre en compte :

- » l'altimétrie en privilégiant les points bas, pour faciliter le ruissellement des eaux de pluie vers ce point
- » la profondeur en fonction de la nappe et des fils d'eau des réseaux, en privilégiant une alimentation en eau par la nappe si possible,
- » le sous-sol en privilégiant les zones peu perméables afin de ne pas avoir à rendre étanche le lac (sauf si on l'alimente par la nappe),
- » la cohérence du schéma de gestion des eaux pluviales,
- » les contraintes liées aux réseaux existants.

RÈGLES DE CRÉATION D'UN BASSIN

Afin d'obtenir un bassin en eau de qualité, sa création demande de respecter certains critères :

- » faire varier les profondeurs,
- » avoir des zones d'ombre et de lumière,
- » avoir une profondeur minimale de 2 à 3 fois le marnage lié aux eaux pluviales,
- » permettre une alimentation en eau significative,
- » avoir une profondeur minimale de 1,5 voire 2 mètres.

Quatre principes d'alimentation en eau du lac ont été envisagés :

- » Alimentation en direct par la nappe
- » Alimentation par la Morée
- » Alimentation par le canal de l'Ourcq
- » Alimentation par le ruissellement



Bassins filtrants du parc du Chemin de l'île de Nanterre, Atelier Acanthe -
crédit photo : ATM et Agence Laverne



ALIMENTATION DU LAC EN DIRECT PAR LA NAPPE

Principe

Le principe d'une alimentation du lac en direct par la nappe est que le niveau permanent du lac soit égal au niveau de la nappe. Celle-ci étant fluctuante (évolution cyclique au fil des saisons, et dynamique en fonction des pluies, avec une amplitude annuelle d'environ 75 cm à 1 m), le niveau du lac variera donc au fil du temps.

Le lac n'est donc pas imperméabilisé, puisqu'alimenté par remontée de nappe «par le fond».

Avantages

- » Alimentation naturelle du lac, la plus pérenne possible
- » Facilité de mise en oeuvre (pas d'imperméabilisation)
- » Ecosystème plus facile à installer
- » Coûts réduits
- » Faible profondeur de la nappe, de l'ordre de 2.1m (décaissé relativement faible à mettre en oeuvre)
- » Qualité de l'eau de la nappe (à priori compatible avec un usage de baignade)

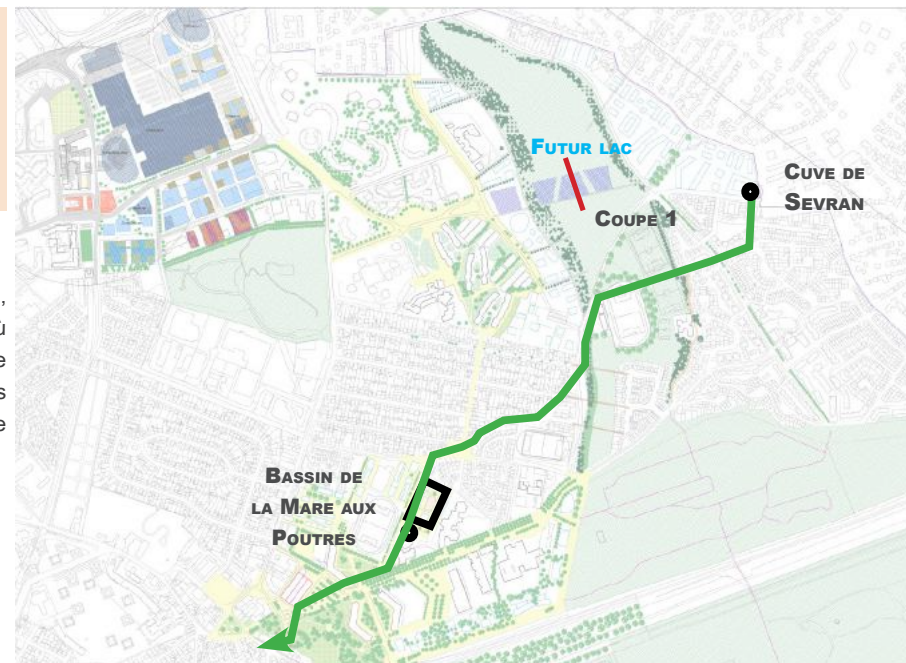
Limites

- » Marnage de la nappe : fluctuations cycliques et en fonction des pluies. Cela peut rendre plus difficile la conception des berges, les plantations etc.
- » Transmissivité (débit traversant une section transversale) de la nappe. Si la nappe n'a pas une transmissivité suffisante, elle peut ne pas être en mesure de remplir le lac.

Préconisations

- » Etude hydrogéologique plus poussée (transmissivité notamment). Cf page suivante pour une première approche du calcul du débit de la nappe.

Remarque : pour que ce scénario soit envisagé, le lac devra se trouver au droit de la zone où la nappe est la plus affleurante. Une étude plus poussée du niveau de nappe (plusieurs piézomètres supplémentaires) pourra donc être nécessaire dans la Plaine Montceaux.



Estimation du débit de la nappe par la loi de Darcy :

Le débit d'une nappe est le volume d'eau traversant une section transversale de l'aquifère en une unité de temps. Pour le calculer, il faut connaître l'épaisseur de l'aquifère et l'écartement des courbes isopiézométriques.

Le débit d'une nappe peut être évalué par la loi de Darcy :

$$Q = K.A.i$$

Avec :

- » Q : débit en m³/s
- » K : coefficient de perméabilité en m/s
- » A : section de la nappe en m²
- » i : gradient hydraulique

Le gradient hydraulique peut être calculé avec une carte des courbes isopiézométriques, en mesurant la distance entre deux courbes isopiézométriques (hydroisohypses) et en connaissant la différence de niveau de la nappe entre ces deux courbes.

La formule est la suivante : $i = (H1-H2)/L$

Avec

- » H1 la profondeur de la nappe à l'amont
- » H2 la profondeur de la nappe à l'aval
- » L la distance entre ces deux points

Le gradient hydraulique peut être calculé à l'aide de la carte piézométrique d'O. Fouché et A. Hirschauer de 2007 (carte ci-contre), dont les données sont assez proches des résultats de l'étude piézométrique. La distance entre les courbes isopiézométriques 50 et 60 NGF est ici d'environ 2 300 m, soit :

$$i = (60-50)/2300 = 0.004348$$

Il n'a pas été prévu pour l'instant de tests de perméabilité du sol. Cependant, la perméabilité peut être approchée à l'aide de la carte des zones d'infiltration possibles de la DEA. Cette carte montre une perméabilité dans la zone du lac d'environ 10⁻⁵ m/s.

La section de la nappe est approchée à l'aide des dimensions du lac. Si l'on considère un lac de 2 m de profondeur, et de 300 m de longueur perpendiculaire à la pente par exemple, alors :

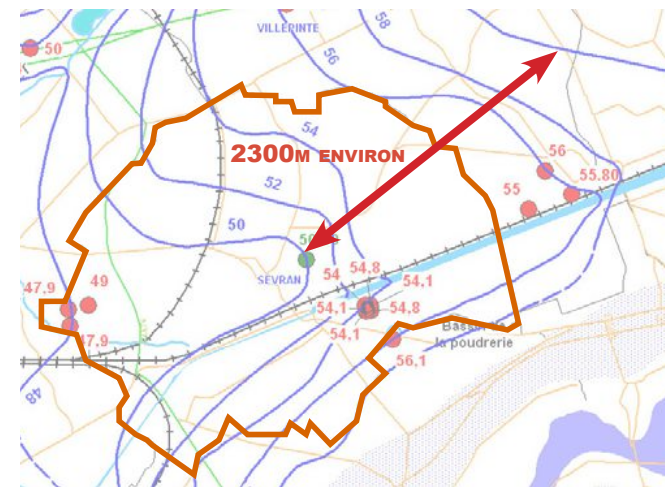
$$A = 2 \times 300 = 600 \text{ m}^2$$

Donc en première approche :

$$Q = K.A.i = 10^{-5} \times 600 \times 0.004348 = 2.61 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s} \\ = 2.25 \text{ m}^3/\text{j}$$

Ce volume journalier est très faible comparé aux volumes d'évaporation, estimé de l'ordre de 100 m³/j pour un lac de 3 ha.

Ce calcul n'est vraisemblablement pas le reflet de la réalité, car c'est une véritable approche d'hydrogéologie qu'il faut mettre en place. Cette première approche a seulement comme objectif d'attirer l'attention sur cette problématique liée à l'alimentation en direct par la nappe.



Carte piézométrique - Olivier Fouché, Alain Hirschauer – 2007

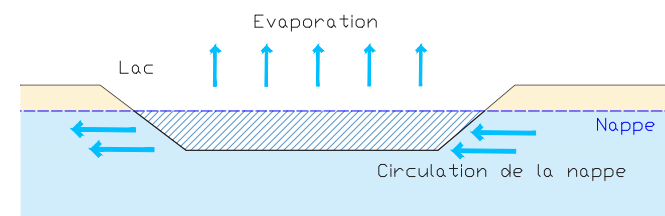
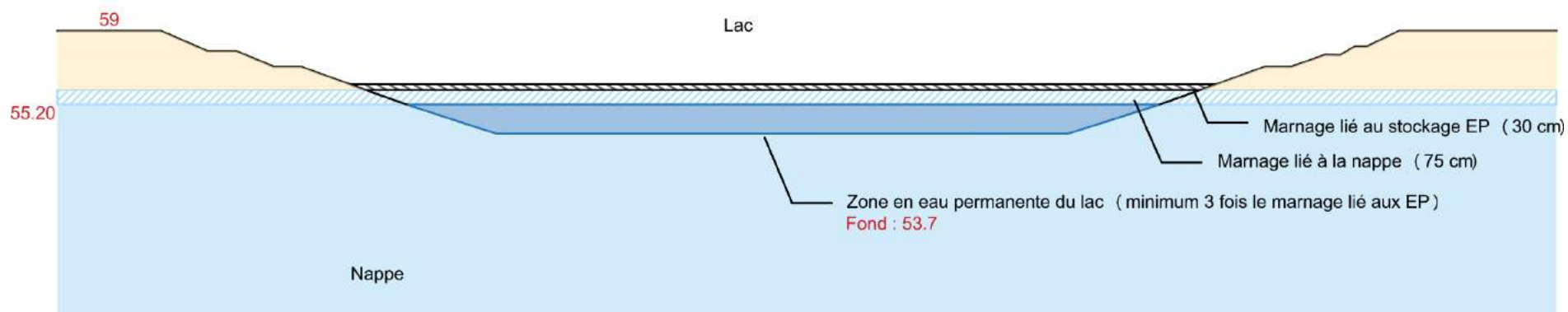
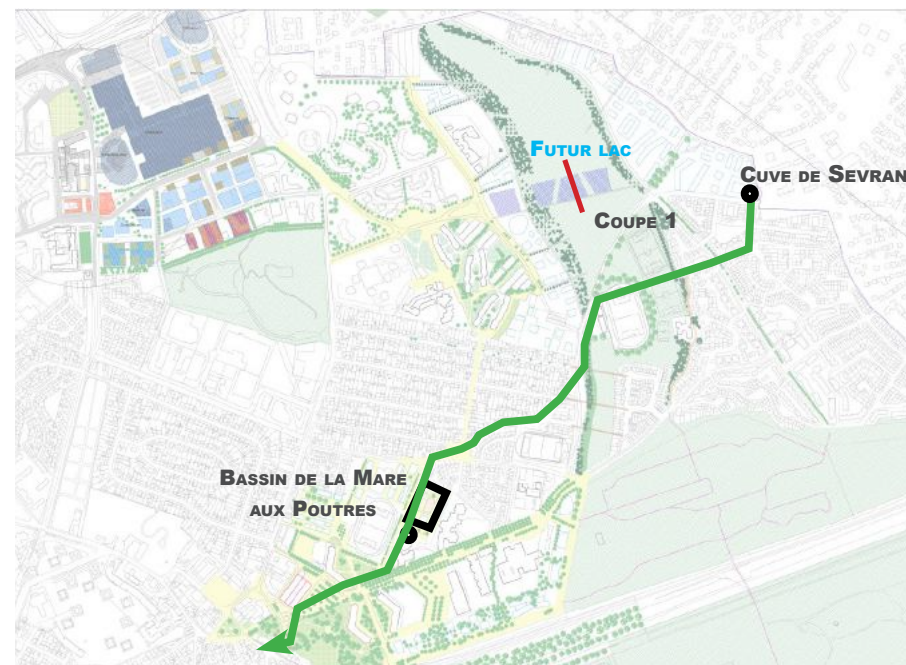


Schéma illustrant la circulation de la nappe - ATM

La coupe de principe ci-dessous illustre le principe de marnage lié à la nappe (environ 75 cm à 1 m sur l'année), et d'un éventuel marnage lié au stockage des eaux pluviales des bassins versants alentours.

Le niveau de la nappe est celui mesuré en septembre/octobre 2015, soit au moment où la nappe est généralement basse (en sortie de l'été).



Coupe de principe 1 - ATM

ALIMENTATION DU LAC PAR LA MORÉE

Principe

Le lac pourrait être alimenté en eau par la Morée. Ainsi, en temps sec un faible débit alimenterait tout de même le lac, et en temps de pluie le bassin versant amont l'alimenterait de façon plus importante.

Le principe est simple : une prise d'eau sur la Morée, à l'aide d'une canalisation qui peut être d'un diamètre bien inférieur (donc moins coûteux).

La canalisation d'alimentation doit préférentiellement se rejeter dans le lac à une cote supérieure à son NPHE, de façon à ce qu'elle ne soit pas en eau en permanence.

Avantages

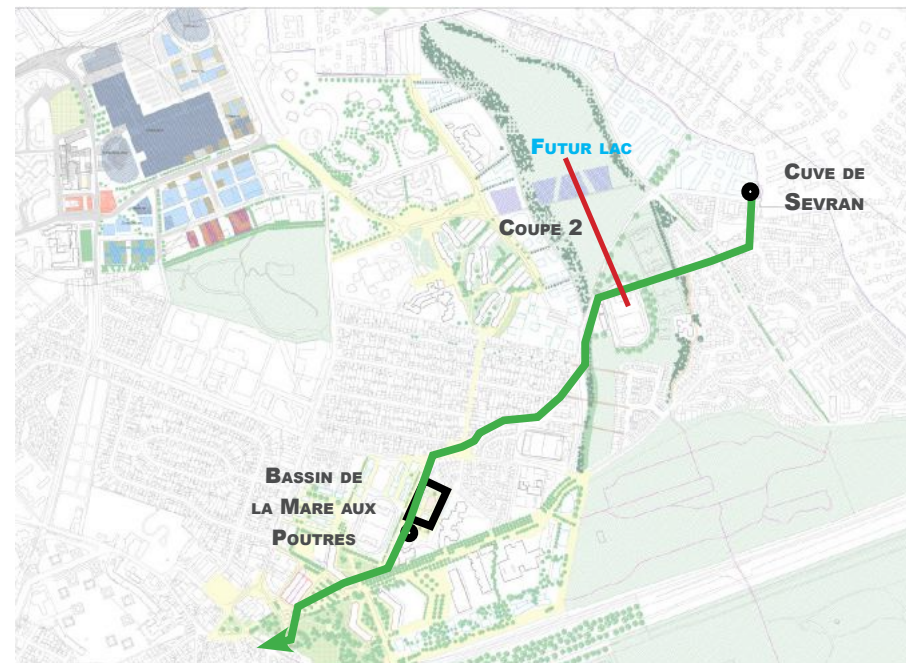
- » Réduction du volume d'eau pluviale rejeté dans les bassins de la Mare aux Poutres
- » Alimentation du lac en dehors des épisodes pluvieux, si le cours de la Morée en temps sec est rétabli dans le Ø1600 au lieu du Ø1800
- » Débit en temps sec (à affiner)

Limites :

- » Qualité de la Morée en temps sec et en temps de pluie
- » Faible profondeur de la nappe : il pourrait être nécessaire d'étanchéifier le lac ou de drainer la nappe, pour éviter les échanges entre les eaux de la Morée plus chargées et la nappe. Ce système serait aberrant : on se priverait d'une ressource en eau de qualité (la nappe) pour en privilégier une autre de moindre qualité (la Morée).
- » Eloignement de la prise d'eau
- » Gestion plus complexe
- » Statut différent entre prise d'eau (département) et lac (commune), ce qui peut engendrer des problèmes de responsabilité en termes de qualité de l'eau

Préconisations

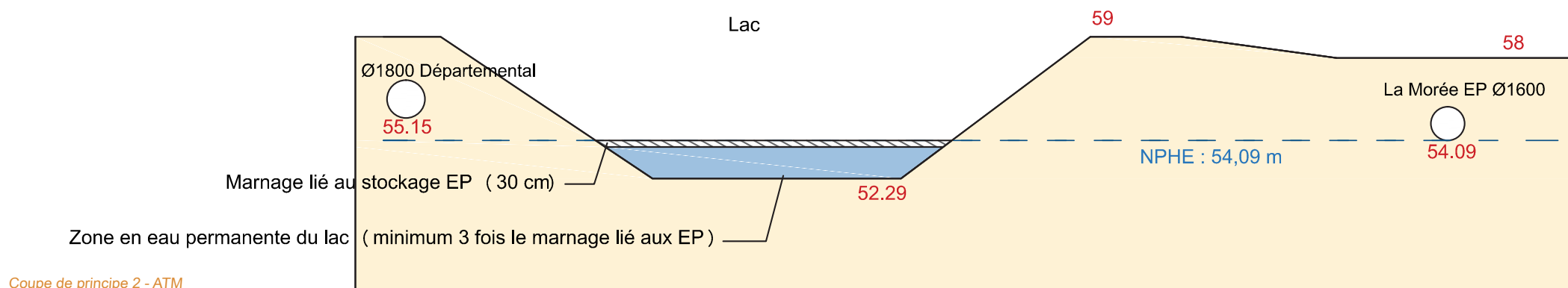
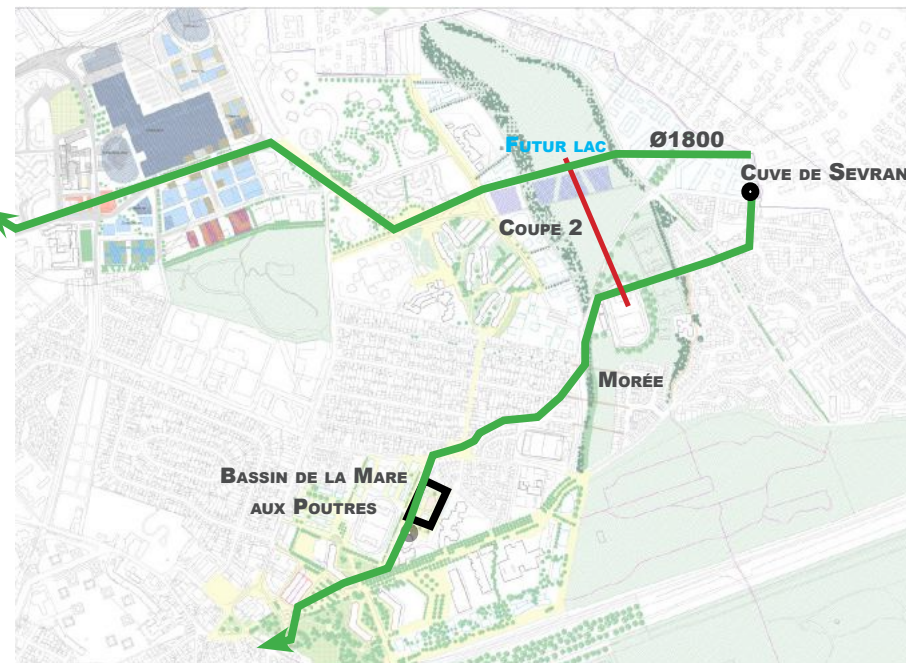
Compte tenu des difficultés importantes liées à une alimentation du lac par la Morée, et notamment la problématique de qualité des eaux, il nous semble que cette solution n'est pas à retenir.



Remarques :

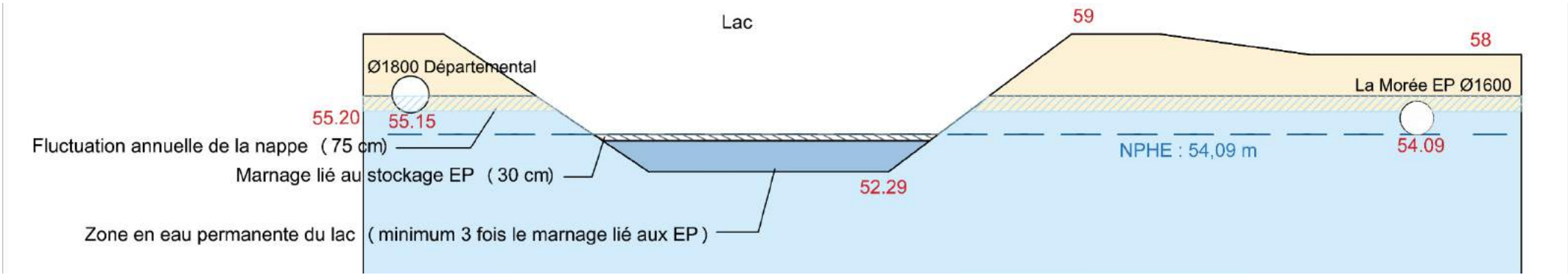
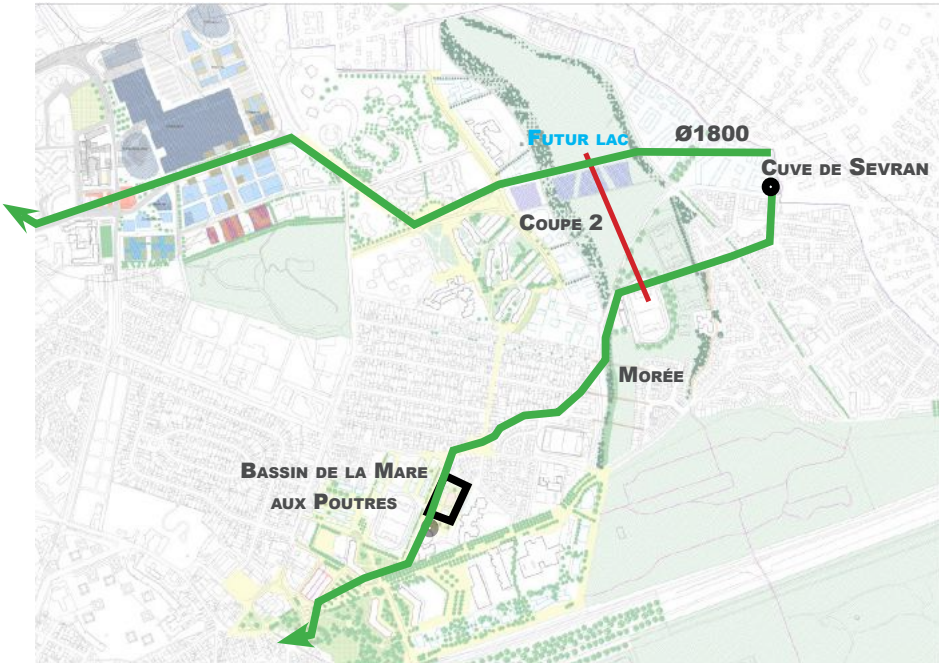
- » Il n'a pas été considéré sur la coupe ci-dessous la pente de la canalisation de prise d'eau sur la Morée. Ainsi, la cote d'arrivée d'eau dans le lac sera en réalité inférieure à 54.09, par exemple d'environ 1 m pour une canalisation très peu pentée à 0.3%. Ainsi, le décaissé du lac devra en réalité être sensiblement plus important.
- » On pourrait imaginer que le lac ne soit pas alimenté par le collecteur Ø1600 Morée EP mais par le collecteur Ø1800 départemental situé plus au Nord, à l'amont du lac. Le décaissé serait alors beaucoup moins important (1 m à 1.5 m de moins environ). Aujourd'hui, c'est d'ailleurs dans ce collecteur que passe le débit de temps sec de la Morée. Cependant, si des travaux étaient entrepris pour que la Morée reprenne son cours (en vue d'une réouverture par exemple), ce collecteur n'aurait alors plus aucun débit de temps sec.

- » En réalité, la seule solution qui paraît envisageable est une alimentation par pompage si l'eau provient de la Morée EP. Cela limite ainsi les problèmes liés au décaissé trop important du lac. En revanche, l'entretien est plus important. Si l'alimentation se fait par le Ø1800 l'alimentation du lac pourra se faire gravitairement et sera facilitée du fait de la proximité des deux éléments.



Coupe de principe 2 - ATM

La coupe ci-dessous illustre la faible profondeur de la nappe, conduisant à la nécessité d'étanchéifier totalement le lac en cas d'alimentation par la Morée. En effet, dans le cas contraire, la canalisation d'arrivée d'eau de la Morée fonctionnerait en sens inverse, et vidangerait le lac jusqu'à la cote 54.09, conduisant ainsi à un drainage inacceptable de la nappe.



Coupe de principe 2 faisant figurer la profondeur de la nappe - ATM

ALIMENTATION DU LAC PAR LE CANAL DE L'OURCQ

Principe

Les prises d'eau sur le canal de l'Ourcq peuvent dans certains cas être autorisées. Celle-ci pourrait prendre deux formes :

- » un pompage
- » une alimentation gravitaire à un débit voulu et régulé

Avantages

- » Présence et bonne connaissance de la ressource
- » Qualité relativement bonne de l'eau du canal (cf. I.1.B. L'hydrographie actuelle : les eaux de surface)
- » Aspect symbolique : le canal de l'Ourcq ne serait plus un simple élément de paysage ou même parfois un obstacle dans la ville, mais serait utilisé comme une ressource en eau
- » Ressource disponible en période de sécheresse

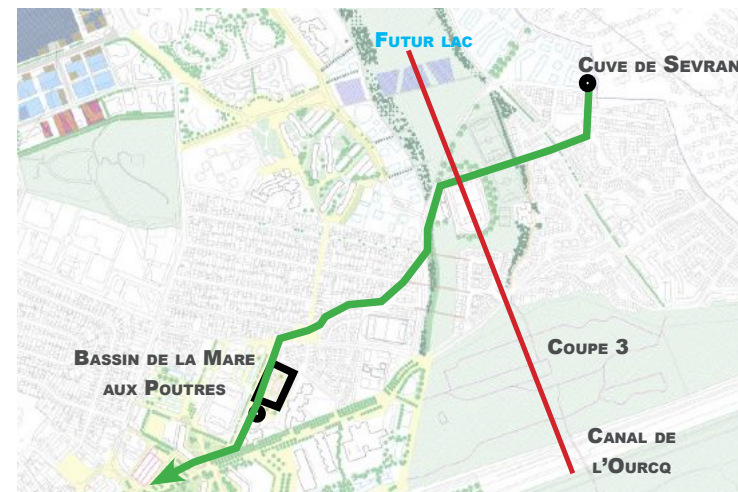
Limites

- » Eloignement très important de la prise d'eau : complexité et coût du raccordement par canalisation, du fait des nombreux réseaux croisés (assainissement et autres), et notamment la Morée
- » Faible profondeur de la nappe : il pourrait être nécessaire d'étanchéifier le lac ou de drainer la nappe, pour éviter les échanges entre les eaux pluviales plus chargées et la nappe.

Remarque : on pourrait imaginer que le lac soit alimenté à la fois par la nappe (alimentation «principale»), et en appoint par le canal de l'Ourcq. Il ne serait alors pas nécessaire d'étanchéifier le lac, ni de se priver d'une ressource intéressante.

Préconisations

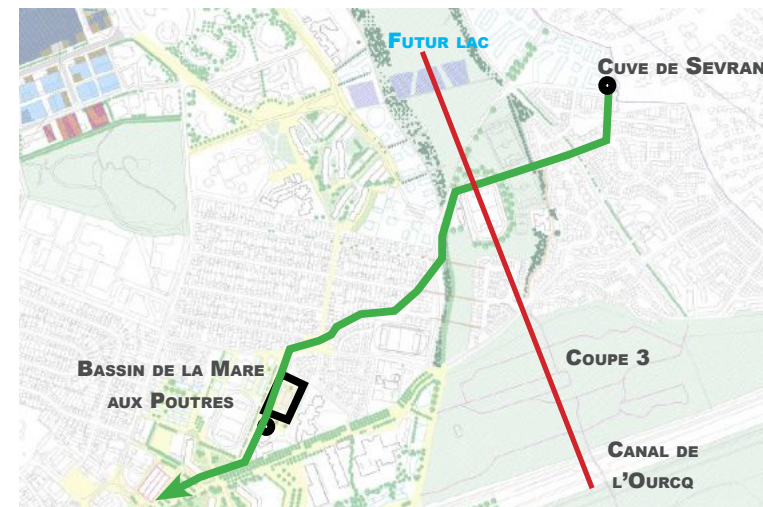
Bien qu'à priori moins intéressante qu'une alimentation en direct par la nappe, car plus coûteuse, cette solution est néanmoins envisageable du fait de la pérennité de la ressource. Elle permet d'alimenter le lac notamment en période de sécheresse, contrairement à l'eau de la nappe ou à l'eau de pluie. Il s'agirait alors d'une solution d'appoint pour les périodes de canicule.



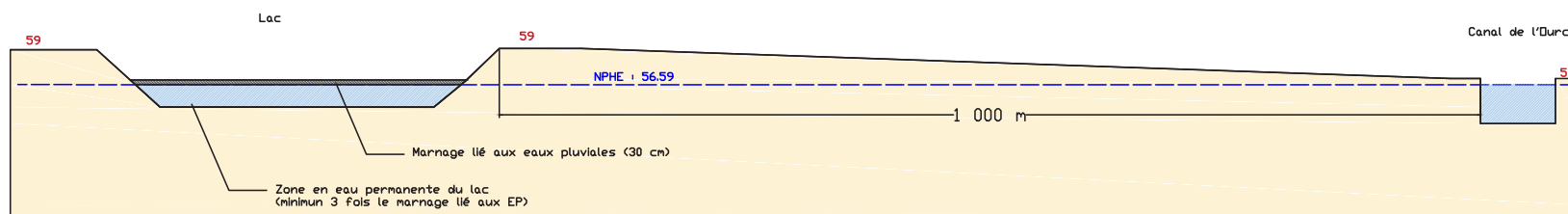
Les coupes ci-dessous représentent les altimétries du niveau d'eau du canal, et donc du lac, pour une alimentation gravitaire. Ces coupes ne prennent pas en compte la nécessaire pente en long de la canalisation gravitaire d'alimentation. L'éloignement étant d'environ 1 km, cela représente 3 m pour une pente très faible à 0.3%. Le NPHE du lac serait ainsi autour de 53.6 NGF, soit très profond. Le décaissé engendré pour le lac ne semble pas réaliste.

Ainsi, seule une alimentation par pompage paraît réalisable. Cela engendre cependant des coûts de réalisation et de gestion plus importants, dus aux pompes.

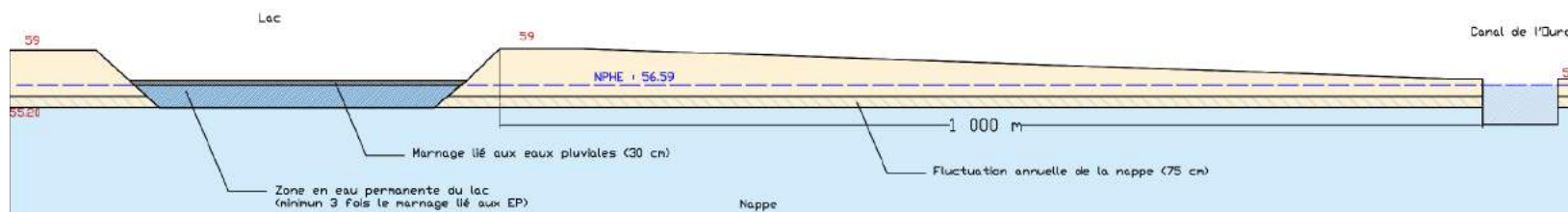
Compte tenu de la profondeur (supposée) de la nappe, une étanchéification du lac paraît nécessaire.



Coupe de principe 3 - ATM



Coupe de principe 3 faisant figurer la profondeur de la nappe - ATM



ALIMENTATION DU LAC PAR LE RUISSELLEMENT

Principe

Le ruissellement lié aux sous-bassins versants amonts au lac peuvent être dirigés vers celui-ci pour l'alimenter en temps de pluie.

Ce scénario d'alimentation est étudié et développé plus en détail dans le paragraphe suivant: II.2.D Donner à l'Arc paysager une identité liée à l'eau, qui consiste en un premier schéma directeur de gestion de l'eau à l'échelle de l'arc paysager.

Ce schéma directeur a permis d'identifier le bassin versant qu'il paraît possible de diriger vers le lac. Ce bassin versant est appelé A, et a une superficie d'environ 20 ha. Sa surface active est d'environ 10 ha.

Avantages

- » Diminution du rejet au réseau par évaporation de l'eau du lac
- » Mise en scène du ruissellement : la pluie n'est plus une contrainte mais une ressource

Limites

- » Qualité de l'eau de ruissellement : ce point est à travailler au cours de l'avancement des études
- » Nécessité d'une démarche de gestion et de ruissellement à ciel ouvert. Pour être bien intégrée, cette démarche doit être pensée dès les premières phases du projet, et suivie et développée tout au long de celui-ci.

Préconisations

L'idéal serait de favoriser l'alimentation du lac en minimisant les pertes au ruissellement sur le bassin versant amont. Cette démarche pourrait cependant être en contradiction avec la démarche de gestion alternative et intégrée des eaux pluviales, au plus près de son point de chute, et avec les prescriptions des Agences de l'Eau. Un «juste milieu» devra donc être trouvé, et cette démarche devra être expliquée de façon pédagogique de manière à être comprise de tous.

L'idéal serait de combiner une alimentation du lac par le ruissellement et en direct par la nappe.



Plan des bassins versants susceptibles d'alimenter le lac par ruissellement - ATM

SYNTHÈSE DE LA PARTIE II.2.C : EMPLACEMENT ET ALIMENTATION DU LAC

Quatre principes d'alimentation en eau du lac ont été étudiés :

- » **ALIMENTATION EN DIRECT PAR LA NAPPE** : c'est la solution la plus pérenne et la moins coûteuse. La profondeur et la qualité de l'eau de la nappe semblent être compatibles avec ce scénario. Une étude hydrogéologique plus poussée devra être réalisée, notamment pour s'assurer que le débit de la nappe est suffisant. Une attention particulière devra être portée à la qualité des eaux de ruissellement (phyto-épuration), pour éviter les échanges entre des eaux de ruissellement polluées et la nappe.
- » **ALIMENTATION PAR LA MORÉE** : compte tenu des difficultés importantes liées à ce scénario (qualité de l'eau de la Morée, statut de la prise d'eau par rapport au lac, gestion...), il nous semble que cette solution n'est pas à retenir.
- » **ALIMENTATION PAR LE CANAL DE L'OURCQ** : cette solution paraît intéressante s'il n'est pas possible d'alimenter le lac en direct par la nappe. Cette solution est plus coûteuse, mais la pérennité et la bonne connaissance de la ressource la rendent tout de même intéressante, notamment pour une alimentation d'appoint lors des périodes de sécheresse.
- » **ALIMENTATION PAR LE RUISSELLEMENT** : cette solution semble adéquate, et à développer. Elle n'est cependant pas suffisante seule, car l'alimentation ne peut se faire qu'en temps de pluie. Cette solution implique un ruissellement à ciel ouvert.

En pratique, c'est une **COMBINAISON** de plusieurs de ces solutions qui devra être réalisée. **L'IDÉAL SERAIT UNE ALIMENTATION À LA FOIS PAR LA NAPPE ET PAR LE RUISSELLEMENT, AVEC L'ÉVENTUELLE POSSIBILITÉ D'UNE ALIMENTATION D'APPOINT** (nécessité à définir par les études techniques futures). Cette alimentation d'appoint pourrait provenir du **CANAL DE L'OURCQ, OU D'UN POMPAGE DANS LA NAPPE PROFONDE** (possibilité non étudiée dans ce rapport).

II.2.D. DONNER À L'ARC PAYSAGER UNE IDENTITÉ LIÉE À L'EAU

UNE GESTION DES EAUX PLUVIALES À CIEL OUVERT, CRÉATRICE DE VISIBLE

L'idée, dans le cadre de la volonté de redonner au site une dimension «aquatique», est de mettre en place une gestion des eaux pluviales à ciel ouvert et **GÉNÉRANT LE PARTI DE PAYSAGE ET LA TRAME DES ESPACES PUBLICS.**

Cette gestion à ciel ouvert est indispensable à minima sur le bassin versant A, identifié comme pouvant participer à l'alimentation du lac. Elle pourra notamment participer au développement d'une **«TRAME VERTE ET BLEUE»**, à une réflexion sur la **RÉGULATION DES TEMPÉRATURES** lors des canicules (îlots de fraîcheur), notamment dans la zone commerciale.

Pour commencer et organiser la réflexion sur la gestion des eaux pluviales à ciel ouvert, une ébauche de schéma de gestion de l'eau a été réalisée.



Noüe, Cachan

Cette ébauche de schéma de gestion devra être développée et remise à jour au cours de la réflexion autour du projet, pour intégrer notamment les solutions techniques retenues au sujet du déplacement éventuel du bassin de la Mare aux Poutres, de la réouverture de la Morée et de l'alimentation en eau du lac.

Ce schéma de gestion a été réalisé en fonction de l'ensemble du travail d'analyse précédemment présenté, et notamment en fonction du risque de dissolution du gypse. Nous avons pris comme référence sur ce point la 2^{ème} carte présentée dans la partie Diagnostic, issue des données de l'INERIS et du CEREMA, car elle est plus récente (2015) que celle du DDRM (2008).



Espace végétalisé décaissé alimenté par l'eau pluviale via des caniveaux à ciel ouvert, Asnières - ATM

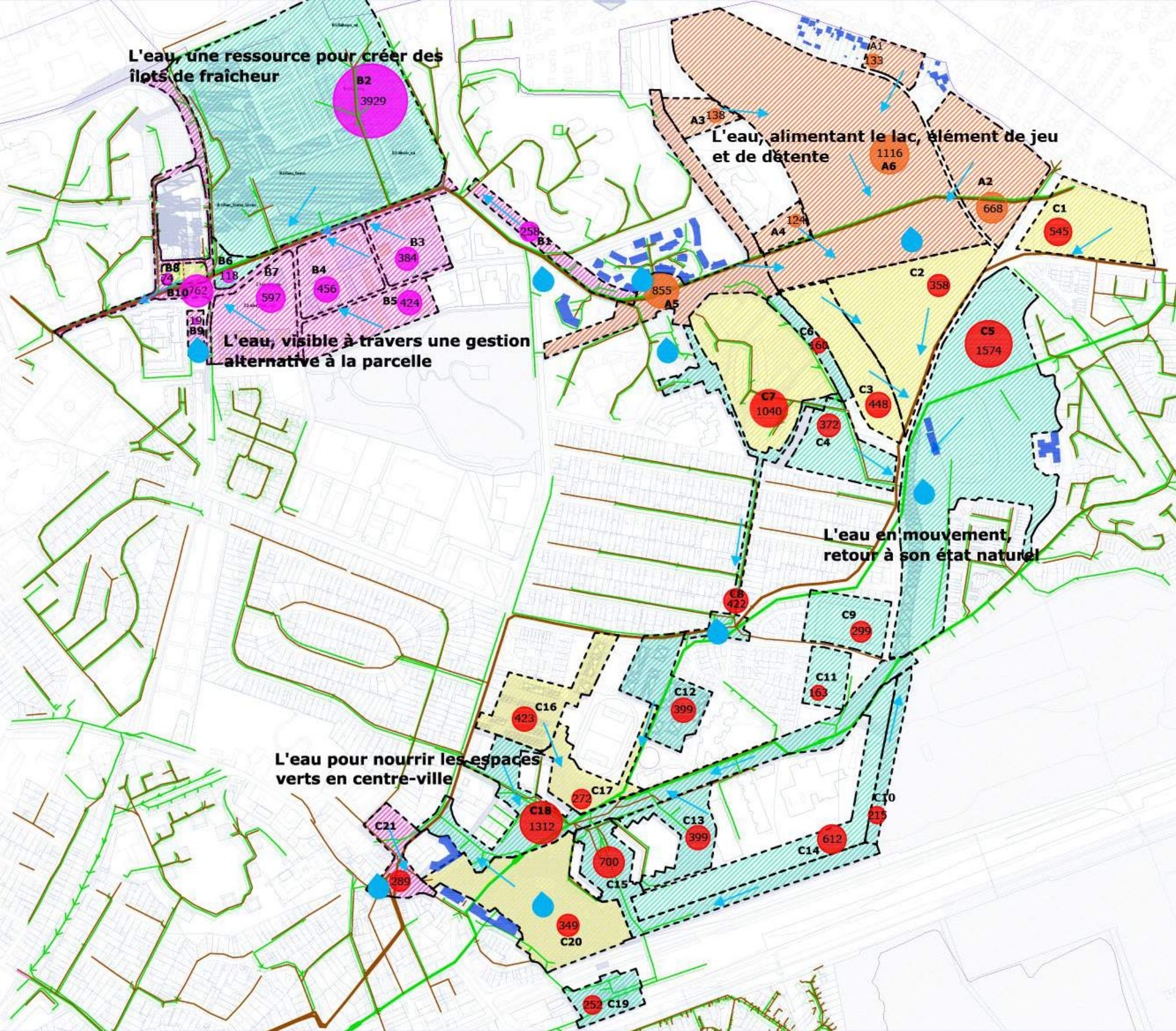
L'objectif est de **RACONTER UNE HISTOIRE À TRAVERS LA GESTION DE L'EAU.**

Cela se fait tout d'abord par une gestion des eaux pluviales et un ruissellement à ciel ouvert, visibles, compréhensibles et donc pédagogiques : caniveaux, noues de transit, rivières sèches...

Les stockages doivent préférentiellement être multifonctionnels, en mêlant des usages urbains (places, parvis, cheminements...) et des usages hydrauliques (alimentation, stockage, dépollution, vidange...). Ainsi, ces ouvrages sont mieux entretenus pour conserver et valoriser leurs usages urbains, ce qui implique d'entretenir également les ouvrages hydrauliques.

L'eau doit aussi être abordée comme une ressource, pour :

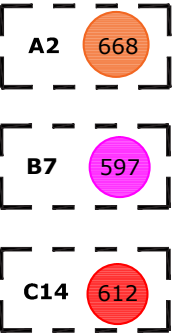
- » les arbres, la végétation, en permettant une meilleure irrigation. La végétation pousse ainsi plus rapidement, et résiste mieux aux épisodes de sécheresse.
- » la nappe, en la réapprovisionnant (infiltration).
- » le futur lac, en l'alimentant en eau.
- » la population, par la création d'îlots de fraîcheur pour lutter contre les îlots de chaleur urbains. Cela est d'autant plus vrai dans la zone commerciale, qui est une des seules zones de Sevrans où la végétation est aujourd'hui peu présente. Une réflexion sur la végétalisation de cette zone est donc aussi à mettre en place.



ÉBAUCHE DE SCHÉMA DE GESTION DES EAUX PLUVIALES
VOLUMES CALCULÉS PAR LA MÉTHODE DES PLUIES

LEGENDE

Bassins versants et volumes à stocker



Limites des sous-bassins versants des BV A, B et C et volume en m3 engendré par une pluie décennale, et équivalent surfacique sur une hauteur d'eau de 30 cm

Gestion des eaux pluviales



Sens d'écoulement ou de ruissellement des eaux pluviales



Réseau EP communal existant



Réseau EP départemental existant



Réseau EU communal existant



Réseau EU départemental existant



Stockage pluie décennale dans le lac et rejet régulé au réseau



Stockage pluie décennale en TA et rejet régulé au réseau



Stockage pluie décennale en TA avec infiltration des pluies courantes et rejet au réseau des pluies fortes



Stockage et infiltration de la pluie décennale (0 rejet)



Déconnexion possible des descentes EP des bâtiments existants



Espaces à fort potentiel pour une gestion à ciel ouvert des EP

Les volumes à stocker ont été calculés pour chaque bassin versant à l'aide de la **MÉTHODE DES PLUIES**. Cette méthode admet que :

- » Le débit de fuite de l'ouvrage est constant ;
- » Le transfert de la pluie à l'ouvrage est considéré comme instantané ;
- » Les événements pluvieux qui conduisent au dimensionnement du volume sont indépendants.

Les coefficients de Montana retenus sont ceux de la station météorologique du Bourget (95), station la plus proche, à environ 7 km de Sevrans.

La durée de pluie utilisée est d'environ 5 heures. Elle peut toutefois varier suivant les bassins versants, de façon à ne pas sous-estimer les volumes à stocker.

Le débit de fuite retenu est de 2 l/s/ha, conformément au zonage pluvial de la DEA 93.

Les coefficients de ruissellement sont estimés suivant le type de surface et la densité de bâti.

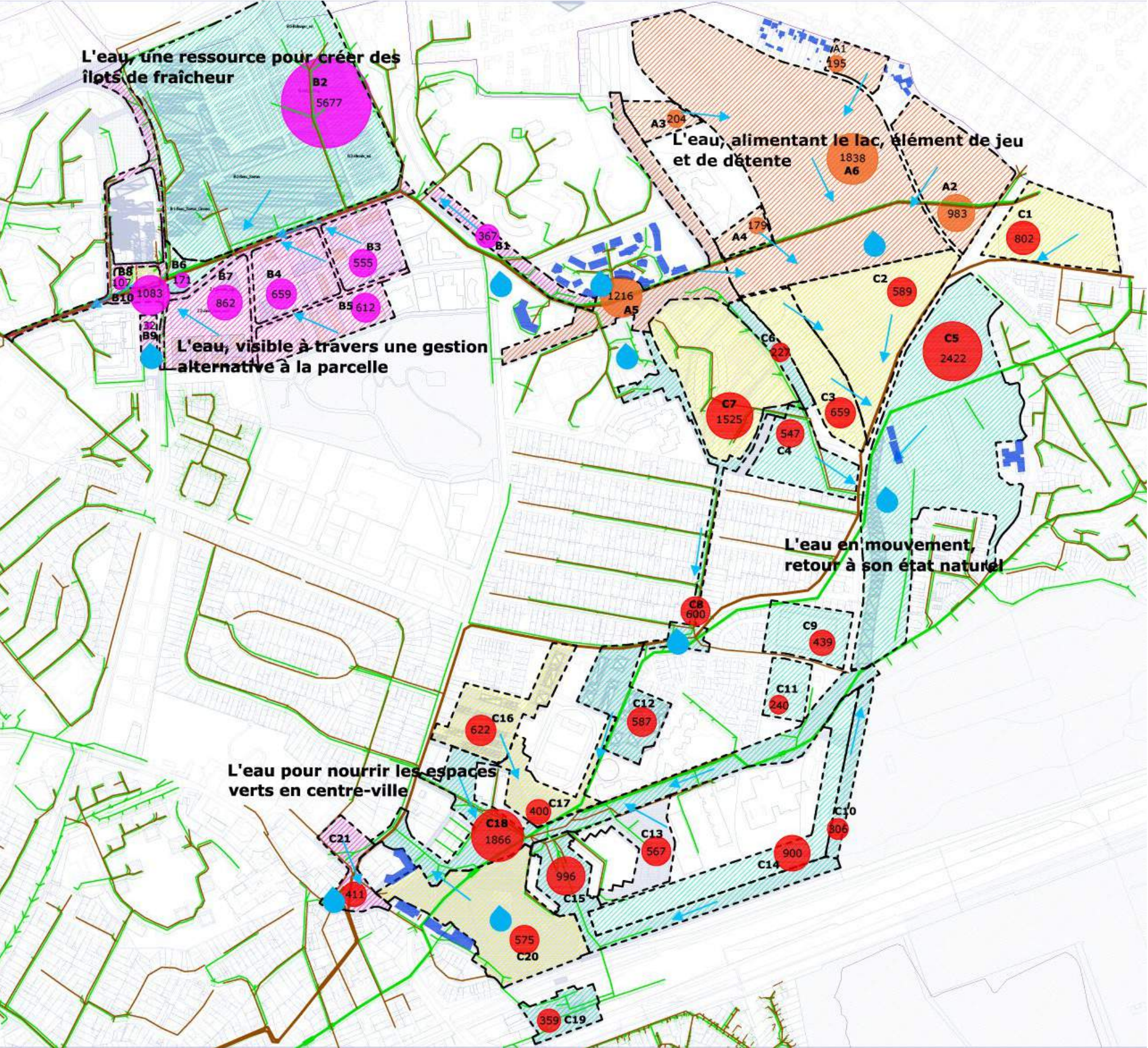
Remarque : en Seine-Saint-Denis, la DEA93 préconise l'utilisation du logiciel Bassin pour le calcul des volumes à stocker (méthode des volumes avec de vraies chronologies de pluies en Seine-Saint-Denis sur une trentaine d'années). On obtient alors un volume plus important, de 481 m³/ha actif (cf. page suivante), qui semble plus réaliste compte tenu du fait qu'il provient de vraies chronologies de pluies.

Bassin versant	A1	A2	A3	A4	A5	A6	TOTAL
Superficie (ha)	0,58	2,92	0,61	0,46	2,81	12,74	20,12
C	0,70	0,70	0,70	0,80	0,90	0,30	0,48
Surface active (ha)	0,41	2,04	0,42	0,37	2,53	3,82	9,59
V 10 ans (m³)	133	668	138	124	855	1 116	3 034
V 1 ans (m³)	44	220	46	41	282	368	1 001
V 3 mois (m³)	20	100	21	19	128	167	455
V 1 mois (m³)	9	47	10	9	60	78	212

Bassin versant	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	TOTAL
Superficie (ha)	0,85	14,75	1,44	1,71	1,59	0,44	2,24	0,28	0,22	2,50	26,03
C	0,90	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,30	0,90	0,81
Surface active (ha)	0,76	11,80	1,15	1,37	1,27	0,36	1,79	0,22	0,07	2,25	21,05
V 10 ans (m³)	258	3 929	384	456	424	118	597	74	19	762	7021
V 1 ans (m³)	85	1297	127	150	140	39	197	24	6	251	2317
V 3 mois (m³)	39	589	58	68	64	18	89	11	3	114	1053
V 1 mois (m³)	18	275	27	32	30	8	42	5	1	53	491

Bassin versant	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	TOTAL
Superficie (ha)	2,38	4,08	1,96	1,63	10,07	0,52	4,44	1,39	1,31	0,71	0,71	1,74	1,31	2,67	2,30	1,85	1,19	4,31	0,83	3,98	0,95	50,34
C	0,70	0,30	0,70	0,70	0,50	0,90	0,71	0,90	0,70	0,90	0,70	0,70	0,90	0,70	0,90	0,70	0,70	0,90	0,90	0,30	0,90	0,65
Surface active (ha)	1,67	1,22	1,37	1,14	5,04	0,47	3,17	1,25	0,91	0,64	0,50	1,22	1,18	1,87	2,07	1,29	0,83	3,88	0,75	1,20	0,86	32,52
V 10 ans (m³)	545	358	448	372	1 574	160	1 040	422	299	215	163	399	399	612	700	423	272	1 312	252	349	289	10603
V 1 ans (m³)	180	118	148	123	520	53	343	139	99	71	54	132	132	202	231	140	90	433	83	115	95	3499
V 3 mois (m³)	82	54	67	56	236	24	156	63	45	32	24	60	60	92	105	63	41	197	38	52	43	1591
V 1 mois (m³)	38	25	31	26	110	11	73	30	21	15	11	28	28	43	49	30	19	92	18	24	20	742

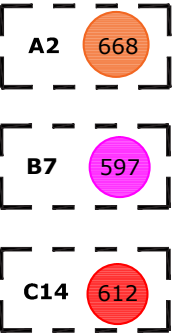
Tableau des volumes à stocker pour différentes périodes de retour de pluies à l'aide de la méthode des pluies - ATM



ÉBAUCHE DE SCHÉMA DE GESTION DES EAUX PLUVIALES
VOLUMES CALCULÉS PAR LA MÉTHODE DES VOLUMES À
L'AIDE DU LOGICIEL BASSIN

LEGENDE

Bassins versants et volumes à stocker



Limites des sous-bassins versants des BV A, B et C et volume en m3 engendré par une pluie décennale, et équivalent surfacique sur une hauteur d'eau de 30 cm

Gestion des eaux pluviales



Sens d'écoulement ou de ruissellement des eaux pluviales



Réseau EP communal existant



Réseau EP départemental existant



Réseau EU communal existant



Réseau EU départemental existant



Stockage pluie décennale dans le lac et rejet régulé au réseau



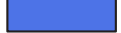
Stockage pluie décennale en TA et rejet régulé au réseau



Stockage pluie décennale en TA avec infiltration des pluies courantes et rejet au réseau des pluies fortes



Stockage et infiltration de la pluie décennale (0 rejet)



Déconnexion possible des descentes EP des bâtiments existants



Espaces à fort potentiel pour une gestion à ciel ouvert des EP

Les volumes à stocker pour une pluie décennale peuvent également être calculés à l'aide de la **MÉTHODE DES VOLUMES**, préconisée par la DEA avec son logiciel Bassin (méthode des volumes avec une vraie chronologie de pluies en Seine-Saint-Denis sur une trentaine d'années).

Les calculs à l'aide de cette méthode, pour une pluie décennale à 2 l/s/ha donnent des **VOLUMES À STOCKER SENSIBLEMENT PLUS IMPORTANTS**, de 481 m3/ha actif, contre 330 à 350 m3/ha actif pour la méthode des pluies.

Les tableaux ci-dessous illustrent ces résultats:

Bassin versant	A1	A2	A3	A4	A5	A6	TOTAL
Superficie (ha)	0,58	2,92	0,61	0,46	2,81	12,74	20,12
C	0,70	0,70	0,70	0,80	0,90	0,30	0,48
Surface active (ha)	0,41	2,04	0,42	0,37	2,53	3,82	9,59
V 10 ans (m³)	195	983	204	179	1 216	1 838	4 614
V 1 ans (m³)	64	324	67	59	401	607	1 523
V 3 mois (m³)	29	147	31	27	182	276	692
V 1 mois (m³)	14	69	14	13	85	129	323

Bassin versant	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	TOTAL
Superficie (ha)	0,85	14,75	1,44	1,71	1,59	0,44	2,24	0,28	0,22	2,50	26,03
C	0,90	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,30	0,90	0,81
Surface active (ha)	0,76	11,80	1,15	1,37	1,27	0,36	1,79	0,22	0,07	2,25	21,05
V 10 ans (m³)	367	5 677	555	659	612	171	862	107	32	1 083	10125
V 1 ans (m³)	121	1874	183	217	202	56	284	35	11	357	3341
V 3 mois (m³)	55	852	83	99	92	26	129	16	5	162	1519
V 1 mois (m³)	26	397	39	46	43	12	60	7	2	76	709

Bassin versant	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	TOTAL
Superficie (ha)	2,38	4,08	1,96	1,63	10,07	0,52	4,44	1,39	1,31	0,71	0,71	1,74	1,31	2,67	2,30	1,85	1,19	4,31	0,83	3,98	0,95	50,34
C	0,70	0,30	0,70	0,70	0,50	0,90	0,71	0,90	0,70	0,90	0,70	0,70	0,90	0,70	0,90	0,70	0,70	0,90	0,90	0,30	0,90	0,65
Surface active (ha)	1,67	1,22	1,37	1,14	5,04	0,47	3,17	1,25	0,91	0,64	0,50	1,22	1,18	1,87	2,07	1,29	0,83	3,88	0,75	1,20	0,86	32,52
V 10 ans (m³)	802	589	659	547	2 422	227	1 525	600	439	306	240	587	567	900	996	622	400	1 866	359	575	411	15641
V 1 ans (m³)	265	194	218	181	799	75	503	198	145	101	79	194	187	297	329	205	132	616	118	190	136	5162
V 3 mois (m³)	120	88	99	82	363	34	229	90	66	46	36	88	85	135	149	93	60	280	54	86	62	2346
V 1 mois (m³)	56	41	46	38	170	16	107	42	31	21	17	41	40	63	70	44	28	131	25	40	29	1095

Tableau des volumes à stocker pour différentes périodes de retour de pluies à l'aide de la méthode des volumes - ATM

EAUX PLUVIALES ET PLACES/PARVIS



Parvis inondable, collège Lucie-Aubrac à Villetaneuse



Parvis inondable, collège Lucie-Aubrac à Villetaneuse



Parvis inondable, collège Lucie-Aubrac à Villetaneuse



Place inondable à Noisy-le-Grand

Eaux Pluviales et Parcs



Espace décaissé, 4000 Nord



Espace vert décaissé, ZAC du Clos Saint Vincent



Ecoquartier 3 rivières, Stains



Noue végétalisée dans le parc de la place du Front Populaire à Aubervilliers

**Eaux Pluviales et Ressource / Ilot de Fraîcheur,
et Pédagogie du Chemin de l'Eau**



Caniveaux à ciel ouvert alimentant en eau les fosses d'arbres, Cordoue



Une noue très végétalisée, qui permet notamment de «cacher» la clôture - ZAC Marcoux, Aubervilliers



Jeux d'eau à l'Alhambra - Grenade



Caniveau alimentant une fosse d'arbre décaissée - Parvis du collège Lucie-Aubrac à Villetaneuse

**Eaux Pluviales et Cheminement
Pédagogique**



Noue en bordure de mail piéton, ZAC du Clos Saint Vincent, Noisy le Grand



Noue intégrée au paysage urbain avec bief piéton, 4000 Nord



Noue en bordure de cheminement piéton

Eaux Pluviales et Ruissellement



Caniveaux de collecte, Rennes



Caniveau intégré aux escaliers



Caniveaux à Saint Jacques de la Lande



Caniveau sur un parking



Caniveau à Brest

UNE PISCINE ÉCOLOGIQUE

La programmation du lac est liée au souhait de la municipalité de créer une sorte de parc de loisirs aquatiques. **AUJOURD'HUI, LE PROJET N'EST PAS ARRÊTÉ QUANT-À LA DÉCISION D'IMPLANTATION, LA MORPHOLOGIE, LES USAGES...**

Toutefois, on peut imaginer que ce lac comportera différents compartiments avec peut-être des qualités d'eau et des usages multiples. Nous pouvons aussi imaginer la mise en place d'une «piscine écologique» s'intégrant à ce système de lacs.

Les piscines naturelles s'appuient sur le développement d'un véritable écosystème qui va maintenir à l'équilibre la qualité de l'eau, grâce à la technique du lagunage. Ces bassins sont composés de trois zones différentes :

- » Une zone centrale de baignade, ou bassin de natation, représentant environ un tiers de la surface totale.
- » Une zone périphérique, de régénération, moins profonde, où des plantes aquatiques sont chargées de la filtration. Des plantes décoratives peuvent également y être présentes.
- » Une zone d'oxygénation et de désinfection avec des plantes oxygénantes et une chute d'eau, permettant l'exposition de l'eau aux UV naturels.

L'eau circule lentement entre les trois zones grâce à une petite pompe puis par gravité.

La réglementation autour des baignades artificielles est actuellement peu développée. Une baignade artificielle est définie comme une eau captive artificielle séparée des eaux de surface et des eaux souterraines. Elles ne correspondent donc ni à la définition d'une eau de baignade prévue par la directive européenne 2006/7/CE,

puisque l'eau est maintenue captive et artificiellement séparée des eaux de surface et des eaux souterraines, ni à celle fixée pour une piscine par les articles D.1332-1 et suivants du Code de la santé publique, l'eau n'étant ni désinfectée, ni désinfectante.

Les règles techniques relatives aux eaux de baignade naturelles et celles relatives aux piscines ne s'appliquent donc pas à ce type d'installations. Toutefois, il n'existe pas de vide juridique au niveau législatif pour les baignades artificielles à usage collectif puisque le Code de la santé publique prévoit à l'article L.1332-1 que toute personne qui procède à l'installation d'une baignade artificielle doit en faire la déclaration à la mairie du lieu de son implantation.

De plus, l'article L.1332-8 prévoit que la personne responsable d'une baignade artificielle soit tenue de surveiller la qualité de l'eau et d'informer le public des résultats, de se soumettre à un contrôle sanitaire, de respecter les règles et les limites de qualité fixées par décret, et de n'employer que des produits et procédés de traitement de l'eau, de nettoyage et de désinfection efficaces et qui ne constituent pas un danger pour la santé des baigneurs et du personnel chargé de l'entretien et du fonctionnement de la baignade artificielle.

Un décret fixant les règles sanitaires est cependant en cours. Les prescriptions réglementaires ont été établies en se calquant sur celles existantes en matière de baignade naturelle.

EXEMPLE DE BAIGNADE NATURELLE : GRAND CHAMBORD

Cette piscine écologique, située à proximité de Blois existe depuis 2010. Elle fonctionne de la manière suivante :

» Eau de remplissage

L'eau de remplissage de la baignade naturelle provient d'un forage. L'apport d'eau s'effectue automatiquement par un système de régulation de niveau à l'aide de sondes.

La masse d'eau du bassin de baignade est en perpétuel mouvement. Chaque jour, 150% du volume de la baignade est renouvelé en passant par le bassin de filtration : la moitié est récupérée à partir de la surface par les skimmers et l'autre moitié est pompée par les bondes de fond, le tout étant injecté dans le bassin de filtration.

L'activité bactériologique qui se développe dans le bassin de filtration permet la décomposition et la minéralisation de la matière organique. L'absorption des éléments nutritifs issus du processus épuratoire (phosphates, nitrates...) est assurée par les végétaux plantés dans le filtre. C'est ce processus qui garantit une eau limpide et naturelle.

De part et d'autre du bassin, deux zones de régénération sont plantées de végétaux ornementaux qui participent à l'équilibre biologique du milieu et améliorent l'intégration paysagère de la baignade.

L'eau circule en permanence entre le bassin de baignade et le bassin de filtration. Les jets participent à son oxygénation. Des buses de refoulement intégrées dans les marches d'accès au bassin de baignade permettent un mouvement d'eau efficace dans ces zones peu profondes et très fréquentées (notamment par les enfants) et évitent ainsi tout risque de stagnation.

» Principe du biofiltre

Le bassin de filtration est aussi profond que le bassin de baignade (1m70). Il est rempli de roches volcaniques de différents diamètres sur lesquelles repose du gravier de Loire où sont installés les végétaux, principalement des phragmites (roseaux).

L'air qui reste emmagasiné dans les roches volcaniques favorise le développement de bactéries épuratrices qui filtrent l'eau de la baignade et transforment la matière organique (laissée par les baigneurs) en éléments chimiques absorbables par les plantes. La fréquentation des baigneurs est donc essentielle pour le développement des plantes et le bon équilibre de cet écosystème.

» Suivi sanitaire

Des analyses bactériologiques sont effectuées sur certains paramètres une fois par semaine par l'Agence Régionale de la Santé

: staphylocoques, entérocoques, Escherichia colis et pseudomonas aeruginosa.

En accord avec le souhait de la Préfecture, la Communauté de Communes a choisi d'effectuer des analyses bactériologiques complémentaires à raison d'une fois par semaine également pour mieux comprendre et suivre l'évolution de la qualité de l'eau.

Les avantages de la baignade naturelle sont nombreux :

- » Aucun produit chimique
- » Aspect esthétique
- » Frais d'entretien réduit
- » Préservation de la nature
- » Pas de changement d'eau

La baignade naturelle comporte cependant un certain nombre de limites :

- » Nécessite une grande superficie
- » Évaporation de l'eau importante
- » Consommation plus importante d'eau et d'électricité (circulation continue de l'eau donc pompe, 2 fois plus que pour une piscine au chlore)
- » Utilisation de crèmes solaires chimiques déconseillée (douche avant la baignade obligatoire)
- » Température de l'eau < 24°C pour éviter la prolifération des bactéries

Remarque : d'autres piscines écologiques existent en France, comme par exemple à plateau d'Assy (Passy, 74) ou dans un camping à Saint-Vincent Les Forts (04).



Piscine écologique de Grand Chambord près de Blois

CONCLUSION : UN ARC PAYSAGER QUI JOUE AVEC L'EAU EN PLACE

Suite à un état des lieux-diagnostic de la présence de l'eau et des risques liés sur la commune de Sevrans, cette mission de cadrage a permis de lancer des pistes de réflexion et de scénarios pour redonner à Sevrans son identité liée à l'eau, à travers le projet d'Arc paysager.

Ce travail a notamment permis d'identifier des **PROBLÉMATIQUES ET DES QUESTIONNEMENTS** qui devront être approfondis, et notamment:

- » **LE RISQUE LIÉ À LA DISSOLUTION DU GYPSE** : plusieurs cartes existantes sont contradictoires. Une étude va être lancée sur l'ensemble de la commune.
- » **LA QUALITÉ DE L'EAU DE LA MORÉE** en temps sec et en temps de pluie, à l'amont et à l'aval du bassin de la Mare aux Poutres. Une campagne d'étude paraît indispensable avant tout projet de découverte.
- » **LA POSSIBILITÉ DE RÉCUPÉRATION DU DÉBIT DE TEMPS SEC DE LA MORÉE** dans le Ø1600 Morée EP et non plus dans le Ø1800 départemental plus au Nord. Cette question sera à discuter avec la DEA93.
- » **LA PROFONDEUR DE LA NAPPE** : une première étude piézométrique a été réalisée, et a confirmé que la nappe est à certains endroits très peu profonde.
- » **LA QUALITÉ DE L'EAU DE LA NAPPE** : des prélèvements ont été réalisés dans la zone du futur lac, et ont montré que l'eau de la nappe est d'une qualité satisfaisante, a priori compatible avec un usage de baignade (au moins pour 2 des 3 prélèvements). Un suivi régulier de la qualité de l'eau de la nappe, notamment au droit de l'emplacement prévu du lac (PZ5), pourrait être mis en place dans l'optique d'une alimentation du futur lac.

- » **LE DÉBIT DE LA NAPPE** : une étude hydrogéologique sera à prévoir s'il est décidé d'utiliser la nappe pour alimenter le lac en eau, ou si la découverte de la Morée ou le déplacement du bassin B2 de la Mare aux Poutres sont étudiés.
- » **L'ÉTAT PHYTOSANITAIRE DU DOUBLE ALIGNEMENT D'ARBRES** existant le long de l'avenue Léon Jouhaux. Ce double alignement d'arbres contraint fortement la possibilité d'une découverte de la Morée le long de cette avenue, vouée à être piétonnisée et utilisée par des transports en commun. Cet éventuel tronçon de la Morée «découvrable» est toutefois un des plus intéressants car le plus long.
- » **LA PRÉSENCE OU NON DE SOUS-SOLS** sous les bâtiments le long de l'avenue Léon Jouhaux. En cas de découverte de la Morée à cet endroit, l'absence de sous-sol serait bénéfique.
- » **LA PRÉSENCE OU NON DE ZONES HUMIDES** sur le site du projet : les zones humides sont des sites à forte dimension écologique, qu'il convient de protéger et valoriser. Par ailleurs, l'étude des zones humides sera probablement demandée dans le cadre du DLE, et leur protection peut faire l'objet de subventions.

DES SCÉNARIOS ont été envisagés concernant :

- » **L'IDÉE D'UNE DÉCOUVERTURE DE LA MORÉE** : plusieurs tronçons ont été étudiés à ce sujet, certains s'avérant plus contraignants (tronçon 2A) et donc moins envisageables que d'autres. Quoi qu'il en soit une découverte de rivièr est toujours un projet relativement complexe et long, et il convient donc d'intégrer cette dimension temporelle dans la réflexion autour de l'Arc paysager.
- » **L'IDÉE D'UN DÉPLACEMENT DU BASSIN B2 DE LA MARE AUX POUTRES**. Si cette idée est conservée deux solutions paraissent envisageables : le terrain le long du Marais du Souci, ou le stade André Dupré. Toutefois, l'opportunité de densifier la cité des sports Gaston Boissière et/ou le stade André Dupré plutôt que le bassin B2 est à étudier.
- » **LES POSSIBILITÉS D'ALIMENTATION EN EAU DU FUTUR LAC**. L'évaporation du lac risque d'être conséquente, d'où l'importance d'une réflexion sur son alimentation en eau. Une alimentation à la fois par la nappe et le ruissellement urbain paraîtrait optimale. L'eau du canal (ou de la nappe profonde) pourrait servir en appoint lors des périodes les plus sèches.
- » **L'IDÉE D'UNE GESTION DES EAUX PLUVIALES À CIEL OUVERT** et intégrée au parti d'aménagement, de paysage et d'architecture. Elle permettrait de redonner pleinement à Sevrans son identité historique liée à l'eau, en l'utilisant comme ressource (îlots de fraîcheur, paysage...).
- » **L'IDÉE D'UNE PISCINE ÉCOLOGIQUE** au sein du lac. Le lac étant appréhendé comme un parc de loisirs aquatiques, une piscine écologique, système particulièrement novateur, paraît envisageable.

Toutes ces problématiques seront à travailler et approfondir en lien étroit avec les **ACTEURS INSTITUTIONNELS CONCERNÉS**, et notamment :

- » **LA DEA93** : l'ensemble des études complémentaires concernant les réseaux et bassins départementaux seront réalisés par la DEA93 si le CD93 adhère à la démarche. A ce titre, la DEA est un acteur particulièrement important de ce projet, et qui devra donc être associé étroitement à la réflexion autour de l'Arc paysager.
- » **LA DRIEE** : le projet d'Arc paysager sera vraisemblablement soumis à Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau. A ce titre, un DLE devra être réalisé, et sera soumis à enquête publique (environ 18 mois).
- » **L'AESN ET LA RÉGION** : les projets de gestion «écologique» des eaux pluviales, de création de zones humides, de découverte de rivières, etc. peuvent obtenir des aides de la part de l'AESN et de la Région Île-de-France. Ces acteurs doivent impérativement être consultés et associés très en amont à la réflexion autour du projet.

Une ébauche de schéma de gestion de l'eau pluviale a été proposée. Ce travail devra être poursuivi par un schéma directeur de gestion des eaux dans le projet d'aménagement, intégrant non seulement la problématique de l'eau pluviale, mais aussi les rus, les bassins de rétention et le futur lac, de façon à croiser tous les aspects de la réalité hydraulique du territoire.

A titre d'exemple, si le débit de temps sec de la Morée du Ø1800 permet d'alimenter le lac alors une découverte de la Morée pourrait être envisagée par surverse du lac vers le nouveau cheminement de la Morée.

C'est en ayant une approche globale et croisée à partir de toutes les thématiques de l'eau que l'on pourra mettre en place un futur schéma directeur fiable de gestion des eaux (toutes les eaux) sur le territoire de l'Arc paysager.

Par ailleurs, c'est aussi en ayant cette réflexion croisée dans le projet urbain que l'on se donnera les moyens d'un projet d'aménagement en relation avec l'hydrographie naturelle du site.

C'EST À TRAVERS CETTE DÉMARCHÉ QUE L'ON RACONTERA L'HISTOIRE DE LA GÉOGRAPHIE DU TERRITOIRE DE SEVRAN.