

LIAISON RN2 - RN3 MEAUX - ROISSY



DOSSIER D'AUTORISATION
AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU



DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

1 – Objet de l'étude et présentation du projet

Le dossier est établi conformément à la loi du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques.

Ce dossier est établi par le Conseil général de Seine-et-Marne – pétitionnaire, maître d'ouvrage de l'opération « Liaison Meaux–Roissy – barreau RN3-RN2 » déclarée d'utilité publique le 20 juin 2005.

L'opération consiste à créer une voie nouvelle entre la RN3 et la RD 212 sur un linéaire de 6 kms environ, prolongée par l'élargissement de la RD 212 jusqu'à la RN2 (ce qui représente un linéaire d'environ 3 kms). Est également prévue dans le projet une voie nouvelle reliant la RD 212 et la gare RER de Mitry-Claye, d'un linéaire de 800 mètres environ présentée dans la suite du dossier sous le vocable « barreau de Mitry ».

Cette opération est inscrite au schéma directeur d'Ile de France approuvée en 1994 et figure au S.D.A.U. (Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme) local, elle s'inscrit dans le périmètre du S.A.G.E. Marne confluence en cours d'élaboration, et ne présente pas d'incompatibilité avec le S.D.A.G.E. Seine-Normandie.

Cette opération est concernée par plusieurs rubriques de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques, et notamment celles relatives aux « rejets dans les eaux douces superficielles ou dans le sous-sol » aux « installations, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau » et aux « installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau ».

L'opération est soumise à autorisation au titre de la police de l'eau.

2 – Étude hydraulique

2.1 - Parti d'aménagement hydraulique

Les principes arrêtés au terme de l'enquête publique préalable à la DUP sont les suivants :

- Séparation des eaux de ruissellement de la plate forme routière de celles issues des bassins versants naturels.
- Les eaux des bassins versants naturels seront rétablies sous la chaussée pour la pluie de fréquence centennale.
- Les eaux de ruissellement des chaussées seront collectées et gérées avant rejet dans le milieu naturel.
- Au niveau des cours d'eau (et particulièrement pour la Beuvronne) le principe de transparence hydraulique est retenu.

2.2 – Choix de la période de retour

Compte tenu de la réalisation par phases successives de l'opération, trois bassins versants routiers ne comporteront pas de rejet en rivière, il s'agit de la RD 212 (entre RN2 et RD9 puis entre la RD9 et le barreau de Mitry) et du barreau de Mitry. Pour ces sections de route, est retenue la technique de stockage et d'infiltration-évaporation. Les ouvrages de stockage sont dimensionnés pour des événements pluvieux d'occurrence centennale pour la section Nord de la RD 212 (entre RN2 et RD9) et décennale pour le barreau de Mitry et la section Sud de la RD 212. Ces voies sont très éloignées des habitations, et en cas de pluie plus importante que celle prise en compte, les surverses rejoindraient les talwegs naturels actuels.

Les bassins routiers de la troisième phase de travaux se déverseront dans les cours d'eau après collecte, régulation, décantation et traitement, sauf pour la section comprise entre la LGV et la RN3, pour laquelle est retenu le principe de stockage, d'infiltration-évaporation.

2.3 - Modélisation du cours de la rivière Beuvronne

Lors de sa délibération du 9 janvier 2001, le Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement et l'Entretien de la Réneuse et de la basse Beuvronne a demandé que le principe de réalisation d'un bassin écrêteur de crue sur la Beuvronne soit pris en compte dans le projet routier. Aussi, conformément à l'engagement qui figurait dans le dossier d'enquête préalable à la DUP, l'opération prévoit un remblai routier pouvant faire office de digue si le projet du syndicat de rivière est mené à bien. Toutefois, le bassin écrêteur de crue fera l'objet, le cas échéant, d'un dossier spécifique au titre de la police de l'eau, et l'engagement pris par le Conseil général de transparence hydraulique de l'ouvrage routier est confirmé. Pour ce faire, une modélisation des crues de la rivière a pu être simulée, qui montre que seule une partie du débit transite par le lit mineur. En plus de l'ouvrage principal, 3 ouvrages associés seront réalisés dans le cadre de l'opération routière afin de limiter la concentration des écoulements. Dans cette mesure, l'exhaussement de la ligne d'eau en cas d'inondation reste limité et sans conséquence environnemental malgré la création du remblai routier.

3 – Étude d'incidence

3.1 – Contexte géologique

Le projet s'inscrit dans un relief de plateau, excepté au droit du franchissement de la Beuvronne et à moindre titre du ru du Gué. Les sondages géotechniques confirment la faible perméabilité du sous-sol, ce qui rend peu vulnérables les nappes aquifères, Le projet ne traverse aucun périmètre rapproché de captage d'eau potable.

DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

3.2 – Cours d'eau concernés

Le projet franchit la rivière Beuvronne et un de ses affluents (le ru du Gué), qui se jette dans la Marne à Annet-sur-Marne. La Beuvronne et ses affluents sont des cours d'eau non domaniaux, gérés par deux syndicats de rivière : SIAHB pour le bassin amont et SIAERBB pour le bassin aval. Il est à noter que le projet concerne les deux syndicats.

3.3 – La vallée de la Beuvronne

Cette vallée concentre les principaux enjeux environnementaux du projet, tant sur un plan hydraulique que du point de vue paysager ou pour l'intérêt des milieux biologiques. Ainsi, un complément à l'étude d'impact initiale a été réalisé et joint au présent dossier police de l'eau. Ce dossier présente les principales orientations qui visent à réaliser un projet global respectueux de toutes les composantes environnementales. Ce projet repose sur l'opportunité offerte par l'obligation de mise en œuvre des mesures compensatoires à la détérioration des milieux, et sur les acquisitions foncières afférentes. Ces espaces, après aménagement, seront classés ENS en continuité du périmètre actuel qui s'interrompt au sud de Compans.

3.4 – Principales mesures en phase chantier

L'impact du projet sur les eaux souterraines reste limité. Pour la protection des eaux superficielles, des mesures seront prises pendant les travaux, notamment pour limiter la circulation et le stationnement d'engins en dehors des zones aménagées.

Concernant les travaux dans le lit de la Beuvronne, un batardeau sera mis en place lors de la construction de l'ouvrage de franchissement.

Enfin, le chantier sera organisé de manière à ce que les eaux soient collectées et traitées avant rejet dans le milieu naturel, et que les ouvrages créés présentent des possibilités de confinement afin d'éviter le risque de propagation d'une éventuelle pollution accidentelle.

4 – Principales mesures de protection

4.1 – Les ouvrages de régulation

De par leur conception, les fossés contribueront efficacement à la régulation avant rejet dans le milieu naturel ou infiltration-évaporation. Les ouvrages seront dimensionnés pour des pluies d'occurrence centennale dès que les conséquences d'une inondation sont de nature à menacer les populations, et une pluie d'occurrence décennale dans le cas contraire.

Dans la vallée de la Beuvronne, l'ouvrage de régulation sera en eau, les autres ouvrages étant secs (non étanches).

Le remblai dans le lit majeur sera compensé par un exhaussement de la ligne d'eau d'inondation, sans conséquence sur les milieux naturels ou les activités humaines.

4.2 – Les ouvrages de rétablissement des écoulements naturels

Les drainages agricoles interceptés seront rétablis préalablement aux travaux; ce sera également le cas des talwegs secs. Les dimensionnements de ces ouvrages prennent en compte une pluie d'occurrence centennale. En sortie des principaux ouvrages, sera réalisée une fosse de diffusion destinée à limiter les risques d'affouillement.

L'ouvrage de franchissement du lit mineur de la Beuvronne ne comportera pas de radier dont la conséquence serait une artificialisation du cours d'eau.

Un passage à faune sera aménagé dans l'ouvrage.

4.3 – Les ouvrages de dépollution

Les hydrocarbures seront piégés dans des ouvrages équipés d'une cloison siphon en sortie.

Les pollutions d'une autre nature seront préalablement décantées dans des systèmes fonctionnant comme filtres à sable pour en atténuer la charge organique, puis évacuées vers des bassins de type lagunage où des plantes de type phragmites aux vertus épuratrices en abaissant encore la charge polluante.

Les techniques alternatives étant encore à ce jour au stade expérimental, le Conseil Général pilotera une mission spécifique de mise en place et de suivi de ces ouvrages.

4.4 – Surveillance – entretien des ouvrages

Des visites régulières seront organisées par les services routiers du Conseil général. Des opérations d'entretien spécifiques et programmées seront conduites (2 fois par an au minimum). En cas de déversement accidentel, toutes les dispositions seront prises pour en limiter la propagation. En particulier, les bassins seront équipés de vanne pour piéger le polluant et ainsi il sera possible de faire intervenir une entreprise spécialisée qui procédera à une opération de pompage.

LIAISON RN2–RN3 - MEAUX–ROISSY
DOSSIER D’AUTORISATION AU TITRE DE LA LOI SUR L’EAU

GLOSSAIRE DES ABREVIATIONS

BAU	Bande d’Arrêt d’Urgence
BDG	Bande Dérasée Gauche
TPC	Terre Plein Central
BDD	Bande Dérasée Droite
ZAC	Zone d’Activités
JO	Journal Officiel
Ø	Diamètre
BV	Bassin Versant
BVN	Bassin versant Naturel
Q2	Pluie de fréquence 2ans
Q5	Pluie de fréquence 5 ans
Q10	Pluie de fréquence 10 ans
Q100	Pluie de fréquence 100 ans
NGF	Nivellement Général de la France
IGN	Institut Géographique National
TN	Terrain Naturel
Qf	Débit de fuite
K	Coefficient de Manning-Strickler
BVR	Bassin versant routier
ZI	Zone Industrielle
DDAF	Direction Départementale de l’Agriculture et de la Forêt
PPRI	Plan de Prévention du Risque Inondation
AEP	Adduction d’Eau Potable
ENS	Espace Naturel Sensible
MES	Matières En Suspension
pH	Potentiel Hydrogène
DCO	Demande Chimique en Oxygène
DBO5	Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours
SAGE	Schéma d’Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE	Schéma Directeur d’Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAU	Schéma Directeur d’Aménagement et d’Urbanisme
DUP	Déclaration d’Utilité Publique
SIAHB	Syndicat Intercommunal d’Aménagement de la Haute Beuvronne
SIAERBB	Syndicat Intercommunal pour l’Aménagement et l’Entretien de la Réneuse et de la Basse Beuvronne

PRÉAMBULE

Partie 1 -RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.....	9
1.1 - IDENTIFICATION DU PÉTITIONNAIRE	12
1.2 - PRÉSENTATION ET LOCALISATION DU PROJET	12
1.2.1 - Localisation de la zone de projet.....	12
1.2.2 - Présentation de la situation actuelle.....	12
1.2.3 - Présentation du programme	12
1.2.4 - Caractéristiques du projet	13
1.2.5 - Franchissement de la vallée de la Beuvronne.....	13
1.3 - TRAFIC	16
1.4 - CADRE RÉGLEMENTAIRE	17
Partie 2 -ÉTUDE HYDRAULIQUE	21
2.1 - PRÉAMBULE	22
2.2 - ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE	24
2.3 - CALCUL DES DEBITS DES BASSINS VERSANTS NATURELS CONCERNES	30
2.4 - PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT	32
2.4.1 - Principes généraux.....	32
2.4.2 - Bassin versant naturel.....	32
2.4.2.1 Détermination des débits de ruissellement.....	32
2.4.2.2 Dimensionnement des ouvrages de rétablissement.....	33
2.5 - PLATEFORME ROUTIÈRE.....	52

Partie 3 -ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX	77
3.1 - ÉTAT INITIAL.....	79
3.1.1 - Milieu physique	79
3.1.1.1 Localisation géographique et topographique	79
3.1.1.2 Géologie	80
3.1.1.3 Les eaux superficielles et souterraines.....	83
3.1.1.4 Climatologie	88
3.1.2 - Les milieux naturels	89
3.1.3 - Le Paysage.....	90
3.2 - IMPACTS ET MESURES COMPENSATOIRES	92
3.2.1 - Sur la morphologie et sur les conditions d'écoulement des cours d'eau.....	92
3.2.1.1 Bassins versants naturels.....	92
3.2.1.2 Plateforme routière	99
3.2.1. Sur les eaux souterraines	101
3.2.2. Sur la qualité des eaux superficielles, mesures et dispositifs de protection.....	102
3.2.2.1. Description des pollutions potentielles.....	102
3.2.2.2. La pollution pendant les travaux	102
3.2.2.3. La pollution accidentelle.....	107
3.2.2.3. La pollution saisonnière	109
3.2.2.4. La pollution chronique.....	110
3.3. COMPATIBILITÉ DU PROJET.....	117
Partie 4 -SURVEILLANCE ET ENTRETIEN - MOYENS	
D'INTERVENTION	119
4.1 - SURVEILLANCE ET ENTRETIEN	121
4.2 - MOYENS D'INTERVENTION.....	122
Partie 5 -ÉLÉMENTS GRAPHIQUES – ANNEXES	123

PRÉAMBULE

PRÉAMBULE

OBJECTIF ET CONTENU DU DOSSIER DE POLICE DES EAUX

L'objet du présent dossier est de présenter l'impact sur l'eau du projet d'aménagement de la liaison Meaux – Roissy, entre la RN 2 et RN 3.

La loi n°2006-1772 sur l'eau et les milieux aquatiques a été promulguée le 30 décembre 2006 (JO du 31/12/2006). Elle pose pour principe général la gestion équilibrée de la ressource en eau afin de préserver les écosystèmes aquatiques et les zones humides, concilier les exigences de l'environnement et les activités économiques, valoriser et développer la ressource en eau, protéger et restaurer la qualité de l'eau. Ce dossier traite des impacts hydrauliques du projet sur les milieux traversés. Il présente également les mesures de protection adoptées.

Le code de l'environnement affirme la nécessité de maîtriser les eaux pluviales, à la fois sur les plans qualitatif et quantitatif dans les politiques d'aménagement de l'espace.

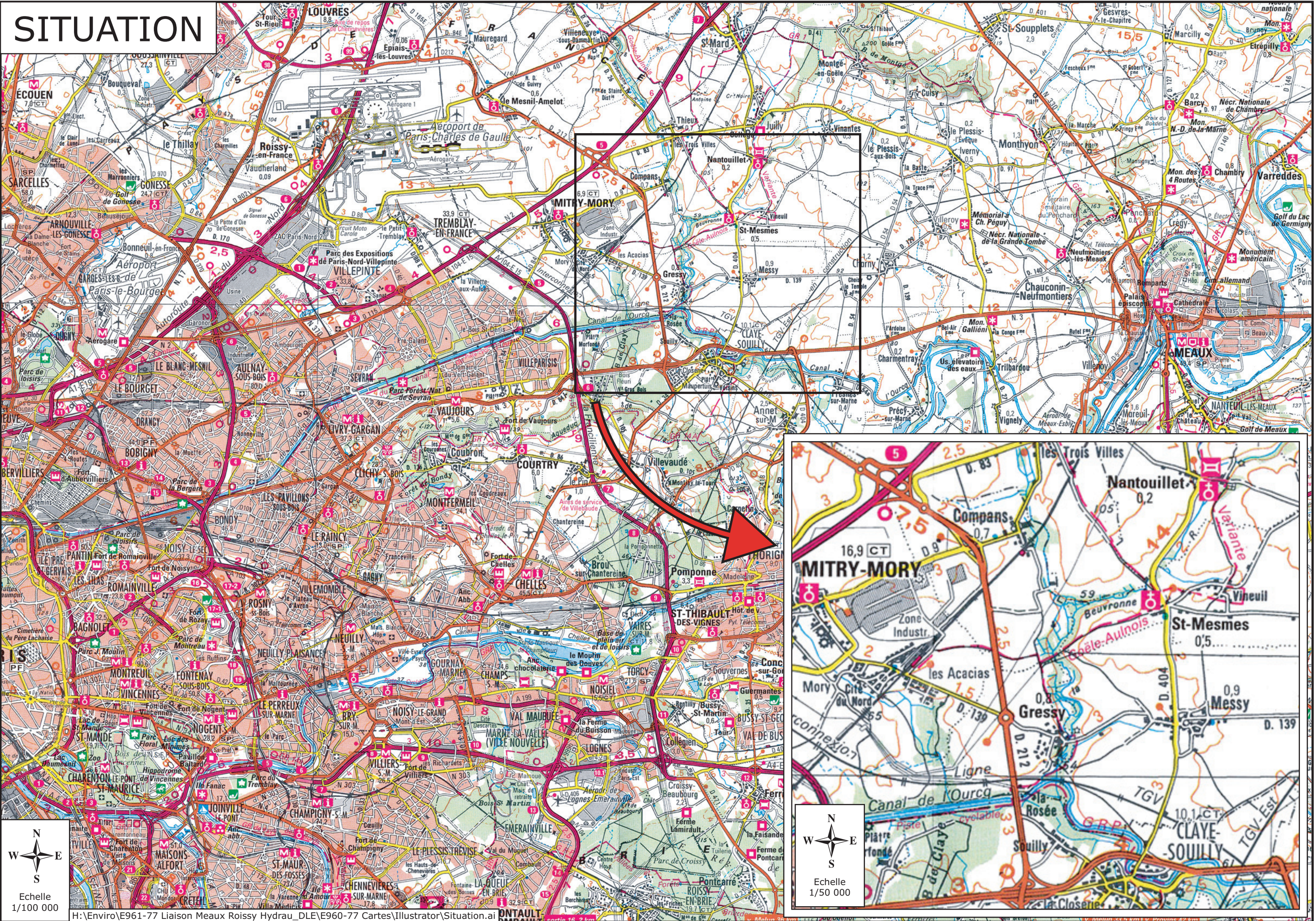
Ce dossier d'autorisation au titre de l'article L214.1 et suivants du Code de l'Environnement présente les éléments suivants :

- Le nom et l'adresse du demandeur,
- L'emplacement sur lequel l'installation, l'ouvrage, les travaux ou activités doivent être réalisés,
- La nature, la consistance, le volume et l'objet du projet, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature concernée,
- La notice d'incidence du projet sur l'eau et les milieux aquatiques,
- Les moyens de surveillance et d'intervention sur la ressource en eau et sur les milieux aquatiques,
- Les éléments graphiques, plans ou autres, utiles à la compréhension.

PRÉAMBULE

Partie 1 - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

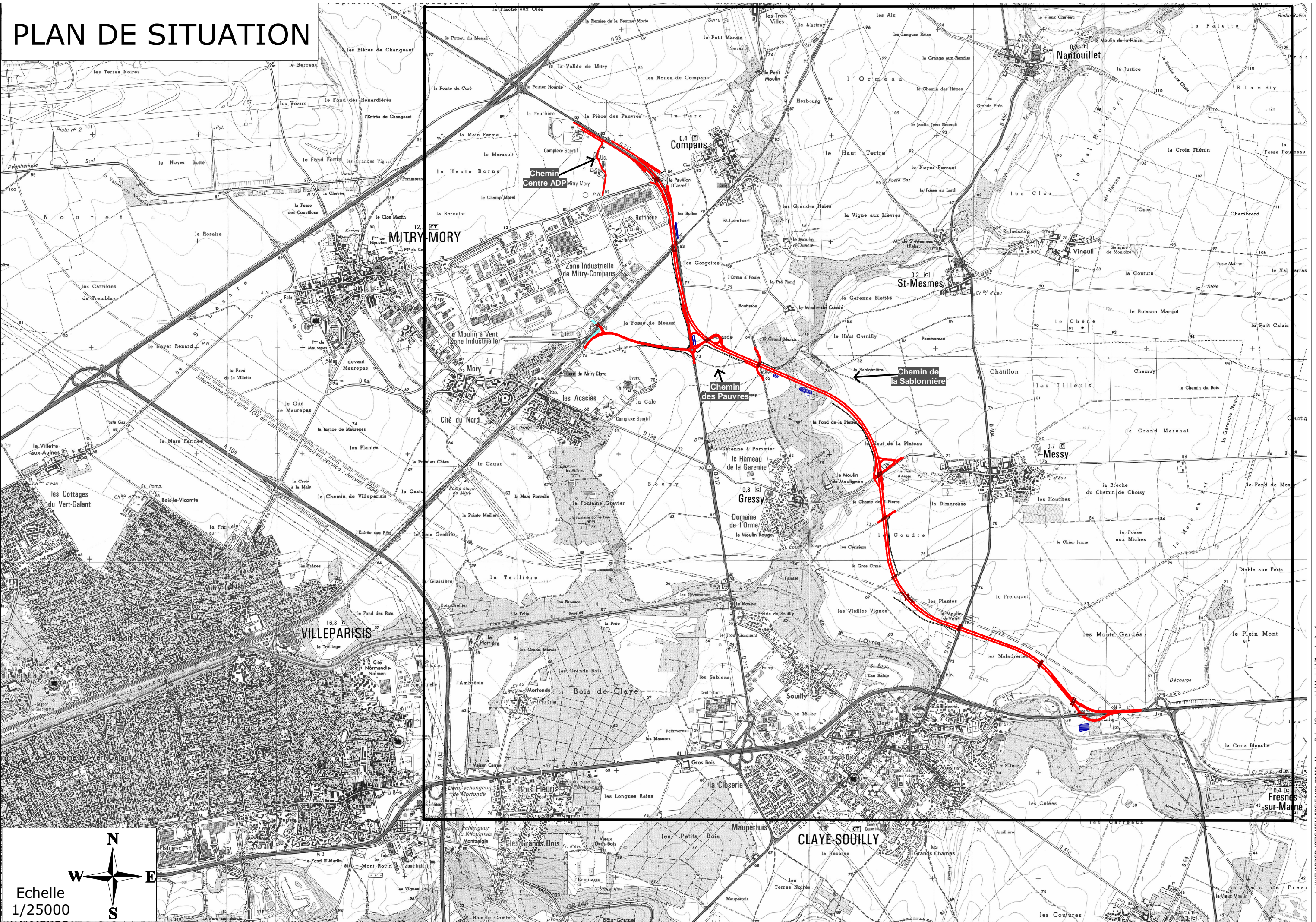
SITUATION



PLAN DE SITUATION

The map displays the following locations and features:

- Towns and Villages:** Mitry-Mory, Compans, St-Mesmes, Gressy, Claye-Souilly, Messy, Fresnes-sur-Marne, Villeparisis, and Nantouillet.
- Geographical Features:** The Seine river, various forests (e.g., Bois de Claye, Bois Fleuri), and numerous smaller hamlets.
- Infrastructure:** Roads (e.g., D 104, D 139), railways, and industrial zones.
- Highlighted Route:** A red line indicating a specific path, with key points labeled:
 - Chemin Centre ADP
 - Chemin des Pauvres
 - Chemin de la Sablonnière
- Map Elements:**
 - Compass rose (N, S, E, W) and scale bar (Echelle 1/25000) in the bottom left.
 - Grid lines and elevation contours.

[illegible]

I - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

1.1 - IDENTIFICATION DU PÉTITIONNAIRE

CONSEIL GENERAL DE SEINE-ET-MARNE
Hôtel du Département
77010 MELUN Cedex

1.2 - PRÉSENTATION ET LOCALISATION DU PROJET

1.2.1 - Localisation de la zone de projet

Ce dossier présente l'aménagement de la liaison Meaux – Roissy entre la RN 2 et la RN 3 qui comprend :

- l'élargissement de la RD 212 sur un linéaire d'environ 3 km entre la RN 2 (échangeur de Compans) et le Chemin Royal situé sur le territoire des communes de Mitry-Mory et de Compans,
- la création du « barreau de Mitry » : voie nouvelle d'environ 800 mètres de longueur reliant la RD 212 (au droit du débouché actuel du Chemin Royal) et la RD 139^E qui permet l'accès à la zone industrielle,
- la création d'une voie nouvelle sur un linéaire d'environ 6 km entre la RD 212 au débouché du « barreau de Mitry » et la RN 3 au droit de l'échangeur avec la RD 404 à proximité duquel est implanté l'entreprise « REP », sur le territoire des communes de Compans, Gressy, Messy et Claye-Souilly.

Le projet peut se décomposer en trois sections :

- RD 212 – section n°1 (giratoire nord – RD 9)
- RD 212 – section n°2 (RD 9 – giratoire sud)
- RD 212 – RN 3 – section 3 – (tracé neuf)

Il s'étend sur les territoires communaux de :

- Compans
- Mitry-Mory
- Gressy
- Messy
- Claye-Souilly
- Fresnes-sur-Marne

1.2.2 - Présentation de la situation actuelle

La RD 212 est un axe majeur du Nord Ouest du Département.

Elle joue un rôle local très important en permettant notamment la desserte des zones commerciales et d'activités toutes proches. Elle permet également l'accès à la gare RER reliant Paris.

Par ailleurs, la RD 212, associée à la RN3, permet de relier les pôles de Meaux et de Roissy. Cette liaison est actuellement peu performante ce qui pénalise le développement économique de Meaux.

Actuellement la RD 212 est très chargée : le niveau de saturation est atteint dans sa section entre la RN3 et la RD 139 (près de 20 000 véhicules par jour), et les prévisions de trafic montrent une saturation de la section entre la RD9 et la RN2 (2007).

1.2.3 - Présentation du programme

La liaison Meaux-Roissy est inscrite au Schéma Directeur d'Ile de France approuvé en septembre 2008. La liaison Meaux-Roissy était déjà inscrite dans le Schéma Directeur d'Ile de France d'avril 1994 qui prévoit :

- La mise en voie express de la RN3 (élargie à 2 x 2 voies depuis le périphérique de Meaux jusqu'à l'origine de la voie nouvelle),
- La création d'une voie nouvelle entre la RN3 et la RD212
- L'élargissement de la RD 212 entre l'extrémité de la voie nouvelle et l'échangeur de Compans (RN2).

Dans le S.D.A.U. (Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme) de Marne Nord figure le principe de la voie nouvelle entre la RN3 et la RD212, ainsi que la desserte de la gare RER et de la zone industrielle.

Cette opération améliorera les conditions de desserte de la zone industrielle de Mitry-Compans et favorisera le développement d'une zone d'activités envisagée à Messy.

I - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

1.2.4 - Caractéristiques du projet

A. Elargissement de la RD 212

L'élargissement se fait côté Ouest.

La RD 212 existante est réutilisée pour la 2 x 2 voies sauf aux abords de la voie ferrée Paris – Laon, l'ouvrage actuel étant dédié aux véhicules agricoles.

Le profil en long suit également le profil actuel sauf au Sud de la voie ferrée afin de garantir de bonnes conditions de visibilité.

La RD 212 élargie possède 2 chaussées de 7 mètres séparées par un terre plein central, ainsi que des bandes dérasées de gauche d'1 mètre, des bandes d'arrêt d'urgence de 2,50 m et des bermes d'1,50 m.

B. La voie nouvelle RN3 – RD 212

La voie nouvelle s'échange avec la RN3 par un diffuseur de type « saut de mouton » assurant les mouvements Meaux ⇄ Roissy.

Elle longe ensuite la ligne TGV Interconnexion. Elle est majoritairement en déblai et passe sous le chemin de Claye-Souilly à Charny et la RD404. Elle passe ensuite progressivement en remblai pour franchir la voie ferrée en biais.

Puis, la voie est en alignement droit jusqu'au giratoire permettant l'échange avec la RD 139. Elle passe au-dessus du chemin rural des Fonds de Souilly et descend progressivement pour être en léger déblai (-2,60m) au niveau du chemin rural dit du Bray, rétabli par un passage supérieur.

Le projet franchit en remblai le vallon du ru du Gué ainsi que la vallée de la Beuvronne.

Entre le rétablissement du chemin de Compans à Gressy et la RD 212, la voie nouvelle est en déblai.

Elle se raccorde à la RD212 par une courbe (de rayon 600 m).

La voie nouvelle est à 2 voies. Elle s'élargit à 2 x 2 voies après le franchissement de la Beuvronne juste avant son raccordement à la RD 212.

Le projet prend en compte l'élargissement ultérieur éventuel de la voie nouvelle côté Nord Est. Aussi du « côté définitif », les largeurs de la bande dérasée de droite et de la berme seront celles d'une 2 x 2 voies. La bande dérasée de droite sera structurée, mais la couche de roulement sera différée pour faciliter les travaux d'élargissement tout en limitant la largeur de la chaussée.

Les terrassements de la voie nouvelle seront réalisés pour une 2 voies sauf au droit de la Beuvronne afin de limiter les interventions dans ce secteur et de le valoriser au mieux dès la mise en service de la liaison routière.

C. Le barreau d'accès à la gare de Mitry-Claye

Cette voie part du giratoire à créer sur la RD 212 dans le cadre de l'échange avec la voie nouvelle.

Elle suit le tracé du chemin Royal avant de bifurquer vers la RD9E. L'ouvrage sur la voie ferrée Paris-Laon sera reconstruit à 2 voies (il ne comporte actuellement qu'une seule voie de circulation).

Le profil en long suit le terrain naturel.

1.2.5 - Franchissement de la vallée de la Beuvronne

Concernant le point spécifique du franchissement des cours d'eau, notamment au niveau de la Beuvronne, il faut noter que le secteur est sensible et ce à plusieurs titres :

- ⇒ Sur le plan écologique par la présence de flore des milieux humides (roselière en particulier),
- ⇒ Sur un plan hydraulique, compte tenu du rejet d'eaux de ruissellement de la plateforme routière dans le milieu naturel,
- ⇒ Sur un plan géotechnique,
- ⇒ Sur un plan paysager,
- ⇒ Par la construction d'un remblai en zone inondable qu'il est nécessaire de compenser,
- ⇒ Du fait du projet de création d'une zone d'extension des crues avec lequel l'ouvrage routier devra être compatible.

Le Conseil Général souhaite mettre en œuvre une approche transversale et associer la Direction de l'Eau et de l'Environnement à l'élaboration d'un projet de mise en valeur écologique de la vallée à l'amont du franchissement hydraulique. Des contacts ont été pris dans ce sens, avec proposition d'élaborer un projet paysager permettant la gestion en ENS des espaces acquis au titre du projet routier.

Compte tenu des délais d'études nécessaires à l'élaboration de ce projet qui devra intégrer les mesures au titre de la préservation des milieux naturels, qui sera suivi d'une concertation avec les syndicats de rivière, le projet ne pourra être instruit dans le même temps que le dossier police de l'eau de l'opération routière.

Ce projet ne fait pas partie du présent dossier.

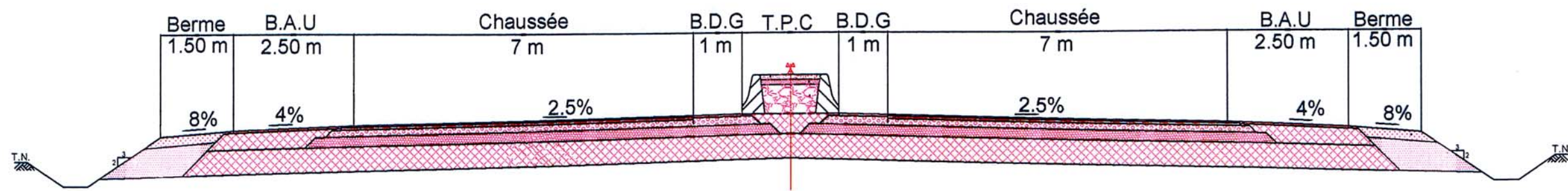
I - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Concernant les travaux des aménagements à réaliser sur ce projet, le Conseil Général souhaite lancer rapidement les travaux de la phase 1 et 2, c'est-à-dire l'élargissement de la RD 212 ainsi que la création du barreau de Mitry. Les travaux de franchissement de la Beuvronne ne viendront que dans un second temps.

Ainsi, une stratégie d'étude a été définie pour affirmer les engagements du Conseil Général.

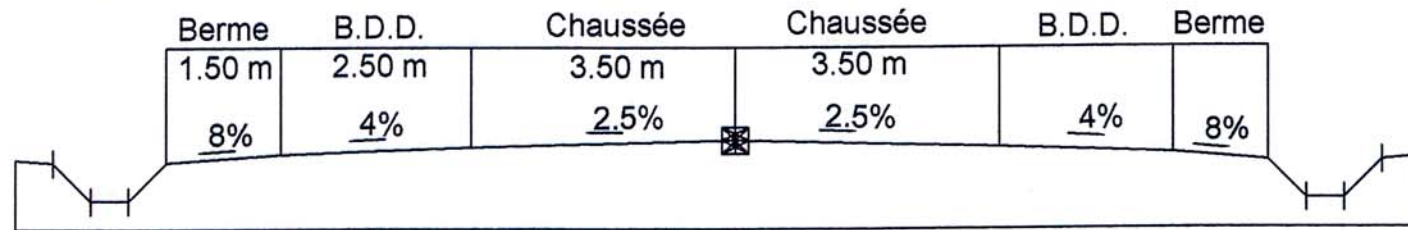
Un dossier spécifique concernant l'actualisation de l'étude d'impact relatif au franchissement de la Beuvronne a été réalisé. Ce document est annexé au présent dossier et permet d'avoir notamment un inventaire faunistique et floristique plus complet.

Profil en travers type - Section à 2 x 2 voies



Profil en travers type - Section neuve à 2 voies

Côté "définitif"



Côté de l'élargissement

I - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

1.3 - TRAFIC

Les données trafic sont issues du dossier de DUP.

Une simulation des demandes de trafics prévisionnels a été calée sur la base d'une analyse des conditions de circulation actuelles de la RD 212 réalisée entre 1999 et 2000.

Du fait de la proximité immédiate d'axes importants et supportant un fort trafic, le modèle de trafic mis en place intègre :

- Le réseau de voirie actuel et les projections d'évolution
- La demande de déplacement en véhicules particuliers et leur perspective d'évolution compte tenu du développement de l'urbanisation.

Deux horizons ont été examinés : 2007 et 2015.

Ces études mettent en évidence une évolution sensible du trafic et qu'en l'absence d'aménagement de la RD 212 celle-ci serait, aux heures de pointes :

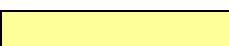
- toujours saturée à l'horizon 2007 sur le secteur RD 139 – RN3,
- saturée en plusieurs points à l'horizon 2015 (section Nord entre RN2 et RD9, traversée de Claye-Souilly, giratoire RD212/RD139).

Avec la réalisation d'une nouvelle liaison contournant Claye-Souilly et l'élargissement de la RD 212 au Nord, les prévisions sont plus optimistes et on assiste à la suppression des points de saturation (malgré un trafic toujours élevé au droit de Claye-Souilly RD139-RN3).

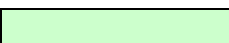
	Trafic 2000	Horizon 2007 sans projet	Horizon 2015 sans projet	Horizon 2007 avec voie nouvelle	Horizon 2015 avec voie nouvelle
RD212 entre RN3 et RD139	19 700	23 500	25 500	17 250	17 000
RD212 entre RD139 et RD9	13 750	16 600	21 500	11 250	11 500
RD212 entre RD9 et RN2	16 900	25 200	28 500	38 700	59 500



Niveau de saturation atteint



Voie Nouvelle entre la RN 3 et la RD 212 à 2 voies



Voie nouvelle entre la RN 3 et la RD 212 à 2 x 2 voies

En parallèle à cette fonction essentielle, l'opération prévoit la création d'une voie de desserte de la gare RER et de la zone industrielle de Mitry-Compans, destinée à une appropriation locale de la liaison RN2-RN3 par les habitants de Messy et des communes situées plus à l'Est, dont bénéficieront également les habitants de Gressy et de Mitry-Mory (notamment la ZAC des Acacias) du fait de l'allègement du trafic sur la RD 139.

De plus, cette voie de desserte permettra une possibilité d'évacuation supplémentaire de la zone industrielle, et une amélioration de son accessibilité aux services de secours, qui pourraient s'avérer déterminantes en cas d'accident.

I - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

1.4 - CADRE RÉGLEMENTAIRE

La loi n°2006-1772 sur l'eau et les milieux aquatiques a été promulguée le 30 décembre 2006 (JO du 31/12/2006). Elle pose pour principe général la gestion équilibrée de la ressource en eau afin de préserver les écosystèmes aquatiques et les zones humides, concilier les exigences de l'environnement et les activités économiques, valoriser et développer la ressource en eau, protéger et restaurer la qualité de l'eau.

L'article L 214-2 du Code de l'Environnement soumet un certain nombre d'installations, ouvrages, travaux et activités à des procédures de déclaration ou d'autorisation auprès du Préfet du Département.

L'article R 214-1 du code de l'Environnement définit dans une nomenclature annexée les installations, ouvrages, travaux ou activités pouvant avoir un impact sur l'eau ou le milieu aquatique et devant faire l'objet, par la personne qui souhaite les réaliser, d'une déclaration ou d'une demande d'autorisation au titre de la police de l'eau, en fonction de la (des) rubrique(s) de la nomenclature de l'article R214-1 du code de l'environnement qui peut(vent) la viser.

Les principales rubriques concernées par le projet sont les suivantes :

Rubrique 2.1.5.0. :

Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

1° Supérieure ou égale à 20 ha : Autorisation

2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : Déclaration

La surface concernée par la plateforme routière est de 32 ha.

Le projet prévoit la mise en place d'une installation de chantier (base vie) pendant 5 ans qui concerne une surface de 0,5 ha.

Plusieurs bassins versants naturels sont interceptés par le projet. Pour chacun de ces bassins versants naturels, la surface totale a été déduite en deux entre la surface directement interceptée par le projet et rétablie pour la pluie de fréquence centennale (surface non prise en compte pour cette rubrique), et la surface interceptée par le projet et dont les écoulements sont ensuite dirigés jusqu'à l'ouvrage de rétablissement.

Pour ces derniers, la surface totale concernée est de 110 ha.

Ainsi, la surface totale concernée est de 142,5 ha.

Concernant cette rubrique, le projet est soumis à **autorisation**.

Rubrique 2.2.4.0. : Installations ou activités à l'origine d'un effluent correspondant à un apport au milieu aquatique de plus de 1 tonne de sel dissous : Déclaration.

La surface totale de la chaussée est de l'ordre de 13,4 ha. En prenant l'hypothèse d'une opération de salage par jour avec un ratio de 20 g/m², l'apport journalier au milieu aquatique est de l'ordre de 2,7 tonnes.

Concernant cette rubrique le projet est soumis à **déclaration**.

Rubrique 3.1.1.0. : Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :

1° Un obstacle à l'écoulement des crues : Autorisation

2° Un obstacle à la continuité écologique

a) Entraînant une différence de niveau supérieure à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation.

b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation : Déclaration

L'étude hydraulique du franchissement de la Beuvronne montre que l'exhaussement à l'amont du projet dans le cas d'une crue de fréquence centennale sera de 25 à 34 cm.

De plus, le projet est en remblai et constitue en soit un obstacle à l'écoulement des crues malgré le rétablissement des écoulements de la Beuvronne.

Le projet prévoit le rétablissement du ru du Gué pour la pluie de fréquence centennale.

Concernant cette rubrique, le projet est soumis à **autorisation**.

Rubrique 3.1.2.0. :

Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :

1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m : Autorisation

2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m : Déclaration

Le projet prévoit le rétablissement de la Beuvronne sur une de l'ordre de 80 mètres.

Le cours d'eau de la Beuvronne sera ensuite modifié à la sortie du nouvel ouvrage de rétablissement. Un nouveau lit sera créé. La longueur concernée est de 85 mètres.

Le projet prévoit le rétablissement du ru du Gué sur une longueur de 100 mètres dont 70 m de récréation de lit de cours d'eau et 30 mètres de rétablissement.

La somme des longueurs est supérieure à 100 m.

Concernant cette rubrique, le projet est soumis à **autorisation**.

I - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Rubrique 3.1.3.0. : Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :

1° supérieure ou égale à 100 mètres : Autorisation

2° Supérieure ou égale à 10 mètres et inférieure à 100 mètres : Déclaration

Le projet prévoit le rétablissement de la Beuvronne sur une longueur inférieure à 100 mètres de l'ordre de 80 mètres.

Le projet prévoit le rétablissement du ru du Gué sur une longueur de 100 mètres (70 mètres recréés mais couvert par le projet – 30 mètres par un ouvrage cadre).

La somme des longueurs des rétablissements sera supérieure à 100 m.

Concernant cette rubrique, le projet est soumis à **autorisation**.

Rubrique 3.1.4.0. : Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :

1° sur une longueur supérieure ou égale à 200 mètres : Autorisation

2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 mètres mais inférieure à 200 m : Déclaration.

A la sortie de l'ouvrage de rétablissement de la Beuvronne, un nouveau lit sera créé, les contraintes techniques du projet nécessitant de passer sur le bras de la Beuvronne situé à l'aval du remblai. La longueur concernée par le bras existant est de 85 mètres. Les consolidations et protections des berges du nouveau lit seront réalisées par des techniques végétales.

Le lit du cours du ru du Gué sera recréé sur 70 mètres (soit 140 m de berges) et sera réalisé par des techniques mixtes afin de limiter l'incidence de l'ouvrage sur le cours d'eau.

Les techniques mixtes, bien que végétalisées, sont à considérées dans cette rubrique.

Les longueurs sont inférieures à 200 mètres mais supérieures à 20 mètres.

Concernant cette rubrique, le projet est soumis à **déclaration**.

Rubrique 3.1.5.0. : Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens :

1° Destruction de plus de 200 m² de frayères : Autorisation

2° Dans les autres cas : Déclaration

Le projet intercepte la Beuvronne qui sera rétablie par un ouvrage de rétablissement (80 m). Le lit de la Beuvronne sera ensuite rectifié à la sortie de l'ouvrage sur 85 m. Les surfaces concernées sont supérieures à 200 m².

Le projet prévoit la recréation du lit du ru du Gué sur une 70 mètres puis l'implantation d'un dalot (30 m) enterré de 30 cm permettant la reconstitution du fond du lit du cours d'eau concernant le rétablissement du ru du Gué.

Concernant cette rubrique, le projet est soumis à **autorisation**.

Rubrique 3.2.2.0. : Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :

1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² : Autorisation

2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² : Déclaration

Le projet traverse la vallée inondable de la Beuvronne, en remblai. La surface soustraite est de l'ordre de 2,6 ha de zone humide et notamment d'environ 0,7 ha de roselière.

Concernant cette rubrique, le projet est soumis à **autorisation**.

Rubrique 3.2.3.0. : Plans d'eau, permanents ou non :

1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha : Autorisation

2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha : Déclaration.

Le projet prévoit la création de bassins de stockage pour les eaux de ruissellement de la plateforme routière, ainsi que la création d'un aménagement paysager en eau dans la vallée de la Beuvronne.

La surface totale de ces plans d'eau est de l'ordre de 2 ha.

Concernant cette rubrique, le projet est soumis à **déclaration**.

Rubrique 3.3.1.0. : Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

1° Supérieure ou égale à 1 ha : Autorisation

2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha : Déclaration

Le projet traverse la vallée inondable de la Beuvronne, en remblai. La surface soustraite est de l'ordre de 2,6 ha de zone humide et notamment d'environ 0,7 ha de roselière.

Concernant cette rubrique, le projet est soumis à **autorisation**.

Le projet respectera les l'arrêté du 13 février 2002 fixant les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.3.0 (2°), ainsi que l'arrêté du 27/08/99 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations de vidange de plan d'eau.

Après analyse des différentes rubriques, il apparaît que le projet est soumis à la procédure d'autorisation.

I - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

TABLEAU RÉCAPITULATIF				
Rubriques	Intitulé	Critères	Application du projet	Régime
2.1.5.0.	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :	1° Supérieure ou égale à 20 ha : Autorisation 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : Déclaration	Surface totale concernée : 142,5 ha dont 32,5 ha de plateforme	AUTORISATION
2.2.4.0.	Installations ou activités à l'origine d'un effluent correspondant à un apport au milieu aquatique de plus de 1 tonne de sel dissous :	Déclaration	Quantité de sel : 2,7 tonnes	DÉCLARATION
3.1.1.0.	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues : 2° Un obstacle à la continuité écologique a) Entraînant une différence de niveau supérieure à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation. b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation	1. Autorisation 2. a) Autorisation 2. b) Déclaration	Voie nouvelle constituant un obstacle à l'écoulement des crues	AUTORISATION
3.1.2.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :	1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m : Autorisation 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m : Déclaration	Somme des longueurs des rétablissements de la Beuvronne et du ru du Gué supérieure à 100 mètres.	AUTORISATION
3.1.3.0.	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :	1° supérieure ou égale à 100 mètres : Autorisation 2° Supérieure ou égale à 10 mètres et inférieure à 100 mètres : Déclaration	Somme des longueurs des rétablissements de la Beuvronne et du ru du Gué supérieure à 100 mètres.	AUTORISATION

I - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

TABLEAU RÉCAPITULATIF				
Rubriques	Intitulé	Critères	Application du projet	Régime
3.1.4.0.	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :	1° sur une longueur supérieure ou égale à 200 mètres : Autorisation 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 mètres mais inférieure à 200 m : Déclaration.	Aménagement du lit du ru du Gué (70 m) par des techniques mixtes	DÉCLARATION
3.1.5.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens :	1° Destruction de plus de 200 m² de frayères : Autorisation 2° Dans les autres cas : Déclaration	Ouvrage de rétablissement sur la Beuvronne (80m) puis création d'un nouveau lit (85 m existant concerné) Ouvrage de rétablissement du ru du Gué (30m) et création du lit avec des techniques mixtes sur 70 m => Surface > 200 m²	AUTORISATION
3.2.2.0.	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :	1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² : Autorisation 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² : Déclaration	Le projet traverse la vallée inondable de la Beuvronne, en remblai. La surface soustraite est de l'ordre de 2,6 ha de zone humide et notamment d'environ 0,7 ha de roselière.	AUTORISATION
3.2.3.0.	Plans d'eau, permanents ou non :	1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha : Autorisation 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha : Déclaration.	Surface totale 2 ha	DÉCLARATION
3.3.1.0.	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :	1° Supérieure ou égale à 1 ha : Autorisation 2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha : Déclaration	Le projet traverse la vallée inondable de la Beuvronne, en remblai. La surface soustraite est de l'ordre de 2,6 ha de zone humide et notamment d'environ 0,7 ha de roselière.	AUTORISATION

CONCLUSION : LE PROJET EST SOUMIS A LA PROCEDURE D'AUTORISATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU.

Partie 2 - ÉTUDE HYDRAULIQUE

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

2.1 - PRÉAMBULE

La liaison RN 3 – RN 2, à Maîtrise d'Ouvrage du Conseil Général de Seine-et-Marne s'inscrit dans le programme « Liaison Meaux – Roissy ». Cette opération a été déclarée d'utilité publique le 20 juin 2005.

La liaison RN 3 – RN 2 prévoit :

- l'élargissement de la RD 212 sur un linéaire d'environ 3 km entre la RN 2 (échangeur de Compans) et le Chemin Royal situé sur le territoire des communes de Mitry-Mory et de Compans,
- la création du « barreau de Mitry » : voie nouvelle d'environ 800 mètres de longueur reliant la RD 212 (au droit du débouché actuel du Chemin Royal) et la RD 139^E qui permet l'accès à la zone industrielle,
- la création d'une voie nouvelle sur un linéaire d'environ 6 km entre la RD 212 au débouché du « barreau de Mitry » et la RN 3 au droit de l'échangeur avec la RD 4004 à proximité duquel est implanté l'entreprise « REP », sur le territoire des communes de Compans, Gressy, Messy et Claye-Souilly.

Le projet peut se décomposer en trois sections :

- RD 212 – section n°1 (giratoire nord – RD 9)
- RD 212 – section n°2 (RD 9 – giratoire sud)
- RD 212 – RN 3 – section 3 – (tracé neuf)

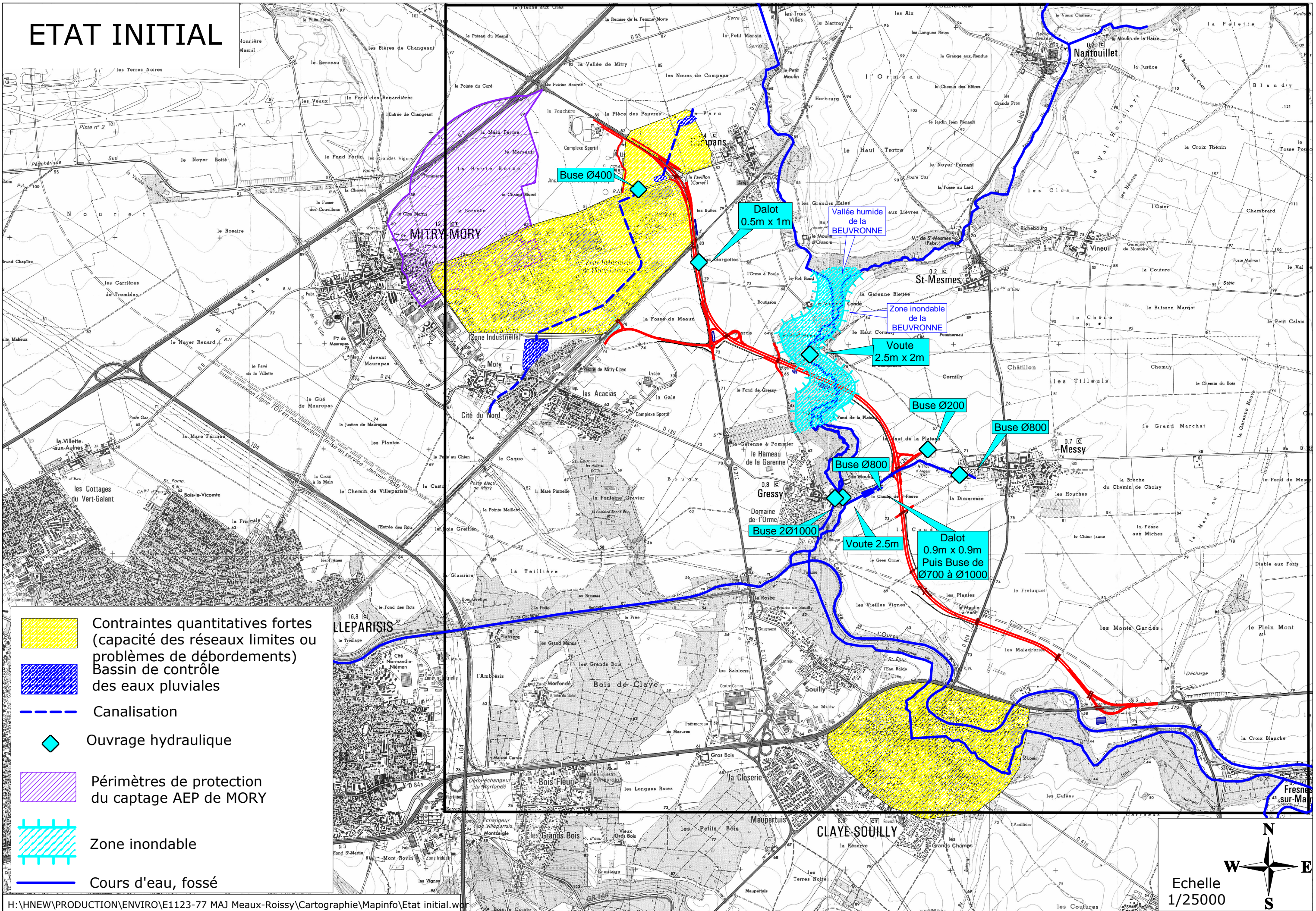
Le présent mémoire a pour but d'établir, dans le cadre de cet aménagement :

- Un diagnostic hydraulique de l'état existant,
- Des propositions d'aménagements concernant les rétablissements des bassins versants naturels et de la plateforme routière,

Ce document a été établi en s'appuyant notamment sur :

1. Sur des visites détaillées du terrain et les ouvrages existants,
2. Sur les dispositions prévues par la Recommandation pour l'Assainissement Routier (RAR) et le GTAR (Guide Technique pour l'Assainissement Routier),
3. Sur les dispositions prévues par le Guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales (STU *Service Technique de l'Urbanisme*),
4. Sur les documents existants (étude hydraulique Ingérop 2001) – étude d'assainissement 2004 – Dossier de DUP
5. Sur les éléments de l'étude paysagère réalisés par l'Agence pour la Terre
6. Sur l'actualisation de l'étude d'impact et notamment l'étude complémentaire faune flore réalisée par OGE en 2007/2008.

ETAT INITIAL



II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

2.2 - ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE

La visite de terrain a eu lieu le 7 septembre 2006. Elle s'appuie également des éléments du recueil de données et des études préalablement réalisées (Ingérop 2001).

L'analyse débute sur la RD 212 après le giratoire entre la RN 2 et la RD 212.

A ce niveau, les terrains sont plats, la RD 212 est au niveau du terrain naturel. On peut noter la présence de fossés par endroit, notamment au niveau du giratoire plus en amont, au droit du carrefour avec la RN2 et la RD 212, relativement large et devant servir en partie à infiltrer les eaux. La RD 212 passe ensuite en remblai au-dessus de la RD 9 desservant la zone industrielle de Mitry-Compans, puis traverse la ligne SNCF.

La RD 212 intercepte ensuite au niveau du lieu dit « les Gorgettes » un petit bassin versant de surface limitée. Ce bassin versant est rétabli par un cadre de 0,5 m d'ouverture pour 1 m de hauteur, obstrué en grande partie. La ligne de talweg à l'aval n'est pas du tout marquée laissant supposer que les écoulements sont peu présents sur cette zone.

Plus au Sud, la RD 212 est bordée de cultures avec des pentes peu marquées. Des fossés sont présents par endroits le long de la RD 212. Toutefois, la continuité de ces fossés n'est pas assurée par endroit induisant l'infiltration d'une partie des eaux de ruissellement de la RD 212 actuelle.

Le projet traverse ensuite la vallée de la Beuvronne. Le fond de la vallée est soumis à des débordements fréquents. Le chemin rural de la Sablonnière forme une digue, prolongée sur 40 mètres en aval de l'ouvrage par des merlons disposés sur chaque rive.

D'après la carte figurant dans le document « Schéma d'aménagement hydraulique de la Beuvronne – Diagnostic de l'état actuel » - BCEOM Mars 1990 – SIAERBB – DDE 77, la zone inondable de la Beuvronne s'étend sur une largeur variant de 550 mètres (en amont, au lieu-dit « Le Grand Marais ») au maximum à 150 mètres au minimum (en aval immédiat du chemin de la Sablonnière).

Au niveau de Gressy, la Beuvronne est rétablie sous la RD 139 par deux buses Ø 1000 sur un des bras et par une voûte maçonnée de 2,50 m d'ouverture sur l'autre bras.



Ensuite le projet traverse des cultures, puis, juste après avoir traversée la RD 139 intercepte le ru du Gué.

Le ru du Gué s'écoule dans un fossé de 2 mètres d'ouverture environ par endroit. Il est rétabli sous le chemin rural au droit de la station d'épuration de Messy par une buse Ø 800.



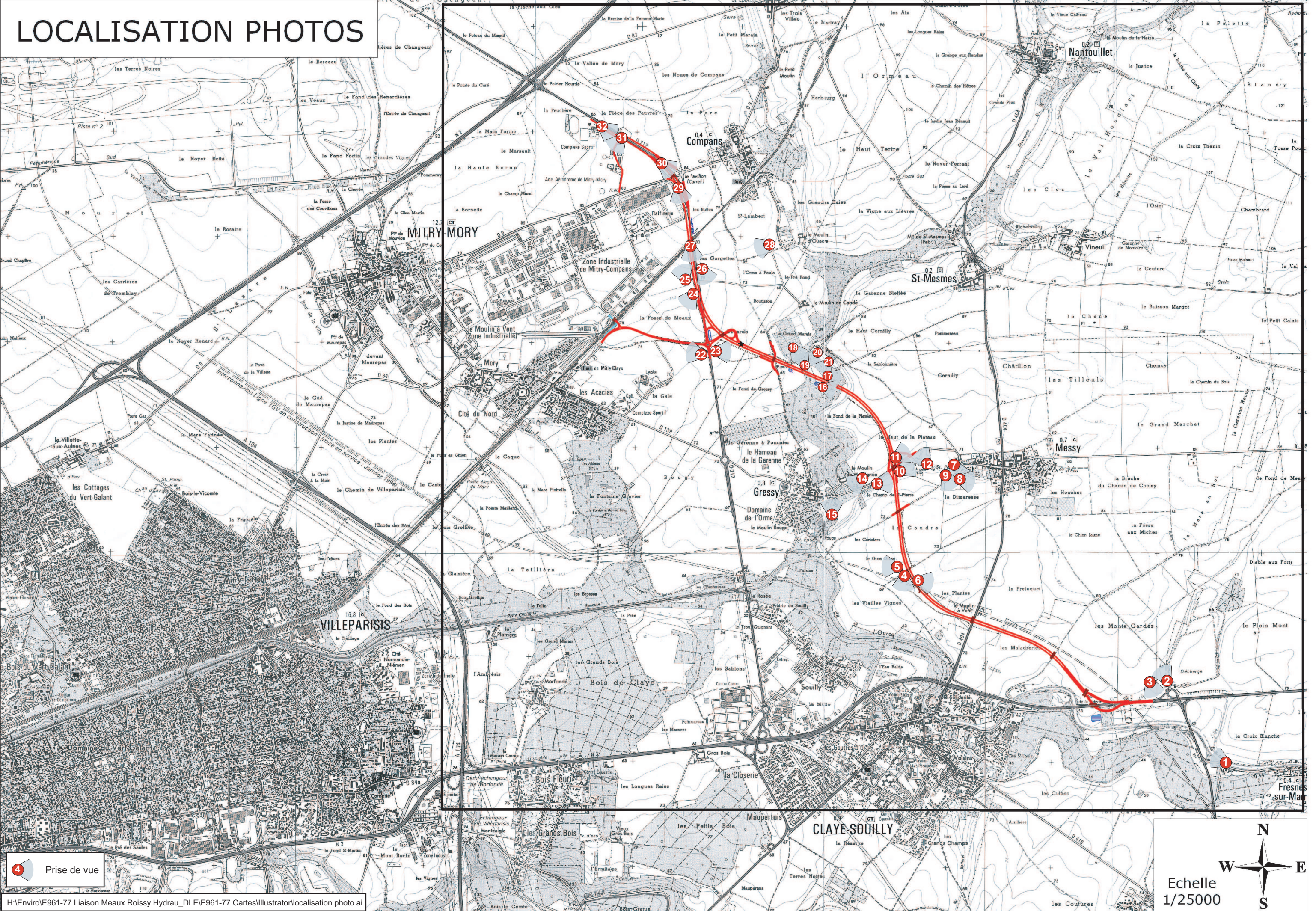
II – ÉTUDE HYDRAULIQUE



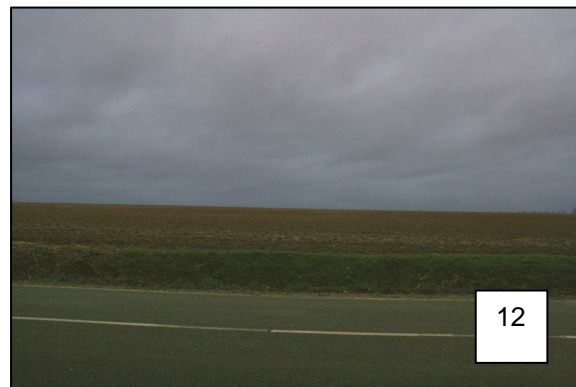
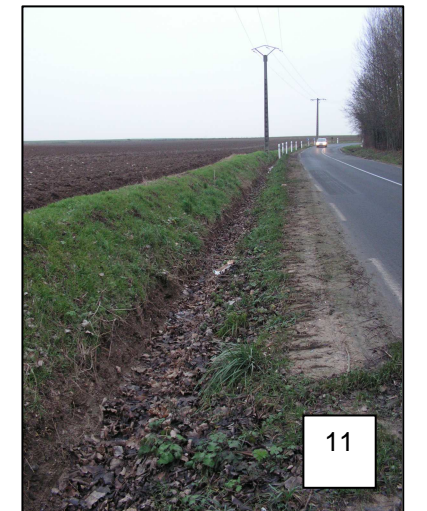
Ligne TGV

Enfin, après le raccordement du projet sur la RN3, on peut noter la présence d'un fossé s'écoulant du Nord vers le Sud et venant se raccorder sur le réseau de la RN 3.

LOCALISATION PHOTOS



II – ÉTUDE HYDRAULIQUE



II – ÉTUDE HYDRAULIQUE



BASSINS VERSANTS NATURELS

● Ouvrages

— Rivières

■ Bassins versants naturels

Echelle 1/25000

N

W E S

File path: H:\HNEW\PRODUCTION\ENVIRO\E1123-77 MAJ Meaux-Roissy\Cartographie\Mapinfo\BVN.wo

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

2.3 - CALCUL DES DEBITS DES BASSINS VERSANTS NATURELS CONCERNES

Le projet permet de distinguer dix bassins versants naturels.

Le tableau ci-dessous présente les surfaces concernées :

Bassin versant naturel	Surface (Ha)
1	9 760
2	5,3
3	35
4	6,6
5	34
6	657
7	15
8	99
9	85
10	44

Pour les eaux du bassin versant naturel n°1, l'étude Ingérop de 2001 présente le calcul des débits de la Beuvronne au droit du projet ainsi que du rétablissement de ce cours d'eau.

Deux méthodes de calcul seront donc utilisées suivant les surfaces concernées :

	Surface	Méthode
Petit bassin versant	S < 1 km²	Rationnelle
Bassin de superficie	S > 10 km²	CRUPEDIX

Les méthodes sont présentées en annexe.

Les coefficients de ruissellement et les vitesses de ruissellement ont été fixés suivant les valeurs indiquées par le GTAR (Guide Technique de l'Assainissement Routier). Toutefois, les valeurs de coefficient de ruissellement ont été fixées à 0,30 sur les zones de cultures compte tenu du vécu du terrain ainsi que de l'expérience rencontrée sur ces types de bassins et dont la valeur 0,50 nous semble surestimée par rapport à la réalité.

Les coefficients de ruissellement ainsi que les vitesses sont obtenues en pondérant chaque surface en fonction de son occupation du sol et de ses pentes (cultures, bois, zones bâties, routes).

Pour les bassins versants dont la surface est comprise entre 1 et 20 km², une formule de transition permet d'estimer le débit :

$$Q = \alpha.Q_{\text{rationnel}} + (1-\alpha).Q_{\text{crupedix}}$$

$$\text{Avec } \alpha = (10-S) / 9$$

Ces deux méthodes sont décrites en annexe.

Le passage de la pluie décennale à la pluie centennale se fait tel que :

$$Q_{100} = 1.6 \times Q_{10}$$

Cette valeur 1,6 retenue par le Conseil Général est issue de l'étude Ingérop, elle-même tirée de la synthèse du dimensionnement réalisée pour la ligne TGV Est.

Le tableau présenté en page ci-après présente les débits déterminés pour chacun des bassins versants naturels concernés.

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

CARACTERISTIQUES					METHODE RATIONNELLE					METHODE CRUPEDIX			Q10 (pluie décennale)	Q100 (pluie centennale)
BVN	Plus long parcours de l'eau en m	Surface en ha	Coefficient de ruissellement	Vitesse moyenne en m/s	Temps de concentration en min	a	b	Intensité en mm/h	Q10 en l/s	Coefficient Région	P10 en mm	Q10 en l/s	En l/s	En l/s
2	380	5,3	0,3	0,2	31,7	1 229	0,875	59,8	264	-	-	-	264	420
3	600	35,4	0,3	0,2	50,0	1 229	0,875	40,1	1 185	-	-	-	1 185	1 900
4	630	6,6	0,3	0,2	52,5	1 229	0,875	38,4	212	-	-	-	212	340
5	1 340	34,3	0,3	0,2	111,7	1 229	0,875	19,8	567	-	-	-	567	900
6	5 770	657	0,275	0,42	229,0	1 229	0,875	10,6	5 321	1	50	1800	3 115	5 000
7	790	15,2	0,3	0,22	59,8	1 229	0,875	34,2	435	-	-	-	435	700
8	1 890	99	0,3	0,14	225	1 229	0,875	10,7	887	-	-	-	887	1 400
9	1 420	85	0,3	0,14	169	1 229	0,875	13,8	976	-	-	-	976	1 560
10	1 400	44,3	0,3	0,2	116,7	1 229	0,875	19,1	707	-	-	-	707	1 130

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

2.4 - PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT

2.4.1 - Principes généraux

Suite à l'analyse de l'état initial, les principes généraux retenus par l'aménagement du réseau d'assainissement et des rejets sont les suivants :

Séparation des eaux de ruissellement de la plateforme routière de celles issues des bassins versants naturels,

Les eaux de ruissellement des bassins versants naturels seront rétablies sous la chaussée pour la pluie de fréquence centennale,

Les eaux de ruissellement des chaussées seront collectées et gérées avant rejets dans le milieu naturel.

L'étude va donc s'attacher à dimensionner l'ouvrage d'assainissement des eaux pluviales concernées par le projet.

Le projet tient compte des contraintes qualitatives et quantitatives du site. Les bassins auront un débit de fuite limité entre 10 et 25 l/s afin de limiter les rejets et assurer la pérennité du fonctionnement de l'ouvrage (risque d'obturation pour des débits plus faibles) et de l'entretien de l'ouvrage.

Le choix d'un débit de fuite de 10 l/s minimum a été fait compte tenu des contraintes fixées par des débits plus faibles.

Effectivement, des débits plus faibles induisent des risques de colmatage de l'orifice de fuite. Plus le débit est limité, plus le diamètre de l'orifice est petit et plus les risques que celui-ci se bouche est grand. Ainsi, les débits de fuite doivent être limités pour assurer une bonne décantation et un temps de séjour intéressant mais également être suffisamment élevés pour assurer la pérennité de l'ouvrage en limitant les risques d'obturation, en assurant une vitesse minimum au système.

C'est sur la base de ces critères que les débits de fuite ont été fixés.

Les mesures mises en œuvre permettront de limiter les concentrations des rejets dans le milieu naturel.

2.4.2 - Bassin versant naturel

2.4.2.1 Détermination des débits de ruissellement

Les débits des bassins versants naturels concernés par le projet ont été calculés précédemment, ils sont rappelés dans le tableau ci-dessous :

Bassin versant	Débit décennal	Débit centennal
1	5 000 l/s	15 000 l/s
2	264 l/s	420 l/s
3	1 185 l/s	1 900 l/s
4	212 l/s	340 l/s
5	567 l/s	900 l/s
6	3 115 l/s	5 000 l/s
7	435 l/s	700 l/s
8	887 l/s	1 400 l/s
9	976 l/s	1 560 l/s
10	707 l/s	1 130 l/s

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

2.4.2.2 Dimensionnement des ouvrages de rétablissement

Le dimensionnement proposé a pour objet d'assurer la continuité des écoulements naturels en minimisant au mieux les impacts sur le milieu naturel et de réaliser des aménagements répondant aux contraintes du site.

Les ouvrages de rétablissement permettront de maintenir hors d'eau l'infrastructure routière pour des pluies de retour 100 ans.

Les ouvrages de rétablissement seront réalisés avec le plus grand soin pour préserver l'environnement et assurer la pérennité des ouvrages.

2.4.2.2.1 Rétablissement du cours d'eau de la Beuvronne

Dans le cadre du dossier loi sur l'eau, une modélisation du franchissement de la vallée de la Beuvronne a été réalisée par le bureau SILENE et est présentée ci-après.

RAPPEL DES ETUDES PRECEDENTES

Une étude hydraulique a été réalisée par Ingérop en 2001, dans le cadre des études d'assainissement et d'hydraulique, niveau APS de la liaison routière.

Cette étude a servi de base de travail pour la présente étude.

Hydrologie

a) Approche BCEOM:

Une étude hydrologique du bassin de la Beuvronne a été réalisée par le BCEOM en 1990 dans le cadre d'un schéma d'aménagement hydraulique de la Beuvronne.

- Détermination des débits décennaux et cinquantennaux :

Plusieurs méthodes ont été mises en œuvre pour déterminer les débits de pointe en plusieurs points de la Beuvronne et de ses principaux affluents une étude statistique des débits historiques mesurés à la station de Compans et un modèle empirique : le modèle de Richard.

Au droit de l'ancienne station hydrométrique de Compans, sur la Beuvronne, les débits suivant ont été définis

	Q10 (m³/s)	Q50 (m³/s)
Méthode des maxima annuels ~ (ajustement de Gumbel)	3,85	5,53
Modèle de Richard	8,08	11,47

Les résultats fournis par la méthode de Richard avaient alors été retenus.

Notons que la **valeur du débit décennal** retenue (8,1 m³/s) est **nettement supérieure aux plus forts débits mesurés** à la station de Compans (4,7 m³/s), pour laquelle nous disposons de 16 années de données.

Par ailleurs, l'analyse des calculs réalisés fait apparaître une incohérence dans **la détermination des coefficients de** ruissellement, indépendants de l'événement hydrologique considéré : C=0,2 pour une crue décennale et une crue cinquantennale.

Détermination des débits de période de retour supérieure à 50 ans :

L'extrapolation des débits de période de retour supérieure à 50 ans a été réalisée par la méthode du Gradex.

Le Gradex des pluies journalières retenu est de 6,1 mm, calculé à la station de St Maur. Le rapport débit instantané sur débit journalier a été déterminé à partir de la formule de Fuller.

Résultats obtenus au droit de la station de Compans:

$$Q_{10} = 8,1 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 11,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{100} = 19,7 \text{ m}^3/\text{s}$$

b) Approche INGEROP:

Les valeurs déterminées ci-dessus, fortement supérieures à celles observées durant la période d'exploitation de la station de Compans, nous ont amené à utiliser d'autres approches pour la détermination des débits de pointe de la Beuvronne.

Détermination du débit décennal :

La station de Compans ayant été fermée en 1988, nous ne disposons pas de données complémentaires pour réactualiser les valeurs déterminées ci-dessus par un ajustement statistique.

Une recherche a été effectuée sur les bassins versants voisins afin de reconstituer les données manquantes (entre 1988 et 2000) par corrélation. Seule la Théroutanne a été équipée d'une station hydrométrique (située à Congis sur Théroutanne), mise en service en 1969 et arrêtée en 1993, contrôlant un bassin versant de 167 km². Cependant, les données fournies par la DIREN comportent de nombreuses lacunes et sont pour la plupart signalées invalidées.

Par ailleurs, la plupart des débits de pointe mesurés sur la Beuvronne et la Théroutanne ne sont pas concomitants, et n'ont donc pas été générés par les mêmes événements météorologiques.

Pour les événements concomitants (notamment mai 1978 et mars 1980), les débits mesurés sur les deux stations sont du même ordre de grandeur (le bassin versant de la Théroutanne est cependant 1,7 fois plus grand que celui de la Beuvronne).

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

Notons que sur 24 années de mesures, le débit le plus fort mesuré sur la Théroutanne est de 4,10 m³/s, en mai 1988.

Les 2 limnigraphes gérés par la DDE sur la Beuvronne ont également été mis hors service au début des années 1990.

Nous ne disposons donc pas de données complémentaires permettant de déterminer plus précisément les débits de pointe au droit de notre projet par une méthode statistique.

Un ajustement de Gumbel des débits maximum instantanés annuels mesurés à la station de Compans donne les résultats suivant:

Station de Compans sur la Beuvronne

Période de retour	Débit (m ³ /s)	Intervalle de confiance à 90% (m ³ /s)
2 ans	2,1	[1,6 ; 2,6]
5 ans	3,2	[2,4;4,0]
10 ans	3,9	[2,9;5,0]

Par sécurité, il a été retenu pour l'occurrence décennale la borne supérieure de l'intervalle de confiance, soit

$$Q_{10} = 5,0 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Détermination du débit centennal :

Une **extrapolation par la méthode du Gradex a** été réalisée, à partir des débits journaliers mesurés à la station hydrométrique de Compans, avec les paramètres suivant :

Gradex des pluies = 8,0 mm (déterminé par un ajustement de Gumbel par la méthode du maximum de vraisemblance aux données de pluies journalières de la station de Bonneuil, entre 1948 et 1995, voir détails de l'ajustement en annexe situé en « annexe 3 » de l'étude hydraulique),

Rapport Débit instantané/Débit journalier = 1,34 (moyenne calculée sur l'échantillon de données disponible),

Durée caractéristique de la crue: 24 heures,

Surface du bassin versant: 97,6 km².

On obtient le débit suivant: $Q_{100} = 33,1 \text{ m}^3/\text{s}$, soit un rapport $Q_{100}/Q_{10} = 6,6$!

Une seconde méthode a été mise en œuvre, permettant de pallier au manque de données historiques:

La formule rationnelle appliquée à un événement de période de retour T s'écrit:

$$Q_T = \frac{1}{3,6} - C_T \cdot i_T \cdot S$$

C_T : coefficient de ruissellement moyen du bassin versant pour un événement de période de retour T,

S : surface totale du bassin versant en km², soit 97,6 km² au droit de la station de Compans,

i_T : intensité de la pluie critique pour un événement de période de retour T, en mm/h.

i_T est obtenu par la formule de Montana: $i_T = a \cdot t_c^{-b}(T)$

$t_{c(T)}$: temps de concentration du bassin versant étudié pour un événement de période de retour T, en heures, a et b coefficients de Montana pour la durée t_c calés à la station de Bonneuil.

Pour une crue décennale, les coefficients de ruissellement définis par BCEOM ont été validés. On obtient ainsi le coefficient de ruissellement moyen suivant : **$C_{10} = 0,2$**

Le calage de la formule rationnelle sur le débit décennal obtenu par l'étude statistique précédente permet de déterminer le temps de concentration de la Beuvronne au droit de la station de Compans pour une crue décennale.

$t_c(10) = 50$ heures

La détermination du débit centennal requiert une évaluation de deux paramètres pour cette période de retour : C_{100} et $t_c(100)$.

C_{100} : le coefficient de ruissellement dépend de la géologie et de la morphologie du bassin versant, de l'occupation des sols, mais également de l'état de saturation des sols, donc de l'intensité de l'événement étudié. Un rapport d'expertise hydrologique réalisé en 1993 dans le cadre du projet de ligne à grande vitesse pour le T.G.V. Méditerranée propose la relation suivante, pour un événement de période de retour T:

$$C_T = 0,8 * \left(1 - \frac{P_0}{P_T}\right)$$

P_T : pluie journalière de période de retour T.

Le coefficient P_0 caractérise le seuil de saturation du bassin versant étudié.

L'application de cette relation pour T = 10 ans donne:

$P_0 = 35,9$ mm

On obtient: **$C_{100} = 0,37$**

$t_{c(100)}$: le rapport d'expertise cité précédemment propose la relation suivante:

$$t_{c(T)} = t_{c(10)} * \left[\frac{P_{(T)} - P_{(0)}}{P_{(10)} - P_{(0)}} \right]^{-0,23}$$

$P_{(10)} = 47,3$ mm (pluie journalière décennale)

$P_{(100)} = 66,0$ mm (pluie journalière décennale)

On obtient: $t_{c(100)} = 40,2$ heures

D'où **$Q_{100} = 15,1 \text{ m}^3/\text{s}$**

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

Ces estimations des débits de pointe de crues de la Beuvronne ont donc été retenues pour la suite de l'étude :

Débit biennal (2 ans)	2,5 m³/s
Débit décennal (10 ans)	5 m³/s
Débit centennal (100 ans)	15,1 m³/s

Débit de pointe de la Beuvronne au droit du projet

Modélisation de la Beuvronne

Le modèle de la Beuvronne réalisé par Ingérop a été repris comme base afin de caler le nouveau modèle.

Il apparaît clairement les éléments suivants :

Le chemin des Pauvres entraîne un exhaussement de la ligne d'eau en amont non négligeable, créant une retenue d'eau en amont

Les écoulements entre le lit mineur et les deux lits majeurs semblent dissociés, le lit mineur étant perché par rapport au lit majeur droit (en aval de la zone d'étude).

MODELISATION – ETAT ACTUEL

Présentation du logiciel HEC-RAS

Le modèle a été réalisé à l'aide du logiciel HEC-RAS, développé par l'US Army Corps of Engineers. Il s'agit d'un code monodimensionnel maillé à casiers en régime transitoire. Basé sur la résolution des équations de Barré de Saint-Venant, HEC-RAS permet de simuler les écoulements de crues de rivières. Il est utilisé dans le monde entier depuis de nombreuses années, et par les chargés d'études de *Silène* depuis plus de 7 ans.

Il permet de modéliser les écoulements en rivière, avec lits mineur et majeur, ainsi que les profils en travers à multiples coefficients de Strickler. Ce modèle étant maillé, il permet de simuler tous les types d'écoulement dans des bras de rivières indépendants, ainsi que les zones de confluence ou de défluence.

Dans le cadre de la modélisation de la vallée de la Beuvronne, il a été utilisé en régime permanent, afin de modéliser la vallée depuis le moulin de Condé, jusqu'à "le Fond de Plateau", soit un linéaire de 1,2 km environ de lit mineur.

Topographie

Les données topographiques nécessaires à la modélisation ont été fournies par le Conseil Général 77. Il s'agit d'une partie des éléments utilisés pour l'étude d'Ingérop :

22 profils en travers de la vallée de la Beuvronne (BCEOM – 1991),
plan masse topographique de la vallée, comprenant des profils en travers du lit mineur de la Beuvronne (Ingérop – 2001),
Données concernant les ouvrages hydrauliques existants.

Construction du modèle

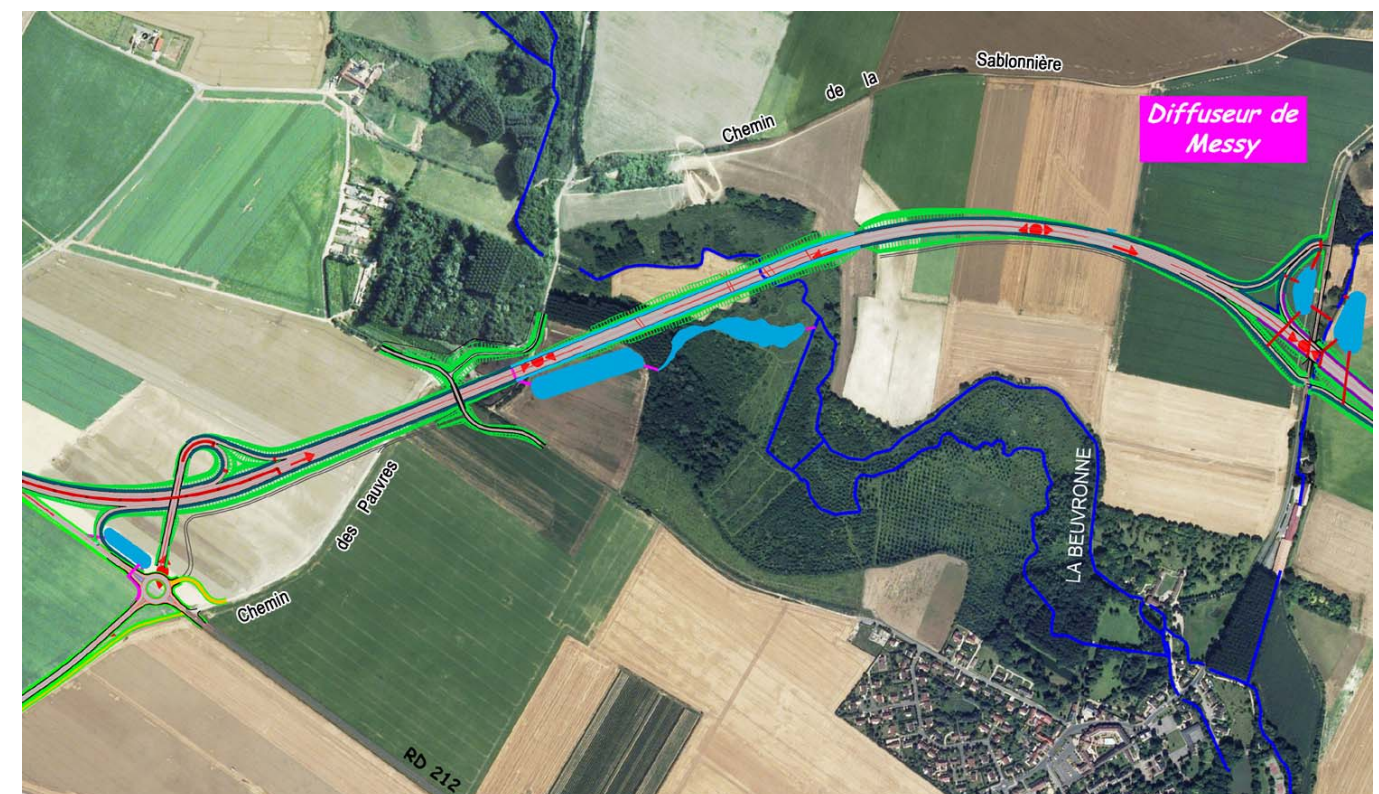
Le modèle a été construit depuis le Moulin de Condé en amont, et jusqu'à "le Fond de Plateau" en aval.

De par la configuration des écoulements, le modèle est un modèle maillé à casier :

Le lit mineur, avec à certains endroits un lit majeur associé,
Le lit majeur gauche a été représenté par des casiers de stockage, ce qui est conforme aux résultats du modèle initial,
Le lit majeur a lui été représenté par deux champs d'écoulement, correspondant aux deux talwegs qui le représente,
Des échanges entre les 4 zones d'écoulement ont été intégrés.

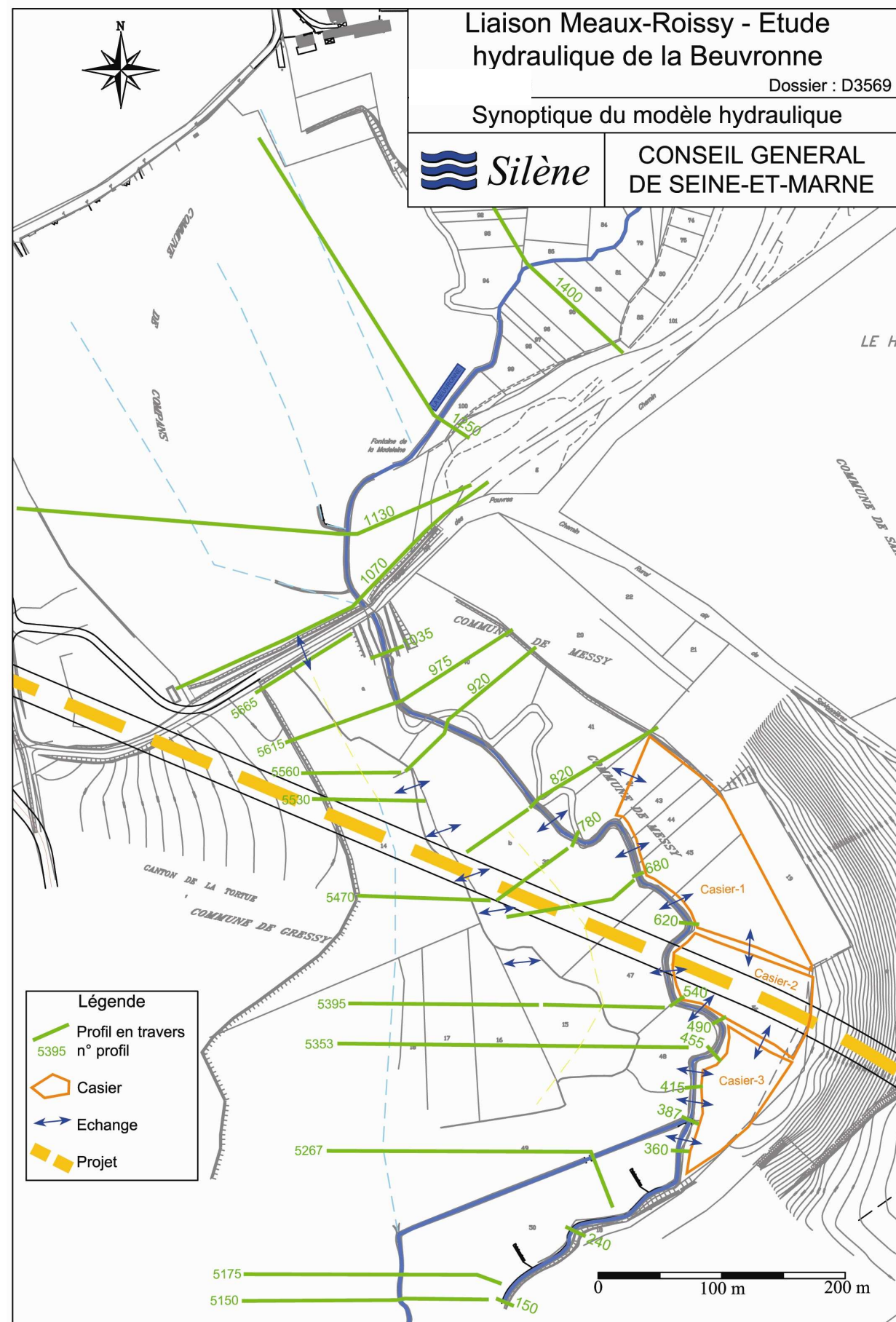
Les conditions aux limites du modèle sont :

Débit d'entrée en amont du modèle de 15,1 m³/s (crue centennale),
Cote d'eau normale dans le lit mineur (pente du lit de 0,5 %),
Cote d'eau dans le lit majeur droit à 56,67 m NGF (étude Ingérop).



Situation du chemin des Pauvres et du chemin de la Sablonnière

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE



Résultat du modèle – Etat actuel

Les résultats du modèle dans l'état actuel sont similaires à ceux de l'étude d'Ingérop.

Il apparaît que seule une partie du débit transite par le lit mineur de la Beuvronne.

La Beuvronne déborde dès l'aval du chemin des Pauvres, avec une forte proportion du débit transitant par le lit majeur gauche.

Le lit majeur droit reçoit pour sa part environ 4 m³/s à l'amont.

Au droit du projet, une partie de l'écoulement de la rive droite bascule dans le lit majeur droit (via le lit mineur).

En aval immédiat du futur projet, la majeure partie de l'écoulement se fait par le lit majeur droit (plus de 12 m³/s), le reste transitant par le lit mineur qui se trouve perché sur le coteau gauche de la vallée et déconnecté du lit majeur droit.

Sur la zone d'étude, alors que le lit majeur ne présente pas de pente d'écoulement (plan d'eau calé à la cote 58,76 m NGF), le lit majeur droit présente un écoulement, avec une ligne d'eau qui suit globalement la pente de la vallée.

Aucune habitation n'est touchée par les crues, le Moulin de Condé se situe à une altitude de 61,33 à 62,20 m NGF, soit près de 60 cm plus haut que la cote de crue centennale.

Le chemin des pauvres est inondable pour les crues plus que décennales.

MODELISATION DU PROJET

Optimisation recherchée

Le but de l'optimisation des ouvrages hydrauliques est multiple :

- ☐ L'ouvrage principal doit permettre le passage de la petite faune, avec l'aménagement d'une banquette de 1,5 m de large et 2 m de haut sur un des côtés
- ☐ conformément aux lois, directives et circulaires, le projet doit avoir la plus grande transparence hydraulique, et n'avoir aucune incidence hydraulique au droit des enjeux humains.
- ☐ le projet dans son ensemble doit prévoir la compensation du volume d'inondation perdu du fait du remblai routier dans la zone inondable.

De par la présence d'un fossé dans le fond de vallée (lit majeur droit), et le souhait de réaliser d'autres passages petite faune dans la vallée, les diverses optimisations ont toujours intégré la mise en place d'un ouvrage sur ce fossé, en plus de l'ouvrage sur la Beuvronne.

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

N.B. : Dans toute la suite, un ouvrage de vidange du lit majeur gauche a été intégré dans le modèle. Toutefois, celui-ci ne participe pas à l'écoulement des crues, aussi, nous ne l'indiquons pas dans les "ouvrages hydrauliques" à optimiser.

Ouvrages minimum

Deux ouvrages sont mis en place dans la configuration d'ouvrages de taille minimum :

- ☐ Un ouvrage de 6,5 m d'ouverture sur la Beuvronne (lit mineur + 1,5 m de banquette en rive droite)
- ☐ Un ouvrage de 4 m d'ouverture sur le fossé du lit majeur droit

Cet aménagement modifie fortement la répartition des débits, concentrant une grosse partie de ceux-ci dans l'ouvrage de la Beuvronne (11,3 m³/s). Dès l'aval du projet, les eaux sortent du lit mineur, pour rejoindre le lit majeur droit (et dans une moindre mesure le lit majeur gauche), avec un risque d'érosion de la berge et des terrains proches non négligeable.

La ligne d'eau en amont de l'ouvrage est très fortement augmentée, atteignant 59,42 m NGF, soit un exhaussement de 45 à 60 cm.

En amont de chemin des Pauvres, le projet n'a aucune incidence, la ligne d'eau (plan d'eau) est la même que pour l'état initial (60,70 m NGF).

En aval du projet, les eaux reprennent très rapidement leurs répartitions initiales, n'entraînant pas de modification significative de la zone inondable.

Le survolume d'inondation, du fait de l'exhaussement de la ligne d'eau entre le chemin des Pauvres et le projet, est estimé à près de 25 000 m³, compensant largement le volume de remblai dans la vallée.

Elargissement de l'ouvrage principal

Divers tests d'agrandissement de l'ouvrage sur la Beuvronne ont été réalisés, en prenant en compte l'ouvrage centré sur la Beuvronne, et en réalisant des banquettes de chaque côté à la même altitude.

Le dernier test correspondait à :

- ☐ Un ouvrage de 15 m d'ouverture centré sur la Beuvronne
- ☐ Un ouvrage de 4 m d'ouverture sur le fossé du lit majeur droit

Dans cette configuration, le débit transitant par l'ouvrage principal est un peu augmenté (11,8 m³/s), entraînant les mêmes problèmes d'érosion en aval de l'ouvrage, causés par la part de débit qui rejoint le lit majeur droit situé plus bas que la rivière.

La ligne d'eau en amont de l'ouvrage est encore fortement augmentée, atteignant 59,32 m NGF, soit un exhaussement de 45 à 55 cm.

En amont de chemin des Pauvres, le projet n'a toujours aucune incidence. En aval du projet, les eaux reprennent très rapidement leurs répartitions initiales, n'entraînant pas de modification significative de la zone inondable.

Le survolume d'inondation, du fait de l'exhaussement de la ligne d'eau entre le chemin des Pauvres et le projet, est estimé à près de 19 800 m³.

Elargissement des deux ouvrages

Il a été regardé aussi l'incidence de l'agrandissement de l'ouvrage sur le fossé situé dans le lit majeur droit.

Ainsi, l'aménagement constitué par :

- ☐ Un ouvrage de 15 m d'ouverture centré sur la Beuvronne
- ☐ Un ouvrage de 10 m d'ouverture centré sur le fossé du lit majeur droit a été modélisé.

Le débit transitant par l'ouvrage principal est diminué un peu (11,0 m³/s), les problèmes d'érosion en aval de l'ouvrage seront donc toujours présent.

La ligne d'eau en amont de l'ouvrage atteint alors 59,27 m NGF, soit un exhaussement de 40 à 50 cm.

En amont de chemin des Pauvres, le projet n'a toujours aucune incidence. En aval du projet, les eaux reprennent très rapidement leurs répartitions initiales, n'entraînant pas de modification significative de la zone inondable.

Le survolume d'inondation, du fait de l'exhaussement de la ligne d'eau entre le chemin des Pauvres et le projet, est estimé à près de 18 500 m³.

Modélisation avec 3 ouvrages

Les divers tests précédents ont montré que deux problèmes subsistaient :

- ☐ La part des débits transitant par l'ouvrage principal est très importante, entraînant des problèmes d'érosion des berges et sols en aval du projet,
- ☐ L'exhaussement de la ligne d'eau est assez important, le survolume d'inondation compensant largement le volume de remblaiement.

De ce fait, il a été regardé la possibilité de réaliser un troisième ouvrage de décharge, situé en rive droite, dans le fond du second talweg. Les ouvrages mis en place sont alors :

- ☐ Un ouvrage de 10 m d'ouverture centré sur la Beuvronne
- ☐ Un ouvrage de 5 m d'ouverture hydraulique centré sur le fossé du lit majeur droit
- ☐ Un ouvrage de 5 m d'ouverture hydraulique en décharge du premier talweg (sec)

Dans ce cas, la répartition des débits se fait entre les trois ouvrages, 7,8 m³/s passant par l'ouvrage sur la Beuvronne, 3,1 m³/s par le fossé et 4,2 m³/s par l'ouvrage de décharge. Cela permet de réduire fortement le problème d'érosion en sortie de l'ouvrage sous la

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

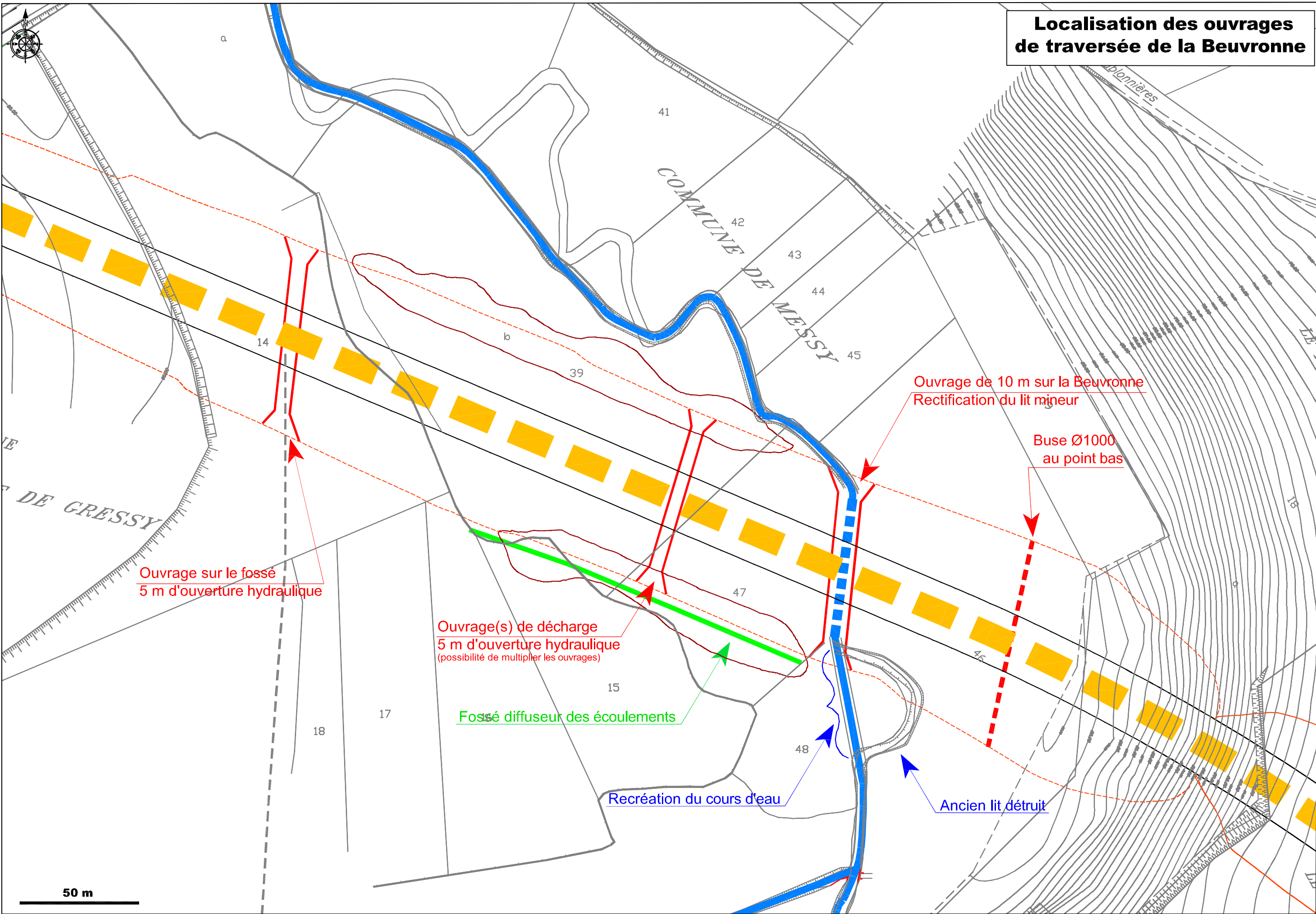
Beuvronne. La ligne d'eau en amont de l'ouvrage atteint 59,12 m NGF, soit un exhaussement de 25 à 34 cm.

En amont de chemin des Pauvres, le projet n'a toujours aucune incidence. En aval du projet, les eaux reprennent très rapidement leurs répartitions initiales, n'entraînant pas de modification significative de la zone inondable.

Le survolume d'inondation, du fait de l'exhaussement de la ligne d'eau entre le chemin des Pauvres et le projet, est estimé à près de 12 600 m³.

Cet ensemble d'ouvrage est celui retenu par le Conseil Général.

**Localisation des ouvrages
de traversée de la Beuvronne**



II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

A noter que les ouvrages de décharges sont donnés en ouverture hydraulique. Ainsi, il est tout à fait possible de les remplacer par des séries d'ouvrage de décharges, tant que la répartition entre les deux talwegs du lit majeur droit est conservée.

L'aménagement par plusieurs ouvrages permettra en outre de limiter la concentration des écoulements en deux points, à la condition d'écarter les ouvrages de décharge les uns des autres. Il faut toutefois que les ouvrages se situent à des points bas du lit majeur (talweg, fossé,...).

Afin de permettre le passage des embâcles, le tirant d'air devra être de 1 m au minimum pour l'ouvrage sur la Beuvronne.

Pour les ouvrages du lit majeur droit, les vitesses d'écoulement étant plus faibles, il est possible de limiter le tirant d'air à 50 cm.

A noter que l'ouvrage principal doit aussi permettre le passage faune. De ce fait, une hauteur par rapport au niveau de berge de 2 m est nécessaire.

Beuvronne	Fossé Ouest	Talweg sec	Répartition des débits* (m³/s)	Hauteur d'eau amont Beuverie (m NGF IGN 69)	Survolume d'inondation (m³)
10	5	5	7,8 3,1 4,2	59,12	12600
15	5	5	8,05 2,95 4,1	59,10	11150
15	10	6	7,15 3,5 4,45	59,05	10150
10	8	5	7,5 3,5 4,1	59,10	12 000
10	10	5	7,4 3,65 4,05	59,09	11 700
10	5	7	7,05 2,85 5,2	59,07	10 800
10	8	7	6,8 3,3 5,0	59,05	10 300
10	10	7	6,7 3,5 4,9	59,04	10 000
* 7,8 3,1 4,2 veut dire 7,8 m³/s passant par l'ouvrage sur la Beuvronne, 3,1 m³/s par le fossé et 4,2 m³/s par l'ouvrage de décharge					

Ouvrage	Cote d'eau centennale (m NGF IGN 69)	Niveau de la berge (m NGF IGN 69)	Cote sous-poutre minimum (m NGF IGN 69)
Beuvronne	59,12	58,60	60,60 (de par le passage à faune)
Fossé	59,13	57,85	59,63 (tirant d'air)
Ouvrage de décharge	59,12	58,10	59,62 (tirant d'air)

Autres ouvrages étudiés

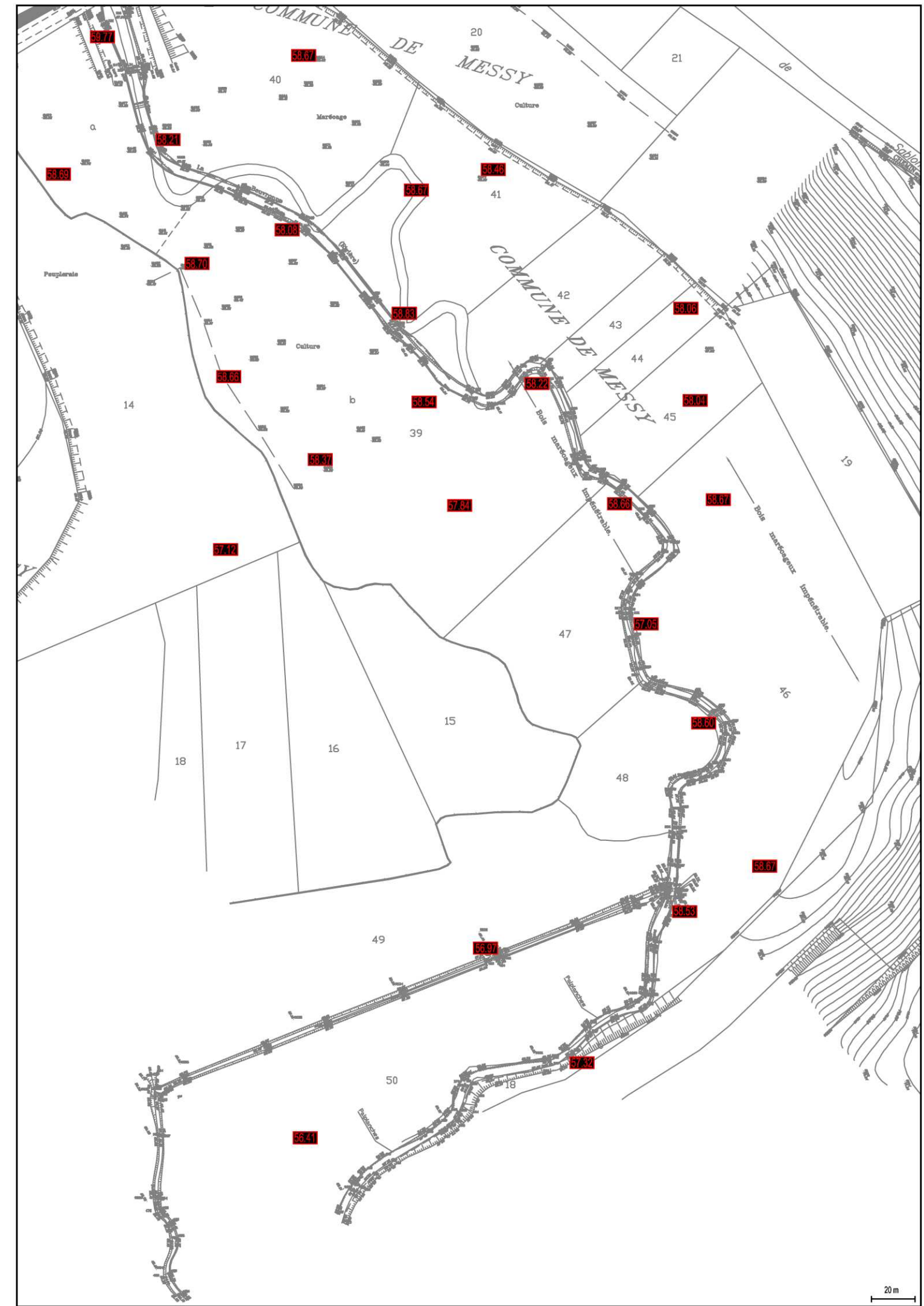
Le Conseil Général a demandé de proposer plusieurs ensembles d'ouvrages, permettant de réduire la rétention en amont, au cas où les autres aménagements étudiés permettraient de compenser une partie des remblaiements.

Les tests ont donc porté sur l'agrandissement de chacun des trois ouvrages. Les résultats sont donnés ci-après.

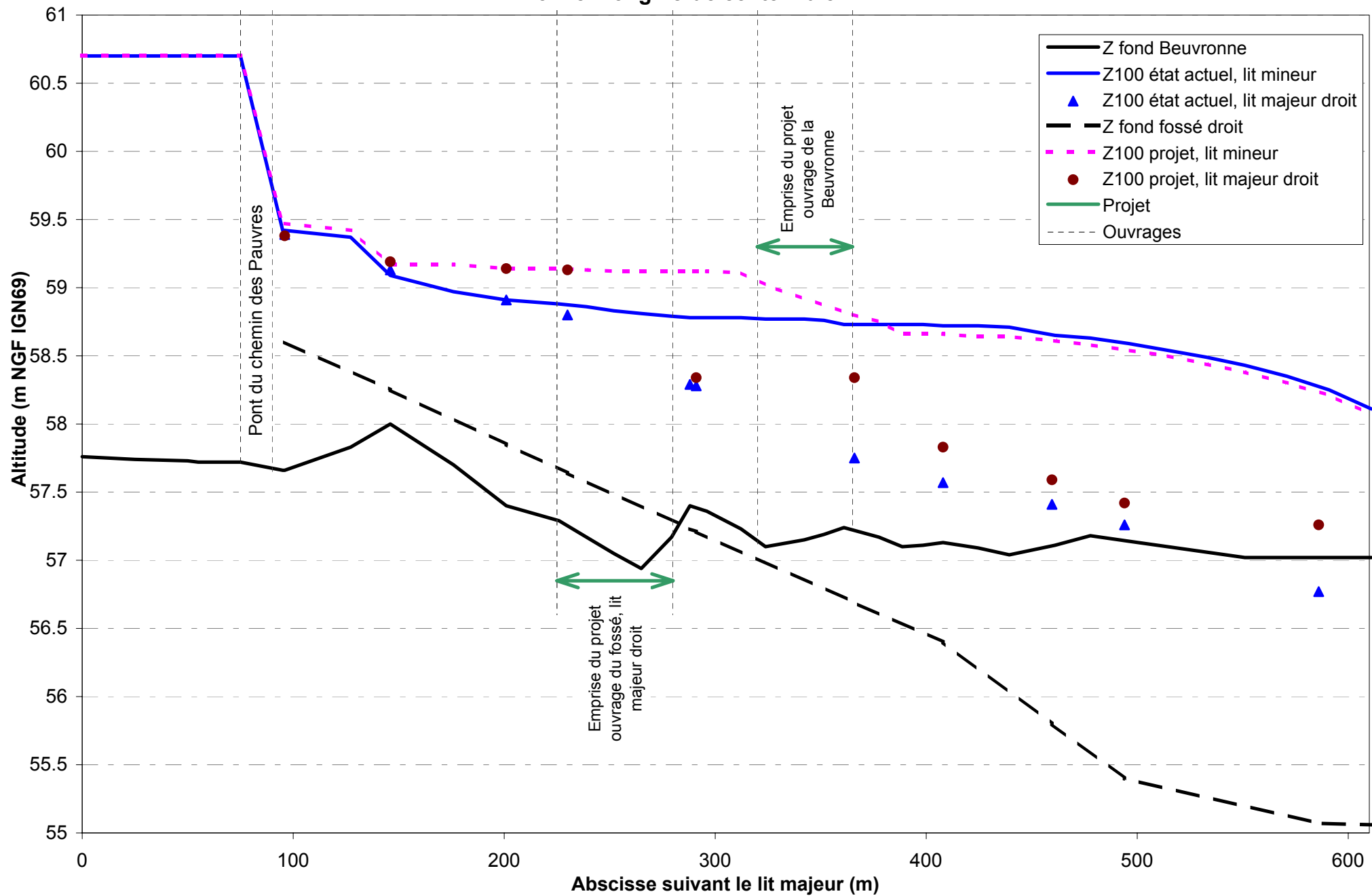
La solution ouvrage 10 m sur la Beuvronne + 2 ouvrages de 5 m d'ouverture hydraulique est celle retenue.

Topographie dans le secteur de la Beuvronne

This topographic map shows the Beuvronne river and its surroundings. The river is highlighted in blue and flows from the top left towards the bottom right. Key locations include d'Ouacre, l'Orme à Poule, le Pré Rond, le Moulin de Condé, la Garenne Blottée, le Grand Marais, le Haut Cornilly, la Sablonnière, le Fond de Gressy, le Fond de la Plateau, le Hameau de la Garenne, and le Moulin de Moulignon. The map features contour lines, a grid system with coordinates (e.g., 64, 69, 73, 68, 65, 62, 59, 58, 55, 56, 60, 75, 76, 82, 84), and a scale bar indicating 250 meters. A road labeled D 139 is visible in the bottom right corner.



Profil en long - crue centennale



II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

Incidence du projet sur l'hydrogramme aval

Le temps de montée de la crue centennale est estimé à 40 heures (étude Ingérop), le débit de pointe étant de 15,1 m³/s.

Cela entraîne que le volume d'eau passant par le projet, pendant la phase de montée est d'environ 1,1 million de mètre cube.

La perte de volume d'inondation estimée à moins de 12 000 m³, même si celle-ci n'était pas compensée, n'aurait donc aucune incidence significative sur la crue centennale, en aval du projet :

- Les 12 000 m³ représentent 1,1 % du volume de montée de la crue (donc moins de 0,5 % du volume de crue totale), ce qui est faible.
- La perte du volume d'inondation est répartie sur toute la durée de la montée des eaux dans la vallée, ne supprimant pas un effet écrêteur de crue. L'incidence sur le débit sera de quelques dizaines de litres par seconde (dans le cas de non compensation du volume).

De ce fait, nous pouvons conclure que le projet n'aura pas d'incidence sur le débit de pointe de la crue, ni sur la forme de l'hydrogramme de crue.

La seule incidence sera un décalage dans le temps de quelques dizaines de secondes de la pointe de crue (temps de montée retardé). Il faut rappeler que le temps de montée est estimé à 40 heures.

Crue biennale

ETAT ACTUEL

Dans l'état actuel, les débordements se font en premier lieu dans le lit majeur gauche, avec un retour des eaux en aval du futur projet (au niveau du resserrement du lit majeur gauche).

Les premiers débordements vers le lit majeur droit se font au droit du futur projet, 0,4 m³/s transitant par la Basse Beuvronne (située dans le lit majeur droit).

ETAT PROJET

Le projet limitera les écoulements par le lit majeur gauche, entraînant un basculement d'une partie de cet écoulement dans le lit majeur droit. Le débit débordant vers le lit majeur droit sera alors de 1 m³/s, à partir de l'aval du projet. Ce débit est intégralement repris dans la Basse Beuvronne, sans débordement de celle-ci.

Cette nouvelle répartition des débits entre Beuvronne et Basse Beuvronne entraîne un abaissement de la ligne d'eau dans la Beuvronne, ainsi que dans le lit majeur gauche (en aval du projet).

Crue décennale

ETAT ACTUEL

Dans l'état actuel, les débordements apparaissent assez rapidement en aval du Pont des Pauvres, majoritairement vers le lit majeur gauche.

Plus l'on descend vers l'aval de la zone d'étude, plus le débit transitant dans le lit majeur droit (et la Basse Beuvronne) augmente, pour atteindre 2,7 m³/s. Toutefois, la majorité de ce débit transite par le lit de la Basse Beuvronne.

ETAT PROJET

Le projet limitera les écoulements par le lit majeur gauche, entraînant un basculement d'une petite partie de cet écoulement dans le lit majeur droit. Le débit en aval du projet dans le lit majeur droit sera de 2,9 m³/s (soit 0,2 m³/s de plus). Cette augmentation de débit entraîne une augmentation de la hauteur d'eau (dans les zones où le lit majeur est inondé) de 4 cm.

Le débit transitant par la Beuvronne augmente fortement au droit du projet (de par la suppression des écoulements dans le lit majeur gauche), entraînant une augmentation du niveau d'eau de 13 cm en amont du projet.

En aval de la zone d'étude, le débit dans la Beuvronne reste similaire au débit dans l'état actuel, l'incidence du projet est donc nulle.

Aménagements connexes à la sortie du premier ouvrage de décharge de la Beuvronne

Un fossé diffuseur sera aménagé à la sortie du premier ouvrage de décharge de la Beuvronne. Situé en pied du remblai routier, il devra être mis en place, afin de rediffuser les écoulements dans la rive droite. Cela évitera la création d'un écoulement préférentiel et l'érosion des terres en aval du projet.

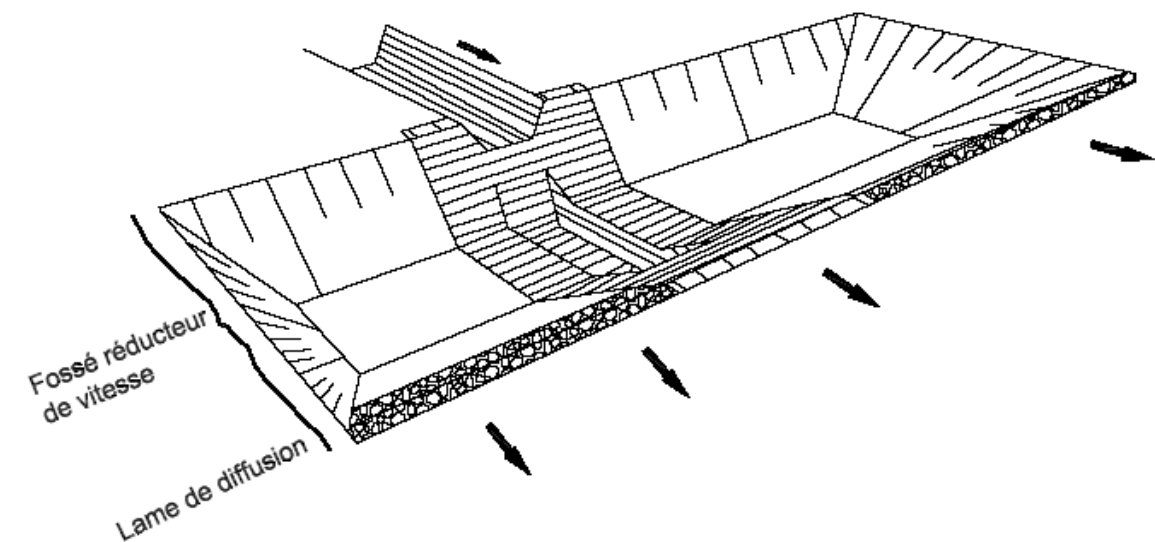


Schéma d'un fossé diffuseur

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

Sortie de l'ouvrage de la Beuvronne

Pour le projet retenu (ouvrages 10 m-5 m-5 m), la vitesse d'écoulement dans le lit mineur est de 1,3 m/s. Cette vitesse est assez faible pour ne pas entraîner de problème d'érosion des berges. Il n'y a donc pas de nécessité de mettre en place des protections de berges spécifiques.

Le projet initial permettait de ne pas toucher au lit de la Beuvronne à la sortie de l'ouvrage de rétablissement. Celui-ci coudait à la sortie de l'ouvrage et longeait le remblai.

Des études plus approfondies en 2009 ont montré la nécessité de conforter le pied de remblai sur 10 mètres de part et d'autre du remblai. Ce confortement implique des incidences fortes sur la Beuvronne puisque le lit est alors détruit à l'aval (il le serait également à l'amont si le projet avait été remonté pour éviter ce bras). La longueur existante concernée de 85 mètres environ.

Le projet prévoit de recréer un nouveau lit pour la Beuvronne à la sortie de l'ouvrage de rétablissement sur une longueur de 55 mètres.

Les berges du nouveau lit seront réalisées par des techniques végétales afin de favoriser une création rapide d'un milieu propice à l'écosystème.

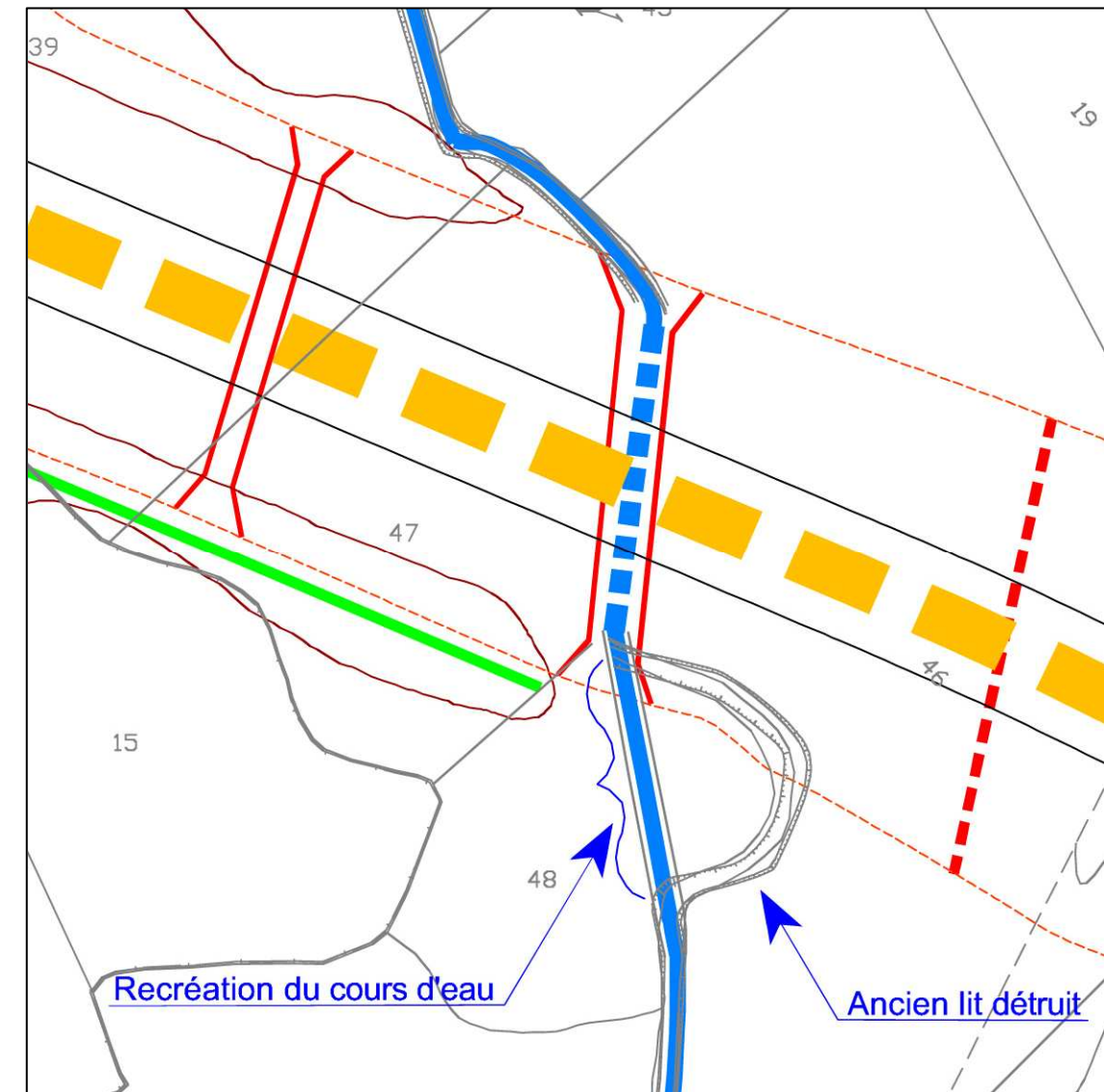
Les techniques végétales permettent de conforter les berges et repose sur la capacité des saules vivants à faire des rejets.

Cette protection est constituée de 2 rangées de pieux en bois mis en avant du pied de berge entre lesquels on dispose des fagots de branches de saules fraîchement coupées.

L'ouvrage assure ainsi une protection du pied de berge. Cette protection est augmentée avec le temps et la pousse des saules issus de rejets des branches constituant les fagots. La fascine protège uniquement le pied de berge et non le talus.

Afin de garantir le bon développement des racines, les fascines de saules doivent être en contact avec le sol. Des remblais de terre végétale sont ainsi rajoutés en arrière des fascines afin de permettre un meilleur développement. Un géotextile sera aménagé en arrière des fascines afin de retenir d'avantage les matériaux terreux, lors des crues et des décrues.

La page suivante détail ce principe.



Principes

Cette technique mondialement utilisée dans les aménagements de confortement de berges, repose sur la capacité des saules vivants à faire des rejets. Cette protection est constituée de 2 rangées de pieux en bois mis en avant du pied de berge entre lesquels on dispose des fagots de branches de saules fraîchement coupées. L'ouvrage assure ainsi une protection du pied de berge. Cette protection est augmentée avec le temps et la pousse des saules issus de rejets des branches constituant les fagots. La fascine protège uniquement le pied de berge et non le talus. Afin de garantir le bon développement des racines, les fascines de saules doivent être en contact avec le sol. Des remblais de terre végétale sont ainsi rajoutés en arrière des fascines afin de permettre un meilleur développement. Un géotextile peut être également aménagé en arrière des fascines afin de retenir d'avantage les matériaux terreux, lors des crues et des décrues.

Avantages

L'aménagement de fascines de saules à rejets constitue une technique de stabilisation très souvent utilisée en bio-ingénierie classique. Les populations de saules forment une ceinture élastique et participent considérablement au ralentissement des eaux de crues. Les fascines peuvent être constituées d'essences de saules adaptées à différentes conditions du milieu comme par exemple l'humidité. Cet aménagement entièrement en génie végétal est très favorable à la flore et à la faune aquatique. Il offre notamment un habitat protégé aux petits poissons et invertébrés. La mise en place de fascines a aussi pour intérêt de dissiper le courant du cours d'eau et de retenir les alluvions de la berge. La protection est solide une fois que les racines des saules se sont convenablement développées. Cette technique s'adapte facilement aux irrégularités de la berge. La mise en œuvre de cet aménagement nécessite un faible coût si la récupération de branchages peut se faire à proximité du site. Cette mesure présente de réels avantages en terme de biodiversité.

Inconvénients

L'installation demande une main d'œuvre expérimentée et compétente. Les fascines de saules ne peuvent être confectionnées et travaillées qu'en période de repos végétatif entre mi-novembre et fin mars. Le battage des pieux est impossible en présence de gros blocs ou de rochers. L'hauteur de protection est limitée. L'efficacité n'est souvent pas maximale dès la finition de l'ouvrage. En effet la première année suivant l'installation est capitale, car les saules doivent prendre racine et pendant cette période l'ouvrage est fragile et suivant les cas peu résistant aux montées des eaux. Cependant les limites inférieures peuvent être améliorées par l'utilisation de géotextiles ou autres techniques de fixation. L'ouvrage est peu résistant au batillage.



Cas d'utilisation

Cette technique en génie végétal est adaptée dans les cas suivants :
Confortement des pieds de berges des cours d'eau.
Lutte contre les érosions en pied de berges comme les affouillements.
Retenue des alluvions de la berge.
Protection bien adaptée pour des cours d'eau où l'étiage peut être relativement sévère et où les fascines se retrouvent hors de l'eau pendant quelque temps.
Coût approximatif
Le coût moyen au mètre linéaire est de l'ordre de 150 à 250 € H.T. pour les fascines doubles rangées. Il existe de grandes différences de qualité en fonction de la source d'approvisionnement, de la saison, de la variété des branches utilisées, et des particularités inhérentes aux chantiers.

Entretien

Les fascines de saules demandent un entretien important. La croissance des saules est très rapide. Il est donc nécessaire de les tailler ou de les recéper à intervalles réguliers, environ tous les 4-5 ans. Si aucun entretien n'est assuré, la concurrence pour la lumière entraîne une croissance rapide des pousses ; la protection effective de la berge peut s'en trouver menacée. Il est nécessaire de contrôler régulièrement l'état de la garniture des fagots de saules afin de garantir une efficacité durable. Il est aussi indispensable de contrôler la tenue des pieux.

RN3-RN2 Principe de tenue de berges avec des fascines de saules ou des saules tressés

Variante de la tenue de berge avec fascine :
Chantier de Congis-sur-Thérouanne (77)
mis en œuvre par l'Agence pour la Terre

Tenue de berge avec saule osier tressé

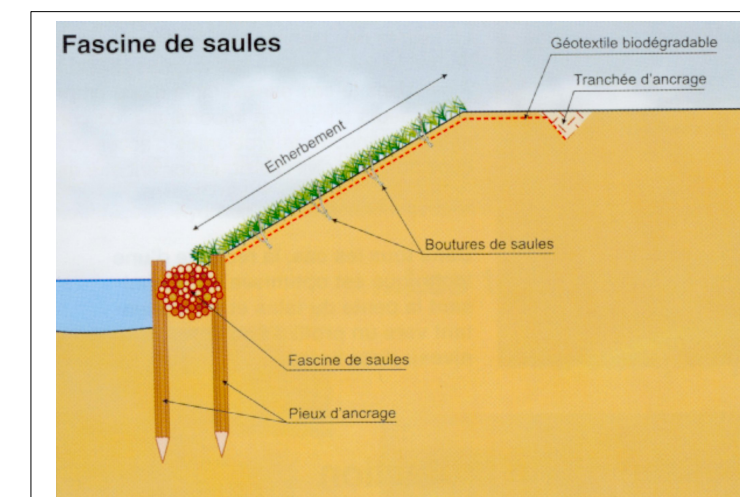
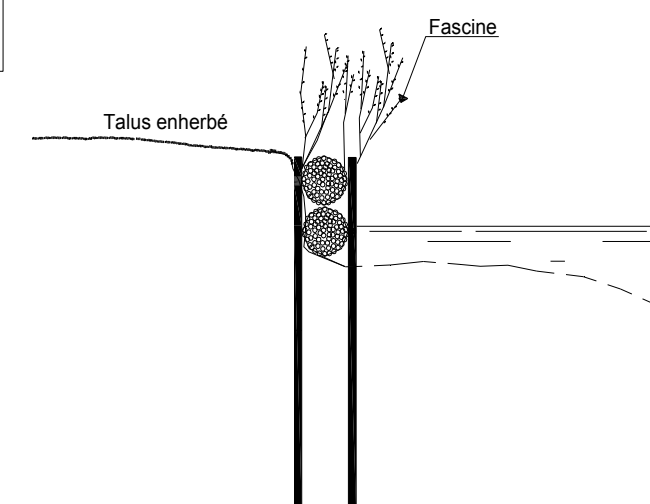


Figure 1. Coupe type d'une fascine de saules

Conseil Général de Seine et Marne
Direction Principale des Routes
Direction des Grandes Opérations
Liaison Meaux-Roissy - RN3-RN2
Agence Pour La Terre
Janvier 2009

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

Conclusion

Dans le cadre du projet de liaison routière entre la RN2 et la RN3, une modélisation hydraulique a été réalisée afin de dimensionner les ouvrages hydrauliques dans la vallée de la Beuvronne.

Afin de permettre la transparence hydraulique, ainsi que la compensation du volume perdu, du fait du remblai routier, différentes propositions d'aménagement ont été faites.

Le projet retenu par le Conseil Général consiste en la mise en place :

- ☐ D'un ouvrage de 10 m d'ouverture centré sur la Beuvronne
- ☐ D'un ouvrage de 5 m d'ouverture hydraulique centré sur le fossé du lit majeur droit
- ☐ D'un ouvrage de 5 m d'ouverture hydraulique en décharge du premier talweg (sec)
- ☐ D'une buse Ø1000 pour permettre le lessivage du lit majeur gauche

L'incidence est un exhaussement de la ligne d'eau de 25 à 34 cm, pour un survolume d'inondation de 12 600 m³, permettant de compenser le volume de remblai en zone inondable.

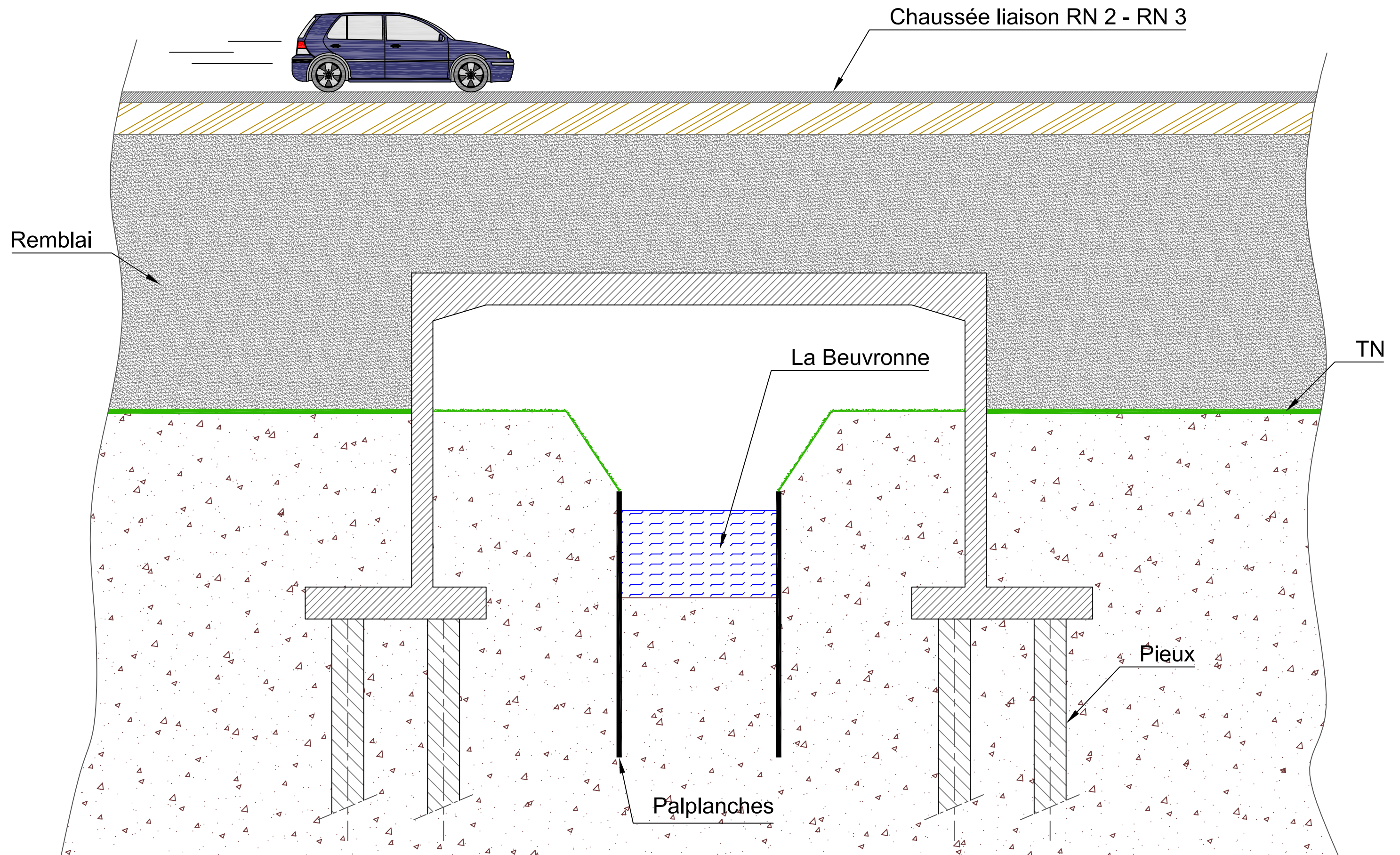
Le projet n'aura pas d'incidence négative sur les crues biennales. Au contraire, il semble que la répartition des débits entre la Beuvronne et la Basse Beuvronne soit plus équitable, limitant ainsi le risque de débordement de la Beuvronne en aval.

En crue décennale, les incidences du projet sont localisés sur le secteur situé à quelques centaines de mètres autour du projet : augmentation du niveau d'eau en amont du projet (de 13 cm au maximum), augmentation de 4 cm dans la vallée (lit majeur droit).

Les incidences du projet sur les crues moyennes à rares sont donc en accord avec les attentes : augmenter l'expansion des crues, en vue d'augmenter le laminage de celles-ci, tout en n'ayant pas d'incidence sur les secteurs à enjeux.

Le lit du cours de la Beuvronne sera recréé à la sortie de l'ouvrage de rétablissement sur une longueur de 55 mètres.

Rétablissement de la Beuvronne



II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

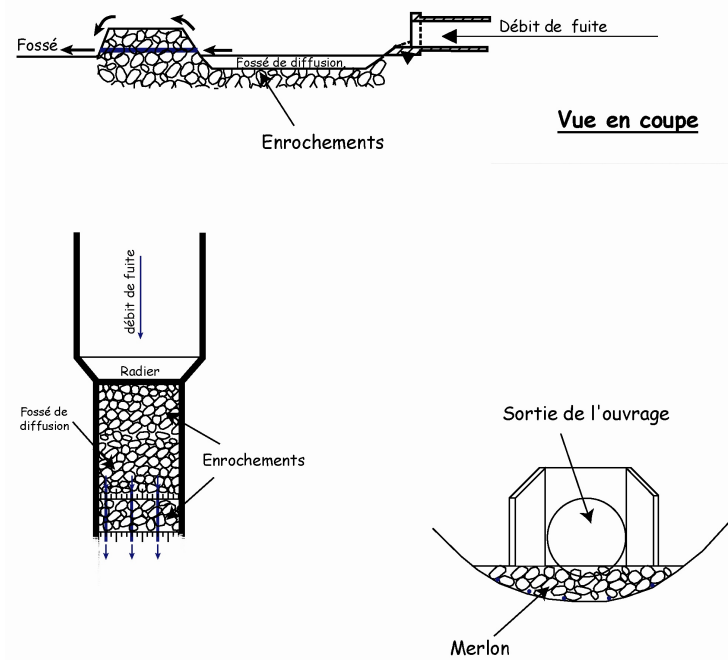
2.4.2.2.2 Rétablissement des talwegs et cours d'eau secondaires

Le dimensionnement des ouvrages de rétablissement est réalisé en tenant compte des contraintes fixées par la R.A.R. (Recommandation pour l'assainissement Routier) et du Guide Technique pour l'Assainissement Routier (GTAR). Les pentes des ouvrages seront faibles afin de limiter les vitesses dans l'ouvrage dans le cas de la pluie de fréquence centennale.

Les contraintes retenues sont les suivantes :

- Vitesses inférieures à 4 m/s,
- Diamètre minimal de 800 mm sous la 2 x 2 voies et 600 mm sous les voies secondaires pour faciliter l'entretien,
- Tirant d'air dans l'ouvrage afin de permettre l'évacuation d'objets flottants,
- Fossé de diffusion en aval si aucune trace d'écoulement à l'aval du rétablissement ou vitesse > 2 m/s (sur les talwegs secs, pas sur les cours d'eau).

Un schéma de principe est présenté ci-dessous :



A noter que ces ouvrages de diffusion sont similaires à celui implanté à la sortie de l'ouvrage de décharge de la Beuvronne.

En ce qui concerne les ouvrages à l'aval de la ligne SNCF, ceux-ci sont dimensionnés pour évacuer le débit centennal, même si des ouvrages spécifiques peuvent exister au droit de la ligne SNCF, et ce dans le but d'assurer la continuité hydraulique des écoulements pour la pluie de fréquence centennale.

Seul les écoulements du bassin versant naturel 10 ne seront pas rétablis compte tenu du fait que la plateforme SNCF située à l'amont est en déblai et intercepte ou gère obligatoirement ces écoulements.

Les ouvrages sont dimensionnés suivant la méthode de Manning-Strickler, méthode présentée en annexe.

Les ouvrages sont présentés dans le tableau ci-après :

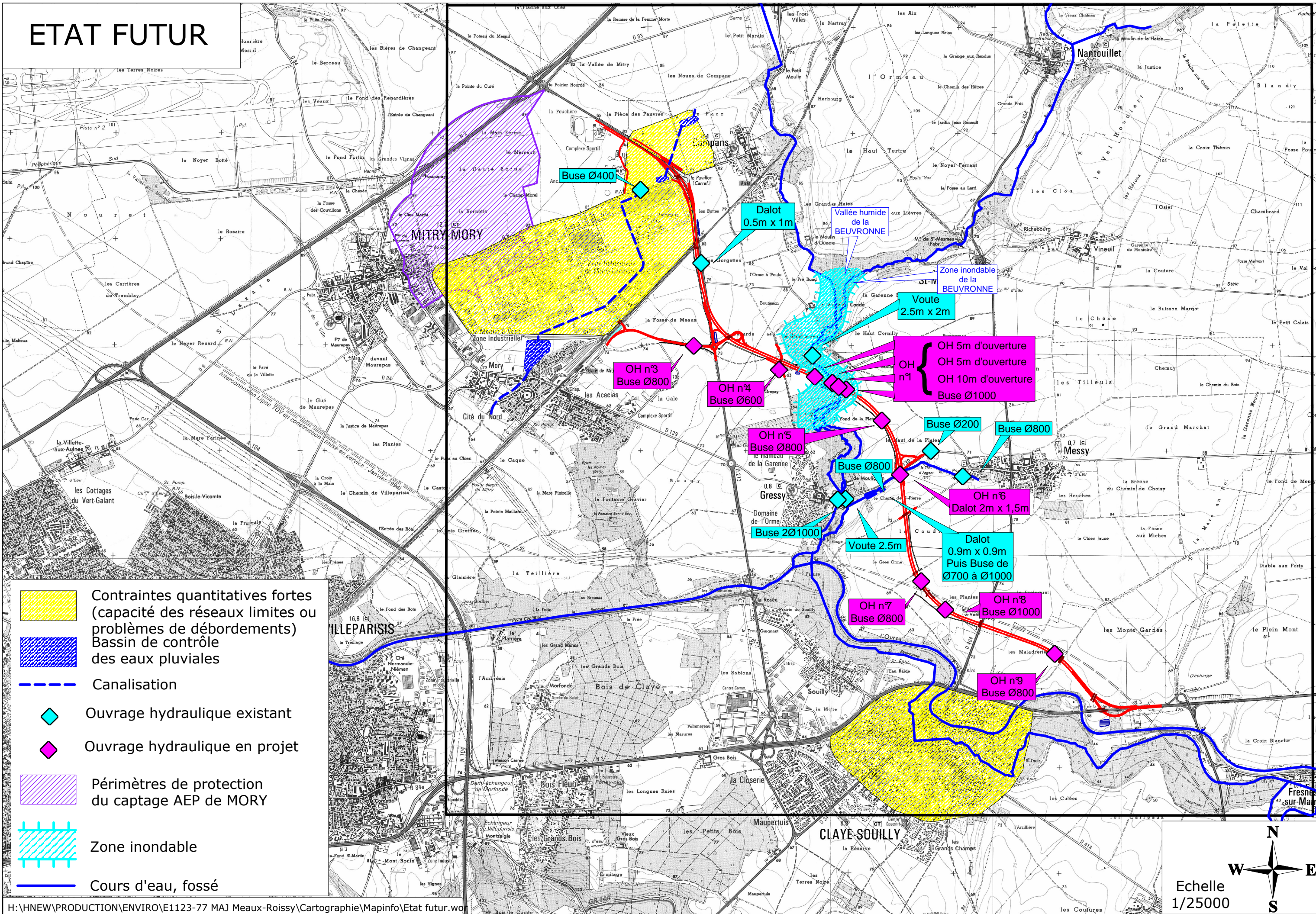
Bassin versant naturel	Occurrence	Ouvrage	Pente de l'ouvrage	Caractéristiques
1	Q100	Cf 2.4.2.2.1		
2	Q100	Dalot	0,9 %	0,5 x 1 m (ouvrage existant)
3	Q10	Buse	1 %	Ø 800
4	Q10	Buse	0,6 %	Ø 6 00
5	Q100	Buse	0,7 %	Ø 800
6	Q100	Dalot	0,5 %	2,00 x 1,50 m(*)
7	Q100	Buse	0,5 %	Ø 8 00
8	Q100	Buse	0,7 %	Ø 1 000
9	Q100	Buse	1 %	Ø 800 (identique ouvrage SNCF)
10	-	-	-	-

Les feuilles de calculs sont présentées en annexe.

Les ouvrages de franchissement devront être réalisés avec le plus grand soin pour préserver l'environnement et assurer la pérennité des ouvrages hydrauliques.

(*) Le ruisseau du Gué intercepté par le projet sera rétabli par un ouvrage dont le radier sera enterré d'au moins 0,30 m par rapport au fond du lit afin de permettre la reconstitution du lit naturel du cours d'eau rétabli.

ETAT FUTUR



II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

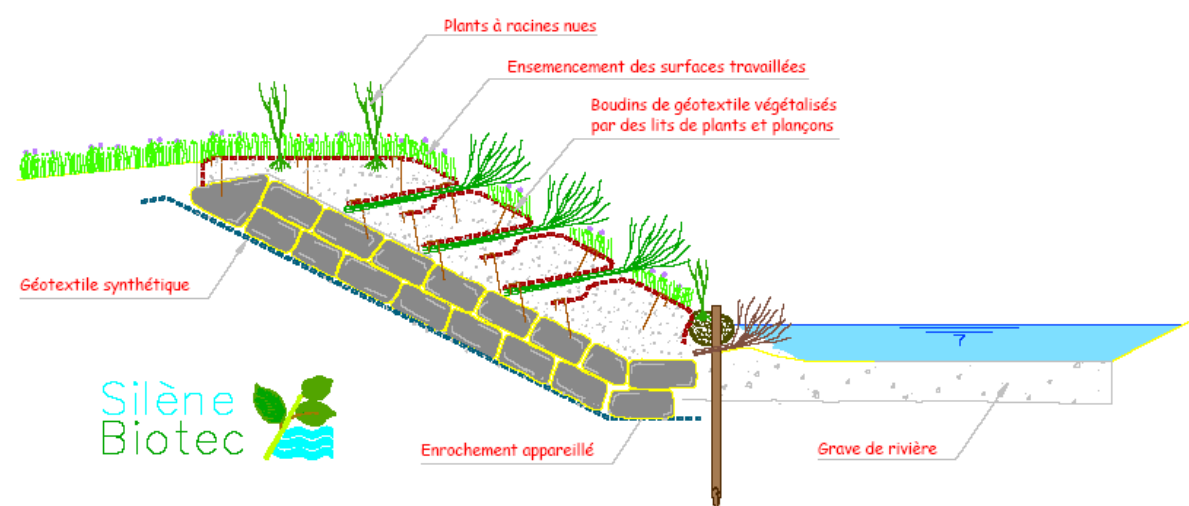
Le ru du Gué est intercepté au droit du Passage Inférieur n°7 (RD 139). Dans le cadre du projet, ce cours d'eau sera rectifié sur 70 mètres pour permettre la mise en place de ce passage inférieur.

Le nouveau lit sera recréé par des techniques mixtes :

=> Enrochement de maintien de la forme et du haut de berge (lors des crues), recouvert de terre armée (mélange de terre et chaux),

=> Habillage par des techniques végétales, permettant le maintien de la berge pour les écoulements normaux.

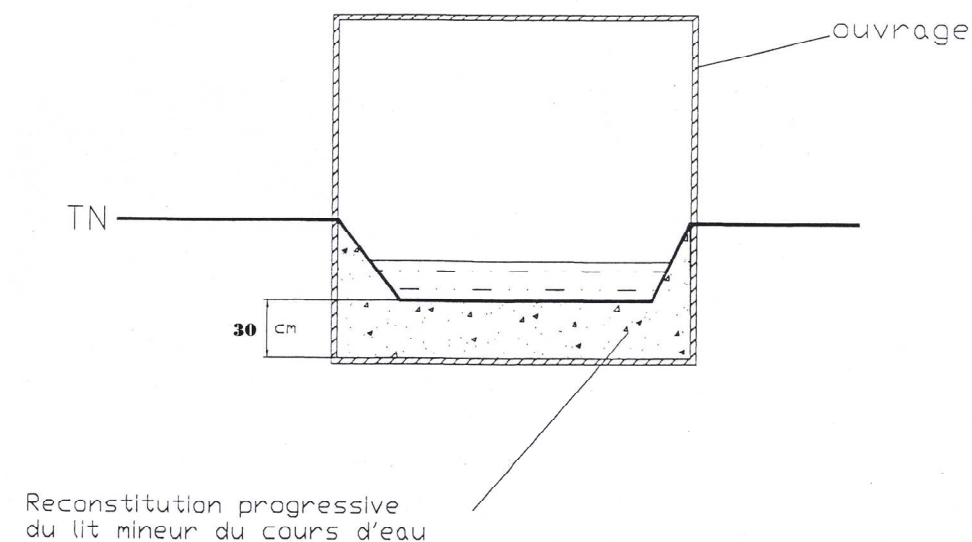
Une coupe schématique est présentée ci-dessous.



Coupe schématique de l'aménagement mixte

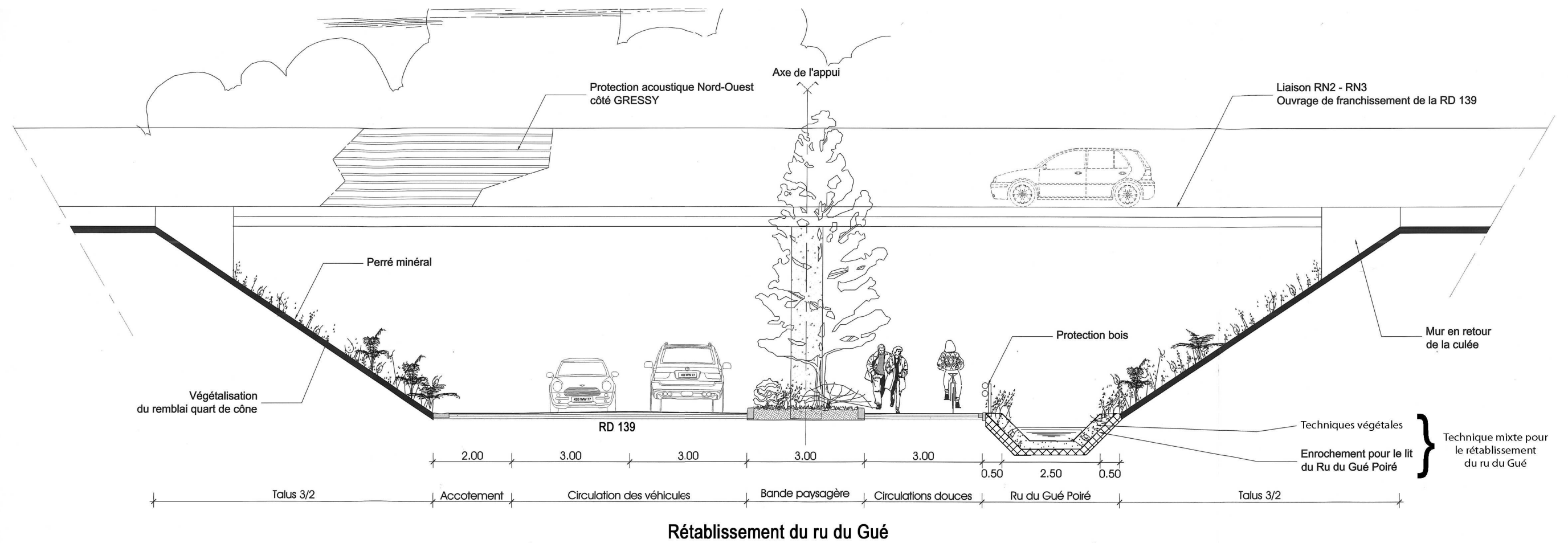
Le ru du Gué sera ensuite rétabli sous la future bretelle d'accès par un ouvrage cadre de 2 mètres d'ouverture et 1,50 mètres de hauteur.

L'ouvrage sera enterré de 30 cm au minimum afin de reconstituer le lit du cours d'eau au niveau du rétablissement.



Un profil type est présenté en page suivante.

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE



II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

2.5 - PLATEFORME ROUTIÈRE

Les résultats des tests de perméabilité sont présentés en annexe

Les eaux de ruissellement de la plateforme routière seront séparées des eaux pluviales des bassins versants naturels.

La chaussée sera dotée de dispositifs longitudinaux de collecte des eaux de plateforme routière.

Le débit maximum de ruissellement pour une averse de fréquence donnée est obtenu par la formule rationnelle (voir méthode en annexe).

Conformément aux dispositions préconisées par la Recommandation pour l'Assainissement Routier, les ouvrages de collecte des eaux superficielles sont dimensionnés au minimum pour les débits résultants de précipitations de fréquence 10 ans, tout en vérifiant que la chaussée n'est pas inondée par des précipitations de fréquence 25 ans.

Choix de la période retour de dimensionnement

Il est rappelé que le projet est décomposé en trois phases, liées au phasage des travaux.

- La phase 1 de la RD 212 au giratoire de la RD 9.
- La phase 2 du giratoire RD 9 au giratoire Sud du barreau de Mitry ainsi que la création du barreau de Mitry.
- La phase 3 concernant le tracé neuf jusqu'à la RN 3.

Sur le secteur de Mitry-Mory, les contraintes quantitatives sont élevées, notamment par la capacité des réseaux de la ZAC de Mitry-Mory. Aussi, concernant la phase 1, le projet a retenu une occurrence de dimensionnement des eaux pluviales de ruissellement de la plateforme routière de 100 ans.

Pour la phase 2, compte tenu du phasage des travaux et donc la gestion des eaux de cette section sans rejet direct dans la Beuvronne, mais par infiltration – évaporation. Le stockage des eaux sera assuré pour la pluie de fréquence centennale. Sur le barreau de Mitry, compte tenu du caractère secondaire de cet axe, le projet a retenu une occurrence de 10 ans.

Enfin, sur le tracé neuf, l'exutoire des eaux se caractérise par la Beuvronne, le ru du Gué ainsi que de l'infiltration/évaporation pour le bassin situé au niveau de la RN3. Les contraintes quantitatives sont moins importantes que sur la première section. Aussi, le projet a retenu un dimensionnement pour une occurrence de 10 ans. Toutefois, la surface d'infiltration / évaporation à la sortie du bassin n°6 au niveau de la RN3 sera dimensionnée pour stocker une éventuelle pluie centennale compte tenu de l'absence d'exutoire superficiel.

Ouvrages spécifiques

Le Conseil Général de Seine et Marne souhaite s'impliquer fortement concernant le rôle de techniques alternatives et notamment en allant plus loin dans la mise en œuvre et le suivi de techniques épuratrices. Ainsi, des aménagements spécifiques ont été retenus dans le cadre du projet :

- Fossés équipés de redans permettant un stockage partiel des eaux, une infiltration et une évaporation.

Les fossés seront plantés d'hélophytes pour permettre un meilleur traitement des eaux (voir coupes pages suivantes).

Les plantations forment ainsi un filtre naturel permettant :

- le stockage des polluants dans le sablon de surface,
- le stockage des eaux dans le substrat de fond du fait de l'écoulement vertical,
- le stockage de certains éléments polluants par les végétaux eux-mêmes (phytoremédiation),
- l'évaporation des eaux stockées par la végétation.

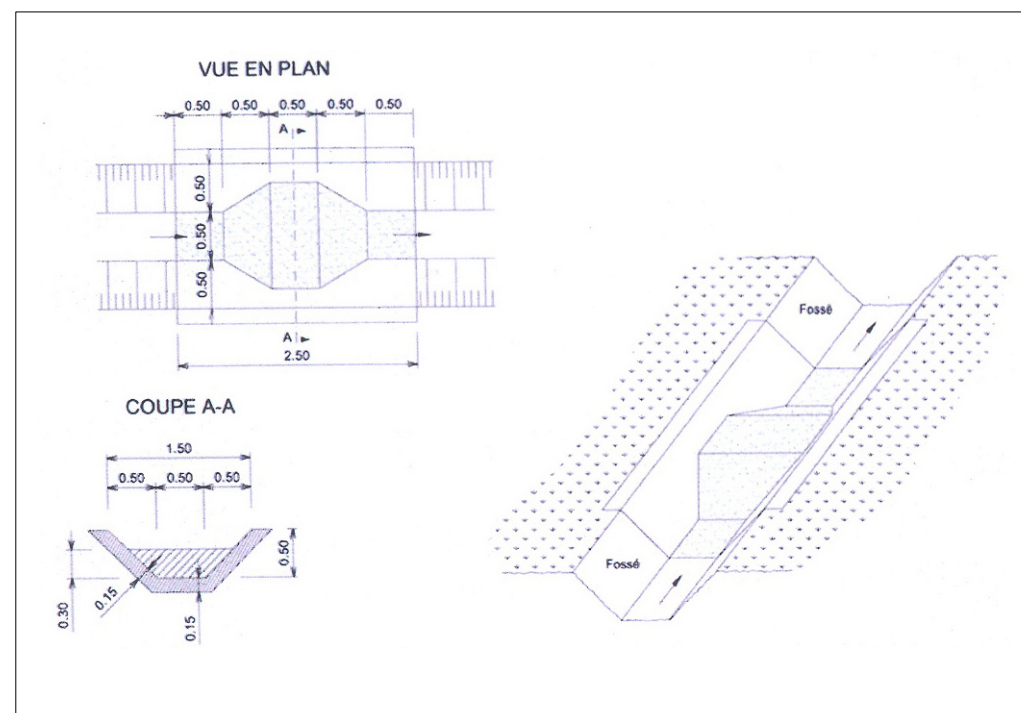
- Concernant les zones d'infiltration et d'évaporation, elles seront plantées d'osiers et de saules. Ces derniers facilitent notamment l'évaporation de l'eau par pompage racinaire et la fixation de certains éléments polluants par les végétaux eux-mêmes.

Des coupes sont présentées en pages suivantes.

Ces aménagements seront mis en place dès que possible et compléter par des ouvrages de stockage plus « classique » lorsque cela s'avèrera nécessaire, comme par exemple à proximité de cours d'eau.

RD 212 - Mitry-Mory
Fossés à redans

Coupe en long de principe
des plantations d'hélophytes



Plantation d'hélophytes 5u/ml en godets;

42 ml pour les séquences de 50 ml
21 ml pour les séquences de 25 ml

entretien par faucardage avec bras, accès par la route

Diagram illustrating the longitudinal profile of a river channel, showing the distribution of vegetation zones and channel morphology. The profile is oriented from **amont** (upstream) to **aval** (downstream).






The channel width is indicated as **50 m** at the top. The profile shows a **Redan** (a low, broad ridge) on the left and right banks. The channel bed is marked with a **0,50 cm** scale. The water level is marked with a **1 m** scale. The channel is divided into three main vegetation zones, each marked with a **2 m** scale:

- Dominante carex** (Carex dominant)
- Dominante glycérie** (Glyceria dominant)
- Dominante massettes** (Massettes dominant)

The profile also shows a **phalaris** zone. The scale is indicated as **Échelle : 1/50^{ème}**.

Le schéma illustre la structure de la zone de semis, divisée en sections de 25 m. Les zones sont désignées par des dominantes végétales : carex, glycérie, phalaris et massettes. Les zones de semis sont indiquées par des zones compactées sur 2 m et des redans. Les dimensions indiquées sont 2 m pour la largeur des zones de semis et 1 m pour la hauteur des redans. L'échelle est de 1/50^{ème}.

Conseil Général de Seine et Marne
Direction Principale des Routes
Direction des Grandes Opérations
Liaison Meaux-Roissy - RD 212
Agence Pour La Terre
Janvier 2009

	Roseaux Phragmites australis	Massettes Typha latifolia	Laïches Carex acutiformis Carex gracilis Carex riparia	Baldingère Phalaris arundinacea	Glycérie Glyceria maxima
<i>Intérêt paysager</i>	 auteur photo: Urban - sur Wikipedia (GNU Free Documentation License)	 photo issue du site tela- botanica.org (source : plant- identification.co.uk)	 photo issue du site tela- botanica.org source : toyen.uio.no auteur : Jan Wesenberg	 Guide des graminées Delachaux et Niestlé	 Guide des graminées Delachaux et Niestlé
<i>Périodicité d'entretien</i>	faucarder 1 fois par an (mi-août, période idéale pour limiter l'expansion en hauteur et en nombre)				

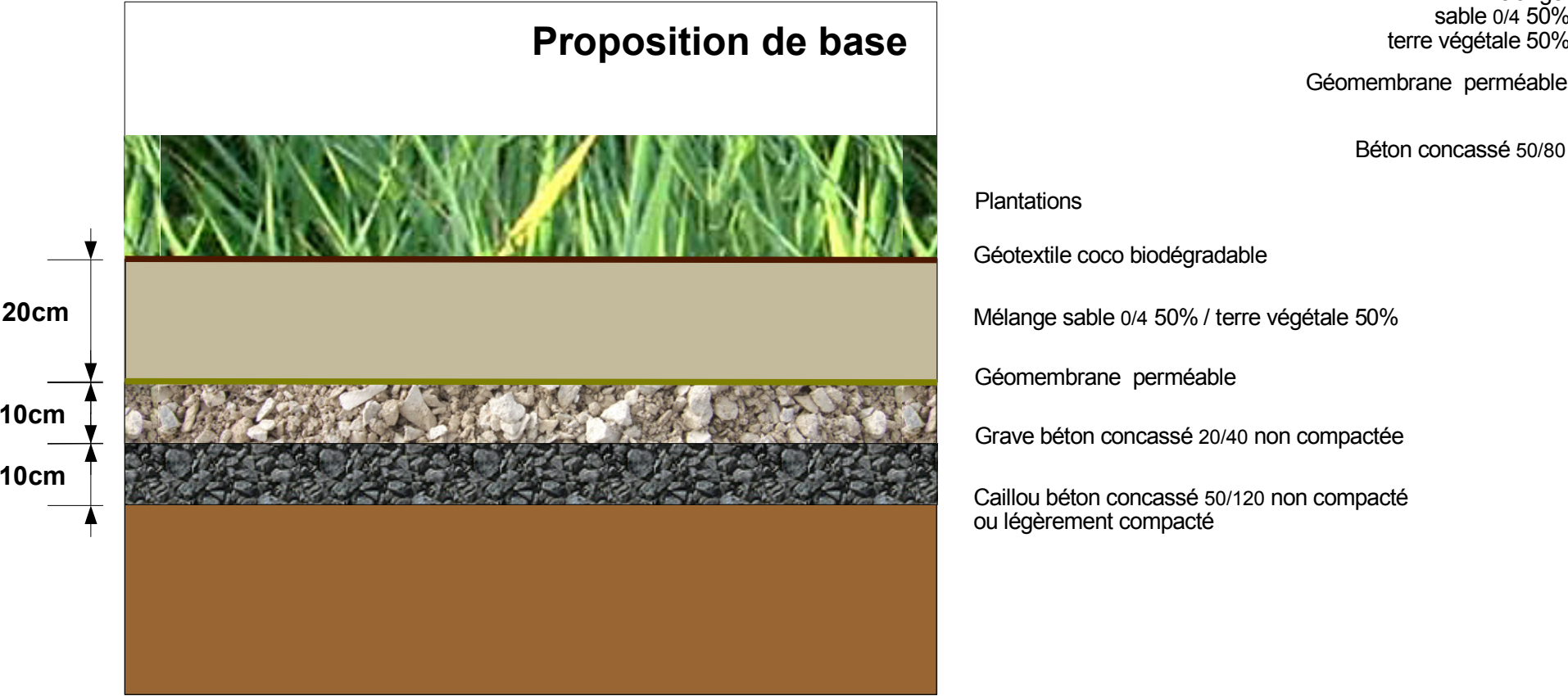
RD 212 - Mitry-Mory
Fossés à redans

Principe
des plantations d'hélophytes

Les plantations forment un filtre naturel permettant :

1. le stockage des polluants dans le sablon de surface
2. le stockage des eaux dans le substrat de fond du fait de l'écoulement vertical
3. le stockage de certains éléments pollunats par les végétaux eux-mêmes (phytoremédiation)
4. l'évaporation des eaux stockées par la végétation

Variante



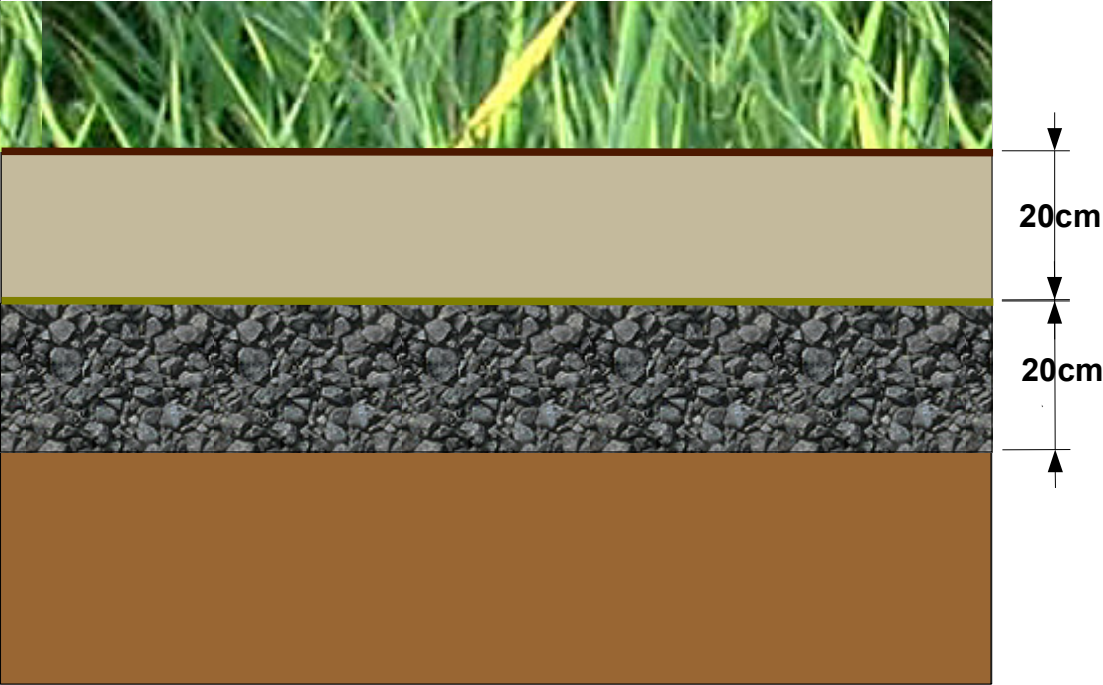
Plantations

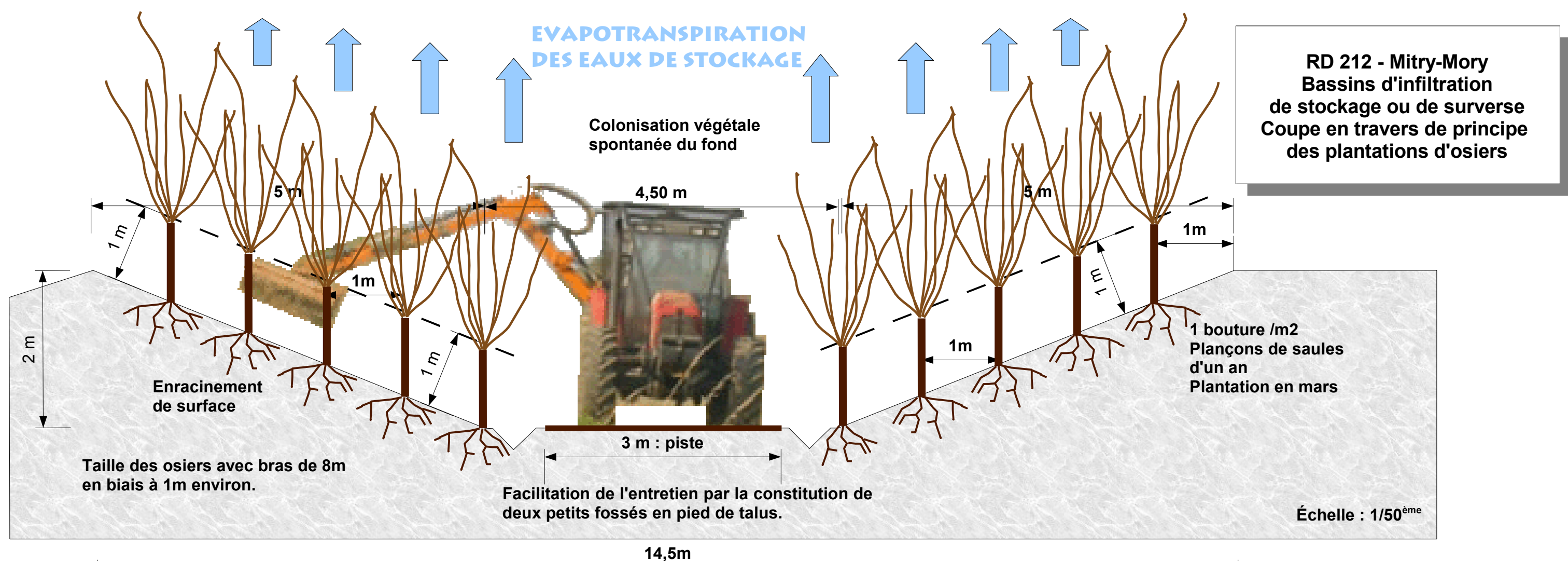
Géotextile coco biodégradable

Mélange
sable 0/4 50%
terre végétale 50%

Géomembrane perméable

Béton concassé 50/80





Plançons d'osier plantés sur talus et sur giratoire à Moncourt-Fromonville (77)

Les plantations de saules facilitent l'évacuation des eaux de stockage :

1. évaporation de l'eau par pompage racinaire
2. fixation de certains éléments polluants par les végétaux eux-mêmes
3. fixation des sols
4. production de biomasse ou de boutures

L'entretien des osiers devra être réalisé à l'épaveuse avec bras de 8m en mars. Les tailles seront ramassées manuellement. Elles peuvent être valorisées dans d'autres chantiers (tenues de bergers, haies libres ou, plessées...)

Conseil Général de Seine et Marne
Direction Principale des Routes
Direction des Grandes Opérations
Liaison Meaux-Roissy - RD 212
Agence Pour La Terre
Janvier 2009

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

BASSIN VERSANT ROUTIER 1 – PHASE 1

Compte tenu des contraintes du site, le projet doit gérer les ruissellements pour la pluie de fréquence centennale.

Un exutoire potentiel a été recensé au niveau de la ZAC de Mitry-Mory (Ø400). Toutefois, le réseau devant être dimensionné pour les eaux pluviales de la ZAC, cet exutoire semble peu praticable (accord du gestionnaire à avoir dans le cas contraire). De plus, les eaux de la Zone industrielle s'écoulent ensuite après stockage, dans le ruisseau des Cerceaux sujet à quelques problèmes d'écoulement.

Le raccordement à ce réseau implique la création d'une canalisation jusqu'à ce réseau. Le Maître d'Ouvrage doit obtenir l'accord du gestionnaire de réseau quant à des rejets éventuels dans son réseau.

Enfin, géométriquement, il n'est pas certain que le raccordement d'une canalisation à ce réseau soit possible.

Cette solution a donc été écartée.

Compte tenu de l'absence d'exutoire superficiel, la topographie du site étant relativement plane, nous proposons quand cela est possible, la collecte des eaux pluviales dans des fossés enherbés non étanche avec stockage et infiltration des eaux dans ces fossés avec la mise en place de redans dans les fossés.

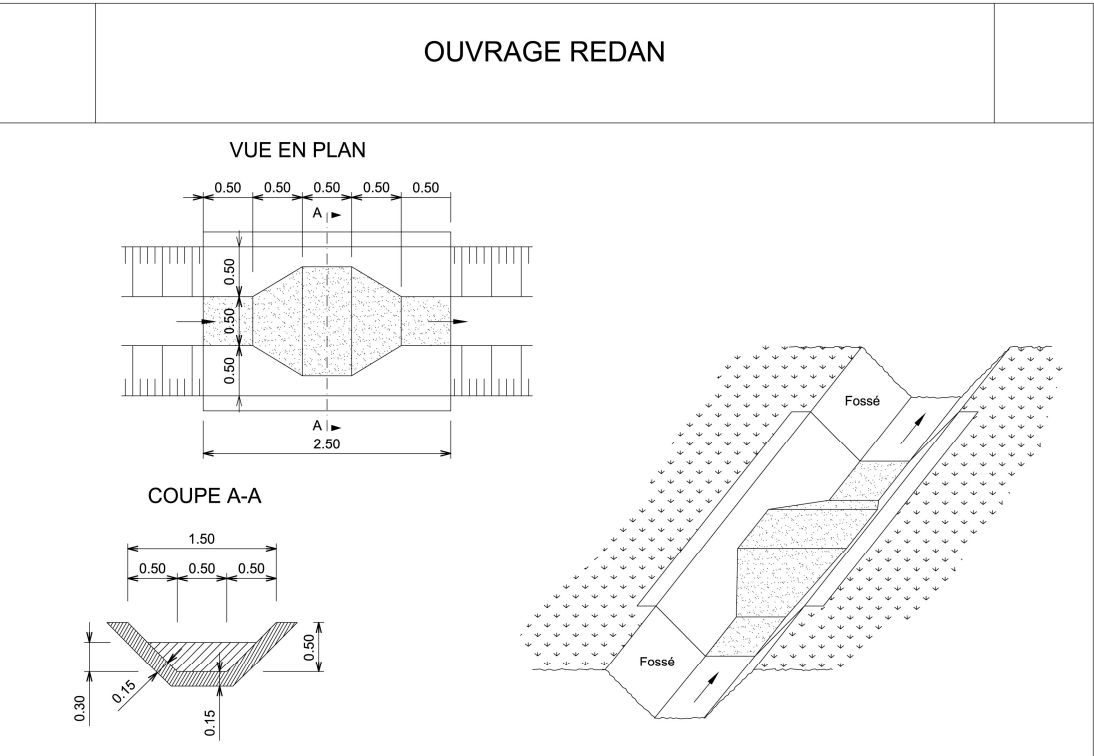
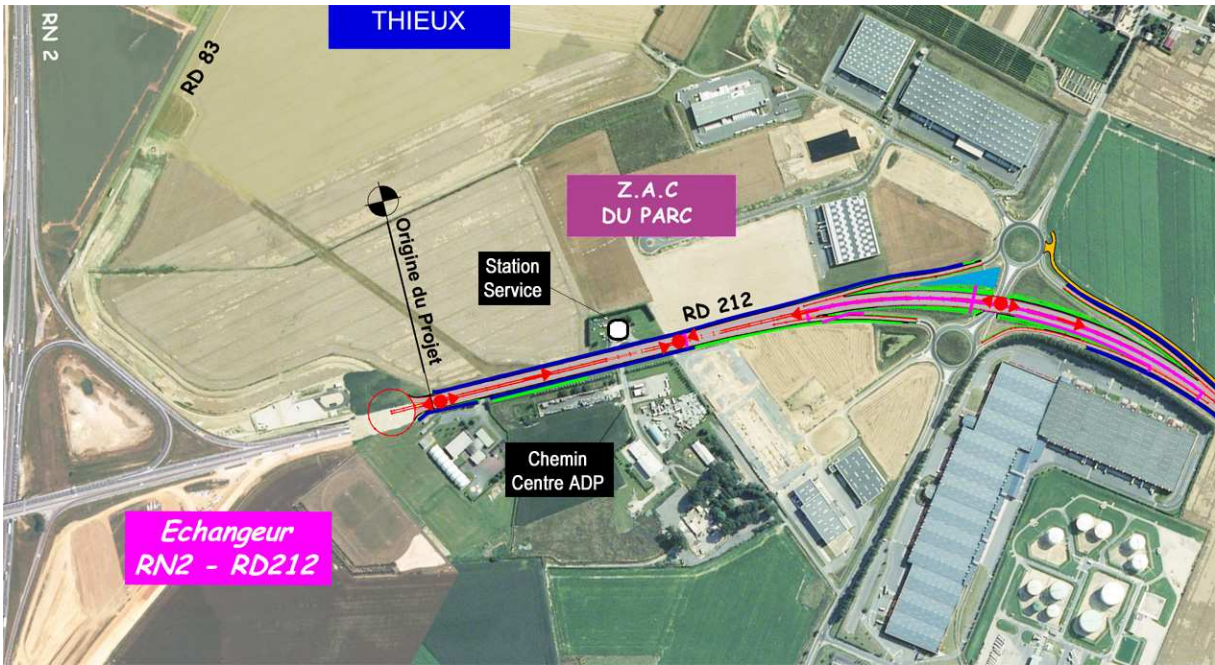


Schéma de principe du redan

Des tests de perméabilité ont été effectués dans le secteur et aboutissent à une perméabilité moyenne relativement faible de $2,4 \times 10^{-7}$ m/s. Les fossés serviront donc principalement pour le stockage des eaux pluviales du projet, ainsi qu'une partie des écoulements provenant du Sud, sur une voie existante perpendiculaire à la RD 212 (chemin centre ADP).

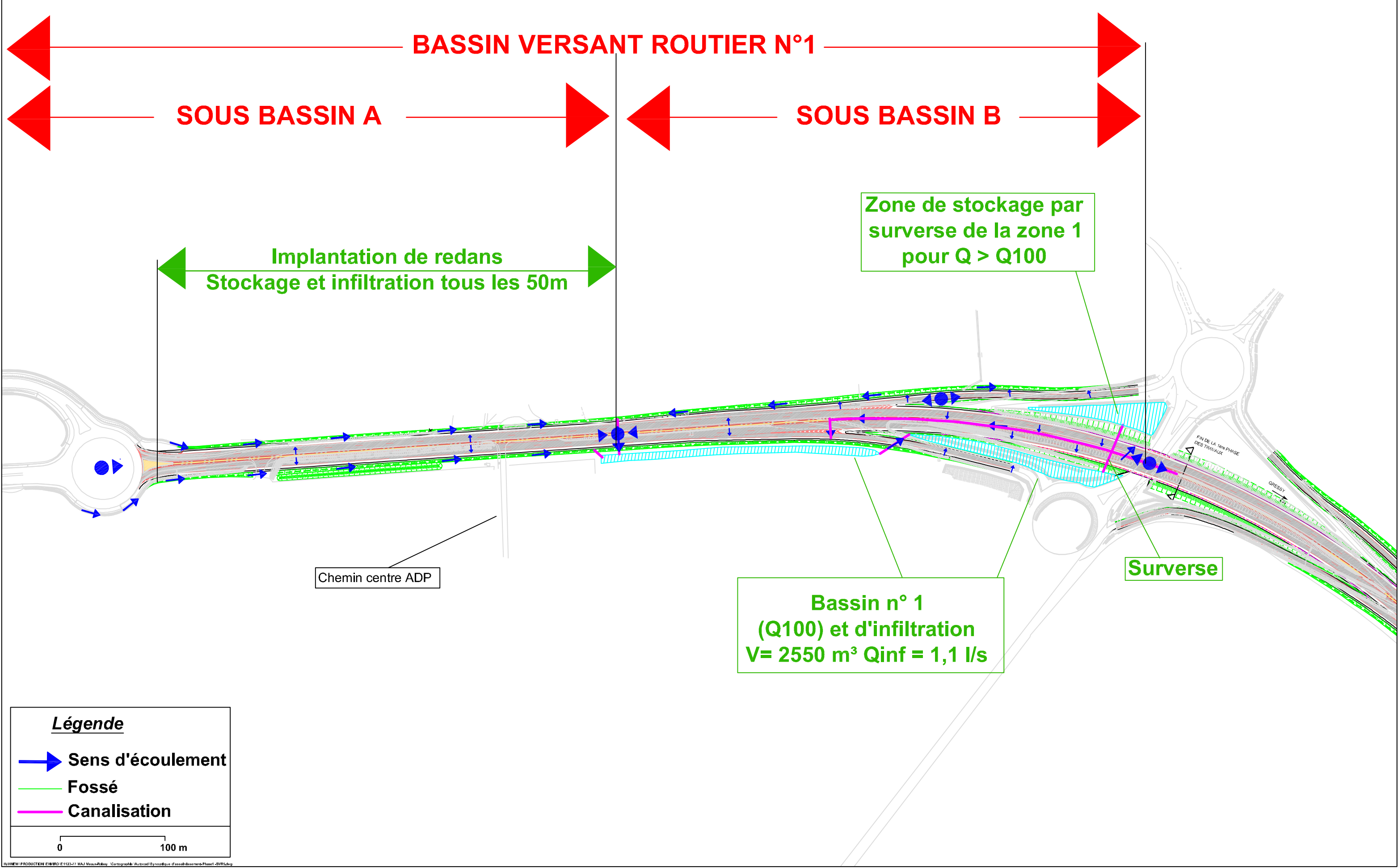
Le projet se situe en dehors d'un périmètre de captage d'eau potable.



Localisation du chemin centre ADP

1ère phase des travaux Synoptique d'assainissement

Bassin versant routier 1



II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

La RD 212 pour la phase 1 concerne un seul bassin versant routier (bassin versant routier n°1) avec un point bas situé à proximité de la station service.

Ce bassin versant routier peut donc être décomposé en deux-sous-bassins versants, le 1A côté Roissy et le 1B côté RD 9 situé de part et d'autre du point bas.

Le sous-bassin A collecte en plus de la voirie les apports d'une surface d'environ 4 ha venant du chemin centre ADP, pour un débit estimé à 300 l/s.

Sous-bassin 1A

Principe de collecte : les eaux de ruissellement de la plateforme routière sont collectées dans des fossés enherbés de part et d'autre de la plateforme routière et dirigées vers le point bas avec stockage, infiltration partielle et évaporation dans ces fossés par la mise en place de redans.

Pour réaliser un stockage et une infiltration + évaporation dans ces fossés, le projet doit prévoir l'implantation de redans dans les fossés. Les emprises du projet étant fixées, le volume disponible correspond à celui d'un fossé type dans lequel des redans seront implantés avec des espacements entre ces derniers plus ou moins importants, fonctions notamment des pentes du terrain.

Le tableau ci-dessous donne pour un espacement entre les redans donné, le volume de stockage correspondant :

Redans tous les	hauteur du redan	Volume de stockage
25 mètres	0,30 m	175 m ³
50 mètres	0,30 m	85 m ³
100 mètres	0,30 m	45 m ³

Sous-bassin B

Principe de collecte : sur la zone déversée, les eaux de la ½ chaussée Nord seront collectées par une cunette + avaloir + canalisation puis renvoyées dans un fossé plus bas. Les eaux de la ½ chaussée Sud sont collectées par des cunettes + avaloirs + descentes d'eau vers des fossés enherbés. Sur la zone en toit, les eaux sont renvoyées de part et d'autre dans des fossés enherbés avec zone de stockage et d'infiltration dimensionnée pour la pluie centennale. Le sous-bassin B récupère les eaux du sous bassin A après stockage et pour la partie non infiltrée.

Côté Nord, la mise en place d'un fossé peut se faire dans le même principe que pour le sous-bassin A avec stockage et infiltration + évaporation des eaux dans ce fossé.

Pour un espacement de redans moyen de 50 mètres, le volume de stockage sera de 65 m³.

Côté Sud, une large noue aménagée en zone de stockage et d'infiltration sera créée. Elle devra permettre le stockage de la pluie centennale, avec les volumes de stockage disponibles dans les fossés.

Dans le cas d'une pluie de fréquence centennale, le volume de stockage nécessaire, pour un débit de fuite de l'ordre de 1,1 l/s, correspondant au débit d'infiltration totale pour les aménagements proposés, est de 2 700 m³.

La zone de stockage devra donc avoir un volume minimum de $2\,700 - 65 - 85 = 2\,550$ m³. Il s'agit du bassin n°1.

Compte-tenu du faible débit d'infiltration lié à la faible perméabilité des sols, le système mis en place ne permettra pas de gérer deux pluies importantes consécutives, la première n'ayant pas le temps de se vidanger par infiltration et évaporation, risquant alors de renvoyer les eaux de la seconde pluie par surverse sur la RD 9 et vers la zone industrielle.

Aussi, pour palier à cette problématique, le projet prévoit la mise en place d'une surverse sous la RD 212 renvoyant alors les eaux d'une pluie supérieure à Q100, vers la zone de délaissée au Nord, aménagée pour le stockage et l'infiltration + évaporation. Dans la mesure où les emprises actuelles ne permettraient pas de stocker 2 550 m³, le volume manquant pourrait également être stocké dans cette zone de délaissée.

Cette zone sera dimensionnée pour stocker l'éventuelle surverse de la zone de stockage précédente. Les emprises disponibles sur ce secteur sont de l'ordre de 1 500 m².

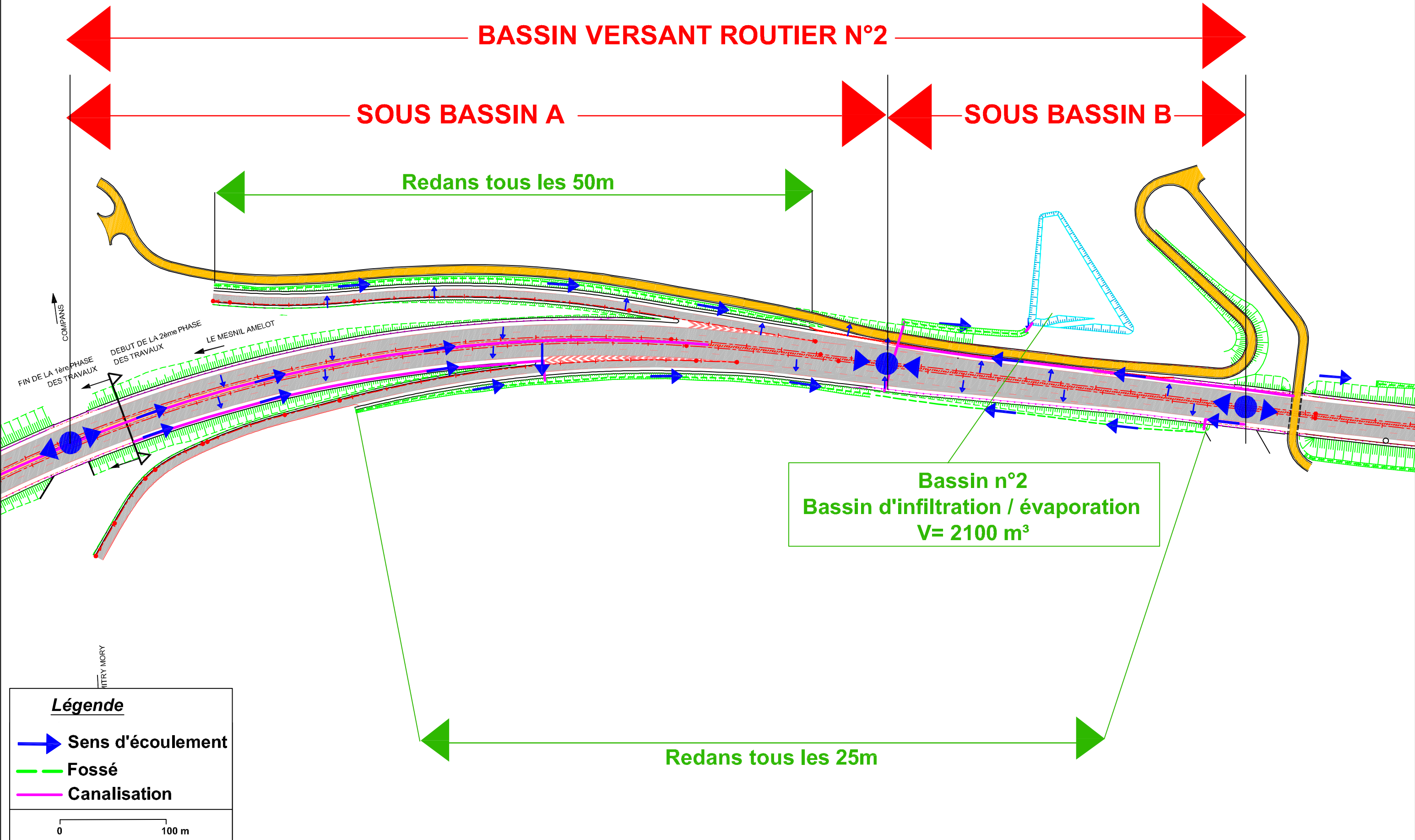
Ainsi, la création de cette zone de stockage supplémentaire permettra de palier la faible infiltration, ainsi que l'absence d'exutoire compatible avec les exutoires du projet.

La mise en place de ce système permettra d'améliorer la situation existante malgré l'imperméabilisation supplémentaire liée au projet.

De plus, cette configuration mise en place dans le cadre de la phase 1 peut tout à fait être conservée en phase définitive.

2ème phase des travaux Synoptique d'assainissement

Bassin versant routier 2



II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

BASSIN VERSANT ROUTIER 2 - 3 – PHASE 2

La gestion des eaux de ruissellement des bassins versants routiers n°2 et n°3 sera faite dans le même principe que dans le cadre de la phase 1.

Les eaux de ruissellement de la plateforme routière seront collectées par des fossés enherbés, stockées, infiltrées et évaporées en partie dans ces fossés par la mise en place de redans.

Les eaux seront ensuite renvoyées dans des bassins de stockage.

Pour les eaux du bassin versant routier n°2, les eaux rejoindront un bassin de stockage / infiltration / évaporation.

Pour les eaux du bassin de stockage n°3, les eaux seront stockées dans un bassin de stockage avant rejet limité dans les fossés du barreau de Mitry.

Bassin versant routier n°2

Le bassin versant routier 2 peut être décomposé en deux sous-bassins versants délimités entre le point bas et les deux points hauts, le sous bassin 2A entre l'échangeur RD 9 et le point bas et le sous bassin 2B entre le point bas et le point haut situé au niveau de la ligne SNCF.

Les écoulements seront collectés par des fossés enherbés en pied de remblais et par des cunettes + canalisation lorsque la chaussée est déversée, et dirigés vers un bassin de stockage et d'infiltration + évaporation (bassin n°2). Le choix d'un bassin d'infiltration et d'évaporation a été fait compte tenu du fait de la ligne SNCF passant en passage inférieur et rendant techniquement compliqué un éventuel rejet en siphon à l'aval.

Pour réaliser un stockage et une infiltration + évaporation dans ces fossés, le projet doit prévoir l'implantation de redans dans les fossés. Les emprises du projet étant fixées, le volume disponible correspond à celui d'un fossé type dans lequel des redans seront implantés avec des espacements entre ces derniers plus ou moins importants, fonctions notamment des pentes du terrain.

Le tableau ci-dessous donne pour un espacement entre les redans donné, le volume de stockage correspondant :

Sous-bassin A

Redans tous les	hauteur du redan	Volume de stockage
25 mètres	0,30 m	55 m³
50 mètres	0,30 m	30 m³
100 mètres	0,30 m	10 m³

Sous-bassin B

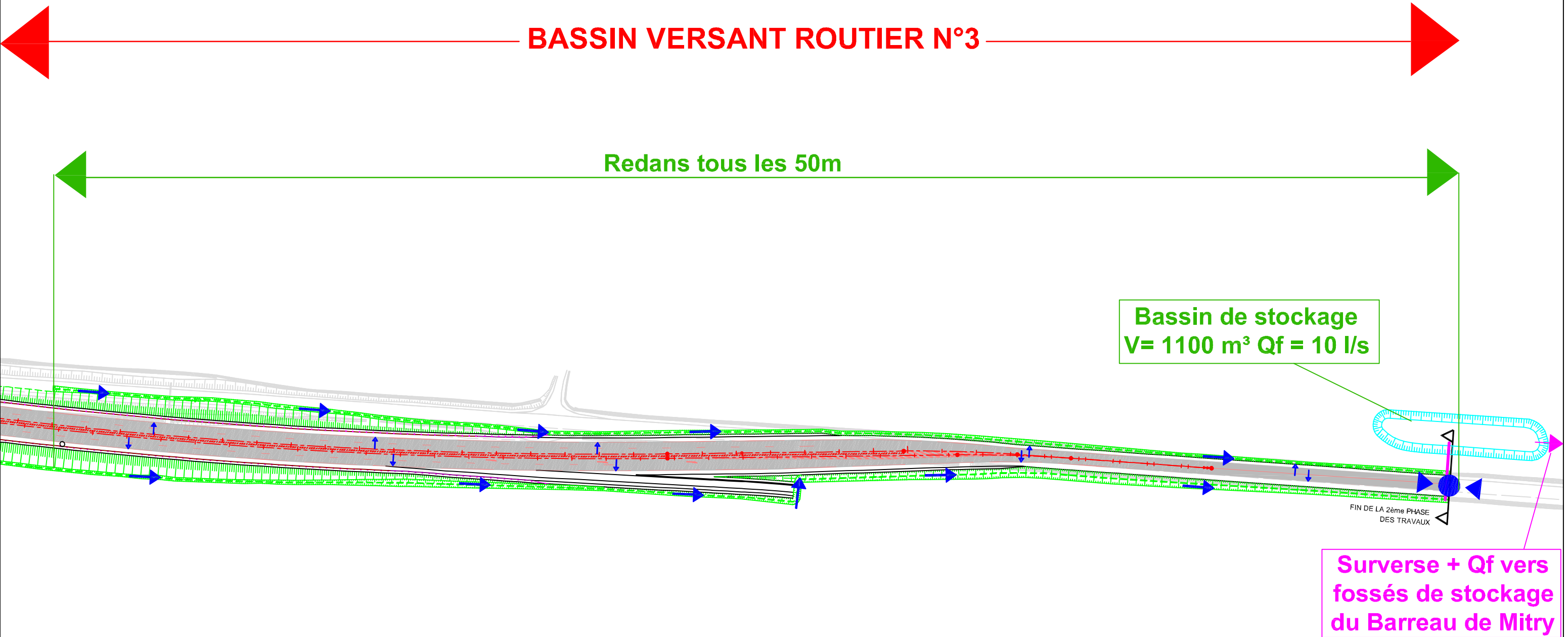
Redans tous les	hauteur du redan	Volume de stockage
25 mètres	0,30 m	35 m³
50 mètres	0,30 m	20 m³
100 mètres	0,30 m	8 m³

Les eaux sont ensuite renvoyées dans un bassin dimensionné, avec les fossés de stockage, pour stocker au total la pluie de fréquence centennale. Le volume de stockage nécessaire est de 2 100 m³. Il s'agit du bassin n°2.


Les fossés peuvent, dans le cas d'une implantation de redans tous les 50 mètres dans les fossés, stocker l'équivalent de 50 m³ qui peut être déduit aux 1 850 m³ nécessaires.


2ème phase des travaux Synoptique d'assainissement


Bassin versant routier 3



Légende

 Sens d'écoulement

 Fossé

 Canalisations

0 100 m

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

Bassin versant routier n°3

Le bassin versant routier 3 peut être décomposé en deux sous-bassins versants délimités entre le point bas et les deux points hauts, le sous bassin 3A entre la voie SNCF et le point bas et le sous bassin 3B entre le point bas et le point haut situé à la fin du recalibrage de la RD 212.

Les écoulements seront collectés par des fossés enherbés et dirigés vers un bassin de stockage (bassin n°3).

Les eaux de ruissellement de la plateforme routière du bassin versant routier n°3 seront stockées et infiltrées en partie dans les fossés de collecte par la mise en place de redans.

Le tableau ci-dessous donne pour un espacement entre les redans donné, le volume de stockage correspondant :

Sous-bassin A

Redans tous les	hauteur du redan	Volume de stockage
25 mètres	0,30 m	125 m ³
50 mètres	0,30 m	60 m ³
100 mètres	0,30 m	25 m ³

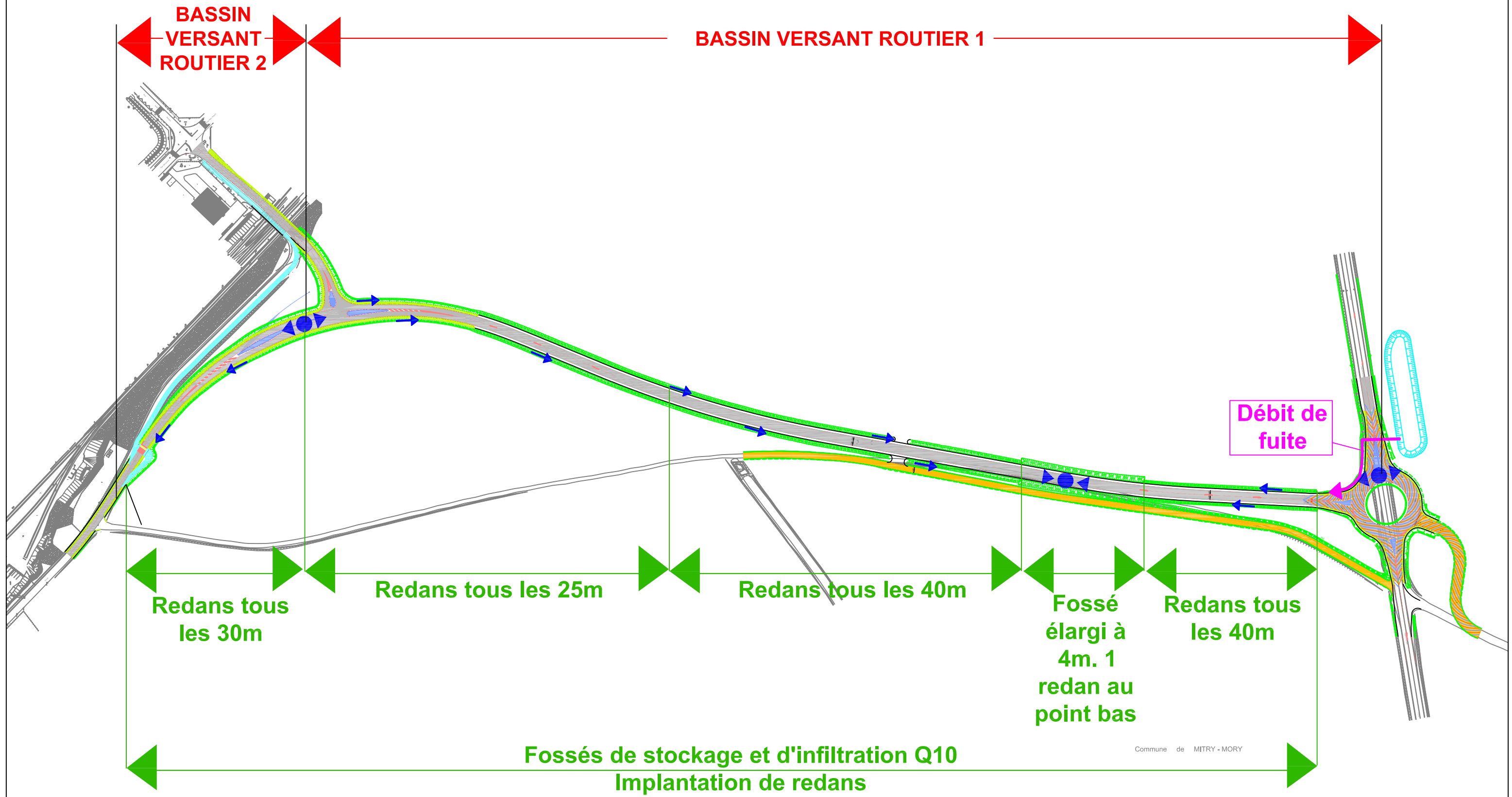
Le débit de fuite du bassin n°3 est de 10 l/s. Il est renvoyé vers les fossés de stockage et d'infiltration + évaporation du barreau de Mitry.

Le volume de stockage des fossés et du bassin est de 1 150 m³. Ce volume correspond au volume de stockage d'une pluie de fréquence centennale.

En fonction de l'espacement retenu entre les redans, le volume de stockage du bassin pourra être réduit. Par exemple, pour un espacement moyen de 50 mètres, le bassin nécessitera un volume inférieur à 1 100 m³ pour stocker le reste des eaux dans le cas d'une pluie de fréquence centennale. Il s'agit du bassin n°3.

Ces principes peuvent être conservés en phase définitive.

Barreau de Mitry



Commune de MITRY - MORY

Légende

- Sens d'écoulement
- Fossé
- Canalisations

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

BARREAU DE MITRY

Les eaux de ruissellement sur le barreau de Mitry seront collectées par un fossé enherbé de part et d'autre.

Ces fossés devront également permettre le stockage du débit de fuite du bassin versant routier n°3.

Des redans seront mis en place dans les fossés afin de limiter les pentes et obtenir les volumes de stockage nécessaire à la pluie de fréquence décennale. Les eaux seront alors infiltrées et évaporées.

Les perméabilités des terrains étant faibles, les débits d'infiltration resteront toutefois limités (voir résultats en annexes).

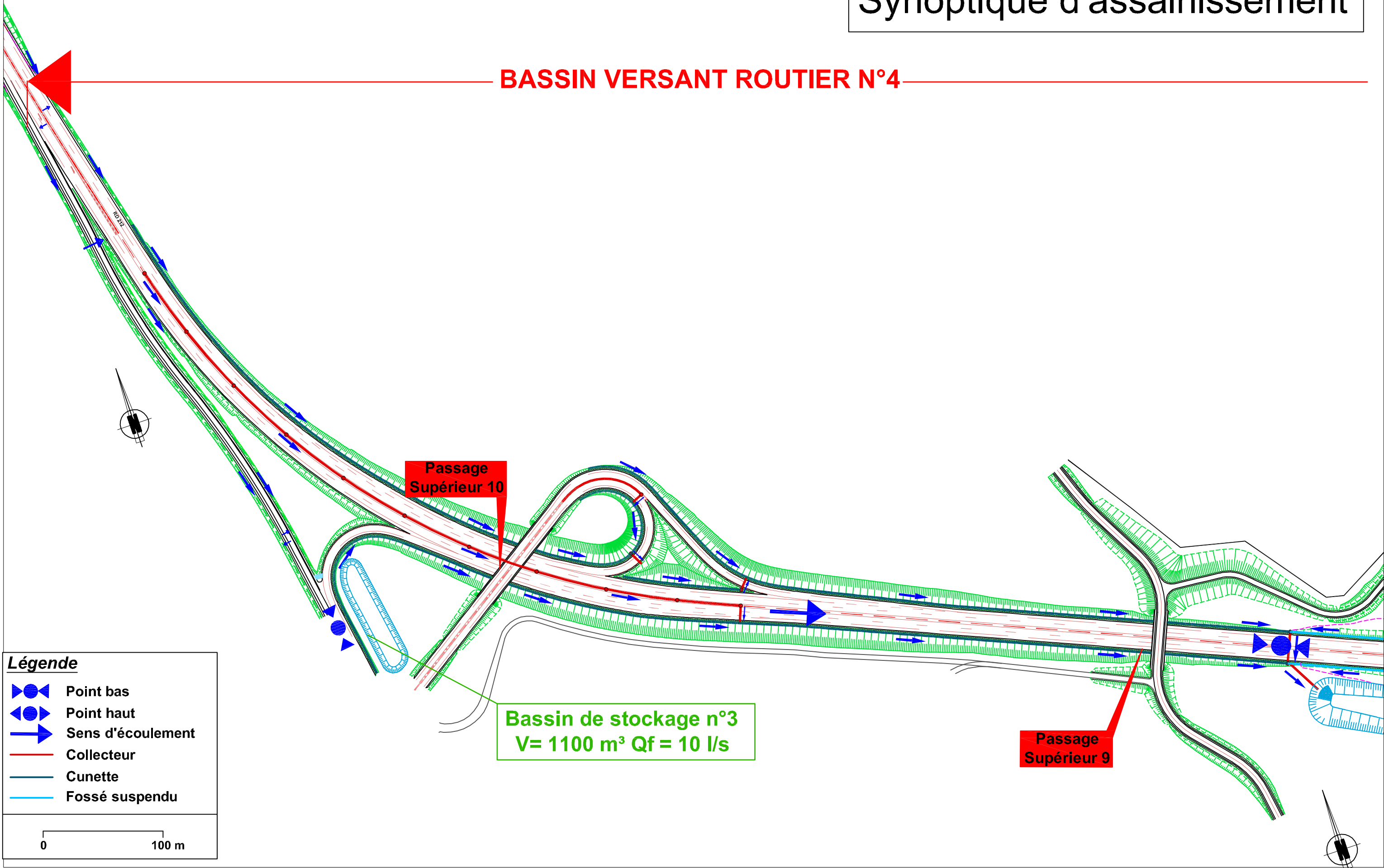
Afin d'obtenir le volume de stockage équivalent à une pluie de fréquence décennale, le projet devra prévoir l'implantation de redans tous les 25 à 50 mètres en moyenne. Ces volumes de stockage permettront également de stocker le débit de fuite du bassin des eaux de stockage du bassin versant routier 3 de la section courante. Les redans sur cette section devront avoir une hauteur de 0,45 m afin de permettre le stockage des eaux de projet.

Les surverses des fossés dans le cas d'une pluie de fréquence supérieure à la pluie de fréquence décennale rejoindront les talwegs naturels actuels. Une buse entre les fossés au point bas devra être implantée afin d'assurer la continuité des écoulements dans le cas d'une pluie de fréquence supérieure à la pluie de fréquence décennale.

Ces principes peuvent être conservés en phase définitive.

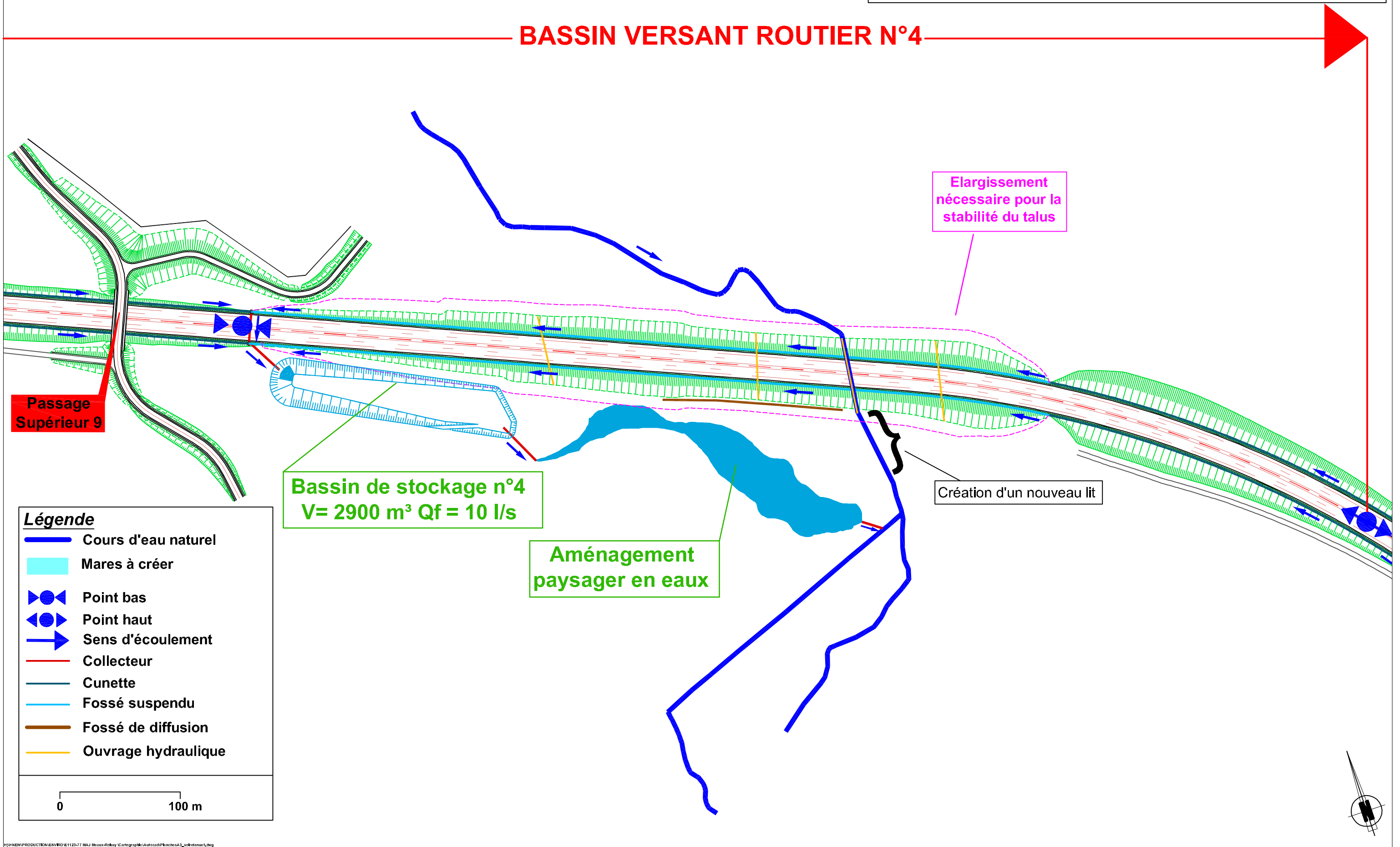
3ème phase des travaux Synoptique d'assainissement

BASSIN VERSANT ROUTIER N°4



3ème phase des travaux Synoptique d'assainissement

- BASSIN VERSANT ROUTIER N°4-



II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

BASSINS VERSANTS ROUTIERS 4 à 6 – PHASE 3

Sur cette section, le choix a été retenu de dimensionner les bassins de stockage pour la pluie de fréquence décennale.

Une option est proposée pour chaque bassin versant routier, excepté dans la vallée de la Beuvronne afin de stocker et infiltrer+ évaporer une partie des eaux dans les fossés de collecte des eaux pluviales de la chaussée. La perméabilité théorique considérée est celle définie sur les phases précédentes, c'est-à-dire $2,4 \times 10^{-7}$ m/s.

Enfin il est proposé pour chaque bassin versant routier 2 volumes de stockages correspondant :

1. Pour l'ensemble de l'emprise de la route à 2 x 2 voies
2. En considérant l'emprise totale mais avec 1 voie de part et d'autre non imperméabilisée (C = 0,4)

La voirie sera dans un premier temps une 2 x 1 voies. La surface imperméabilisée sera moins importante que lorsqu'elle passera à 2 x 2 voies, ce qui explique les deux volumes présentés dans les tableaux suivants.

Dans les deux cas, l'emprise du projet reste la même et ne remet pas en cause le rétablissement de la Beuvronne et des autres bassins versants naturels.

Cette comparaison permet de voir en fonction du phasage des travaux réalisés pour cette section les volumes de stockage à mettre en place.

Bassin versant routier n°4

Les eaux seront collectées par des fossés enherbés ou caniveaux bétons, étanches dans la zone de traversée de la vallée de la Beuvronne et par des cunettes enherbées dans les zones de déblais.

Les eaux seront donc collectées et dirigées vers un bassin de stockage étanche avant rejet limité dans un aménagement paysager en eau pour y planter une roselière, aménagement mis en place au titre des compensations des remblais en zone humide.

Le tableau ci-dessous présente les volumes et débits de fuite proposés dans le cadre du projet :

		Occurrence	Débit de fuite	Volume de stockage
Bassin n°4	1. BVR 4 - 2 x 2 voies	10 ans	10 l/s	2 650 m³
	2. BVR 4 – 2 x 1 voie	10 ans	10 l/s	2 000 m³

Sur ce bassin versant routier, la mise en place de fossés de stockage et d'infiltration+évaporation restera limitée compte-tenu de la présence de la vallée de la Beuvronne.

Le débit de fuite du bassin de stockage transitera via l'aménagement paysager en eau avant de rejoindre la Beuvronne.

3ème phase des travaux Synoptique d'assainissement

BASSIN VERSANT ROUTIER N°5

Bassin de stockage n°5a
V= 600 m³ Qf = 10 l/s

Bassin de stockage n°5b
V= 1250 m³ Qf = 10 l/s

Création d'un nouveau lit

Rétablissement du ru du Gué








Passage Supérieur 6

Passage Inférieur 7

Dépression

Le Ru du gue

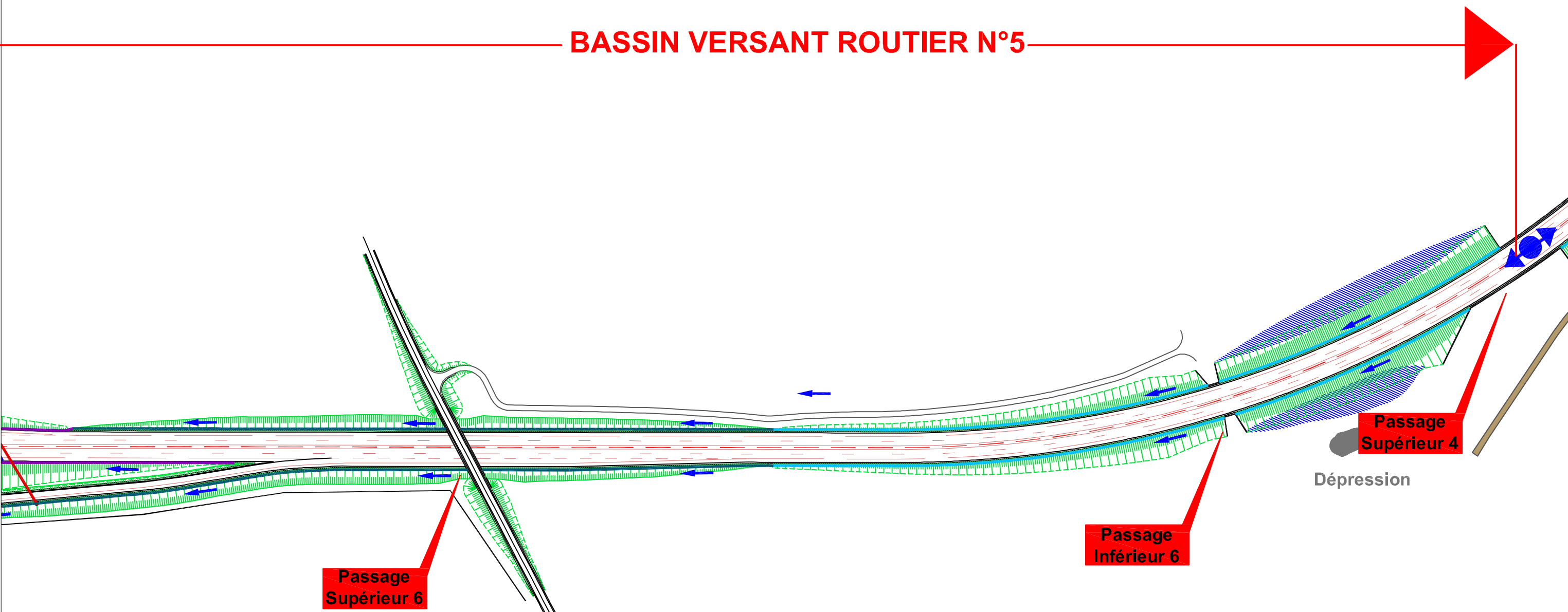
Légende

- | | |
|---|--------------------------|
|  | Point bas |
|  | Point haut |
|  | Sens d'écoulement |
|  | Caniveau |
|  | Collecteur |
|  | Cunette |
|  | Fossé |

0 100 m

3ème phase des travaux Synoptique d'assainissement

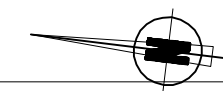
BASSIN VERSANT ROUTIER N°5



Légende

- Point bas
- Point haut
- Sens d'écoulement
- Caniveau
- Collecteur
- Cunette
- Fossé suspendu
- Remblais complémentaires

0 100 m



II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

Bassin versant routier n°5

Les eaux seront collectées par des fossés enherbés ou caniveaux bétons en remblais, et par des cunettes enherbées dans les zones de déblais.

Les eaux seront collectées et dirigées vers deux bassins de stockage avant rejets limités dans le ru du Gué.

Le tableau ci-dessous présente les volumes et débits de fuite proposés dans le cadre du projet :

Bassin 5a	Occurrence	Débit de fuite	Volume de stockage
1. BVR 5 – 2 x 2 voies	10 ans	10 l/s	600 m³
2. BVR 5 – 2 x 1 voie	10 ans	10 l/s	400 m³

Bassin 5b	Occurrence	Débit de fuite	Volume de stockage
1. BVR 5 – 2 x 2 voies	10 ans	10 l/s	1 250 m³
2. BVR 5 – 2 x 1 voie	10 ans	10 l/s	1 000 m³

Le projet prévoit l'implantation de fossés de stockage et d'infiltration + évaporation pour les eaux de plateforme avant stockage dans un bassin de rétention.

Pour réaliser un stockage et une infiltration dans ces fossés, le projet doit prévoir l'implantation de redans dans les fossés. Le volume disponible correspond à celui d'un fossé type dans lequel des redans seront implantés avec des espacements entre ces derniers plus ou moins importants, fonctions notamment des pentes du terrain.

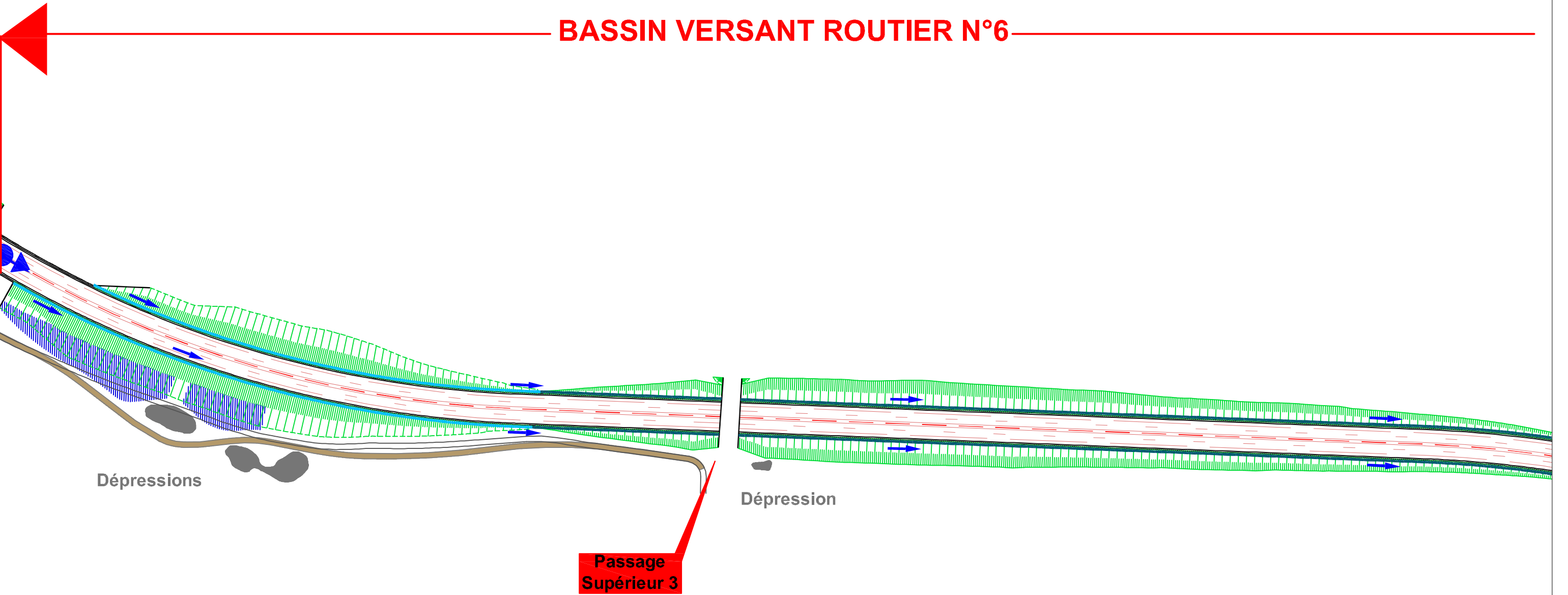
Le tableau ci-dessous donne pour un espacement entre les redans donné, le volume de stockage correspondant :

Redans tous les	hauteur du redan	Volume de stockage
25 mètres	0,30 m	180 m³
50 mètres	0,30 m	90 m³
100 mètres	0,30 m	45 m³

Ces volumes correspondent aux volumes de stockage dans les fossés enherbés au niveau de zones de remblais uniquement, et ce par la mise en place de redans.

Le volume retenu sera à déduire du volume de stockage présenté dans le tableau ci-avant.

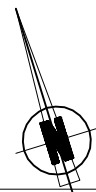
3ème phase des travaux Synoptique d'assainissement



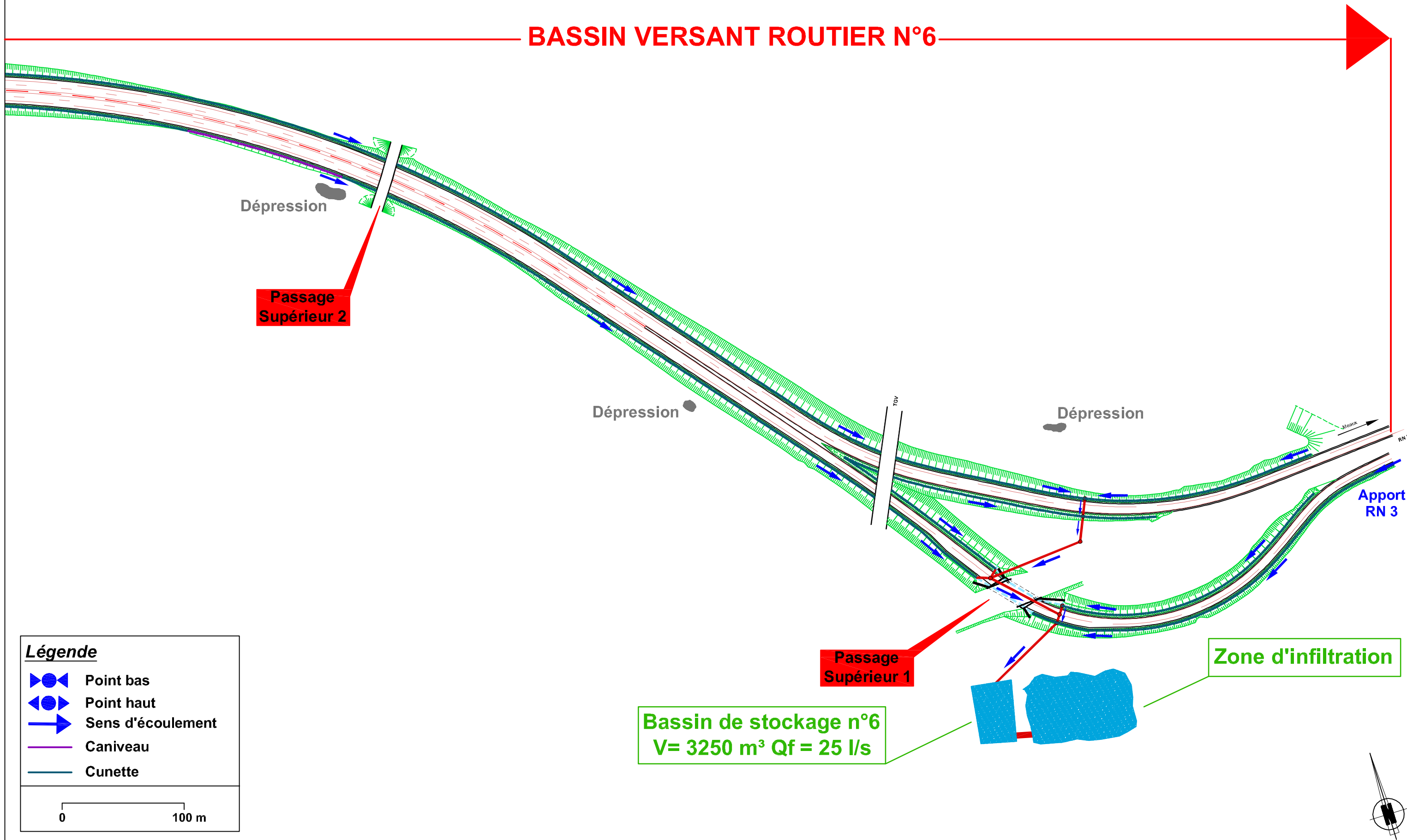
Légende

- Point bas
- Point haut
- Sens d'écoulement
- Cunette
- Fossé suspendu
- Remblais complémentaires

0 100 m



3ème phase des travaux Synoptique d'assainissement



II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

Bassin versant routier n°6

Les eaux seront collectées par des fossés enherbés ou caniveaux bétons en remblais, et par des cunettes enherbées dans les zones de déblais.

Les eaux seront donc collectées et dirigées vers un bassin de stockage avant rejet limité dans une surface modelée permettant l'infiltration et l'évaporation des rejets du bassin de stockage. Des tests de perméabilités seront réalisés par le Conseil Général afin d'affiner les vitesses d'infiltration des eaux dans les sols à ce niveau. Le bassin de stockage récupère également une partie des eaux de la RN 3 sur laquelle vient se raccorder le projet. La surface est estimée à 1 ha.

Le tableau ci-dessous présente les volumes et débits de fuite proposés dans le cadre du projet :

Bassin n°6	Occurrence	Débit de fuite	Volume de stockage
1. BVR 6 – 2 x 2 voies	10 ans	25 l/s	3 250 m³
2. BVR 6 - 2 x 1 voie	10 ans	25 l/s	2 500 m³

Le projet prévoit l'implantation de fossés de stockage et d'infiltration + évaporation pour les eaux de plateforme avant stockage dans un bassin de rétention.

Pour réaliser un stockage et une infiltration dans ces fossés, le projet doit prévoir l'implantation de redans dans les fossés. Le volume disponible correspond à celui d'un fossé type dans lequel des redans seront implantés avec des espacements entre ces derniers plus ou moins importants, fonctions notamment des pentes du terrain.

Le tableau ci-dessous donne pour un espacement entre les redans donné, le volume de stockage correspondant :

Redans tous les	hauteur du redan	Volume de stockage
25 mètres	0,30 m	70 m³
50 mètres	0,30 m	38 m³
100 mètres	0,30 m	19 m³

Ces volumes correspondent aux volumes de stockage dans les fossés enherbés au niveau de zones de remblais uniquement, et ce par la mise en place de redans.

Le volume retenu sera à déduire du volume de stockage présenté dans le tableau ci-avant.

Sur le bassin versant routier n°6, les ouvrages de collecte sont principalement constitués par des cunettes (ouvrages en zone de déblai). Il n'est pas proposé de stockage dans ces ouvrages.

Ce bassin, compte tenu des emprises et de sa proximité de la Beuvronne sera un bassin de lagunage.

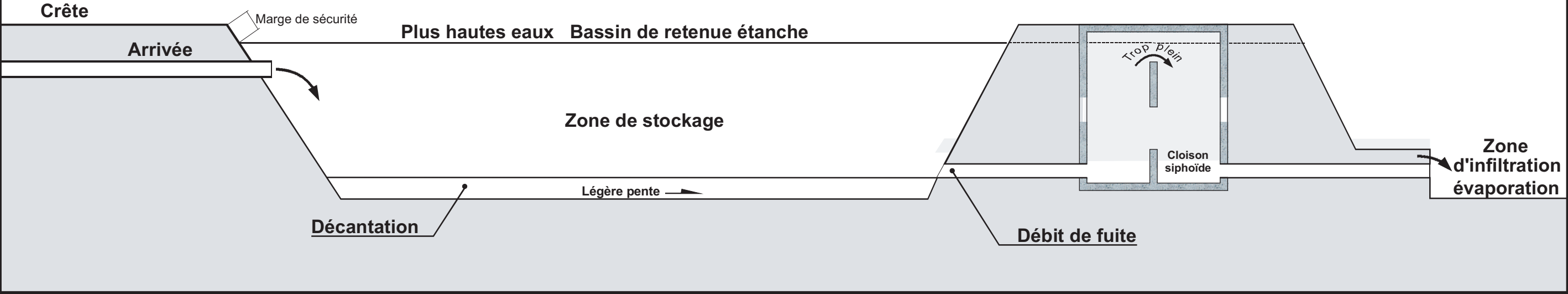
Concernant les rejets de ce bassin, ils seront effectués dans une zone aménagée permettant l'infiltration et l'évaporation de ces eaux.

La surface précise reste à déterminer. Des tests de perméabilité doivent être réalisés ultérieurement. Les résultats seront transmis au Service Police de l'Eau avant les travaux concernant cette phase.

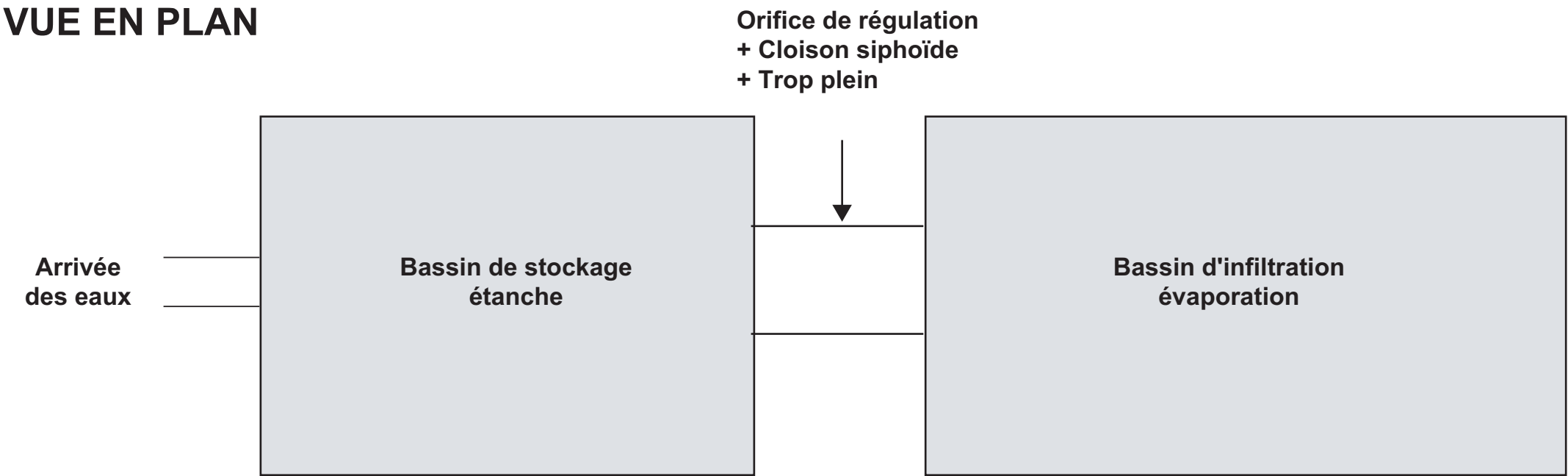
Par hypothèse, en considérant la perméabilité moyenne trouvée à l'autre extrémité du projet, pour une surface de 1 ha, le débit d'infiltration serait de 2,5 l/s. La zone d'infiltration devra permettre le stockage de plus de 6 000 m³ afin de gérer la pluie centennale (débit de fuite + surverse de la zone de stockage).

SCHEMA DE PRINCIPE DU DISPOSITIF D'INFILTRATION / EVAPORATION

COUPE LONGITUDINALE



VUE EN PLAN



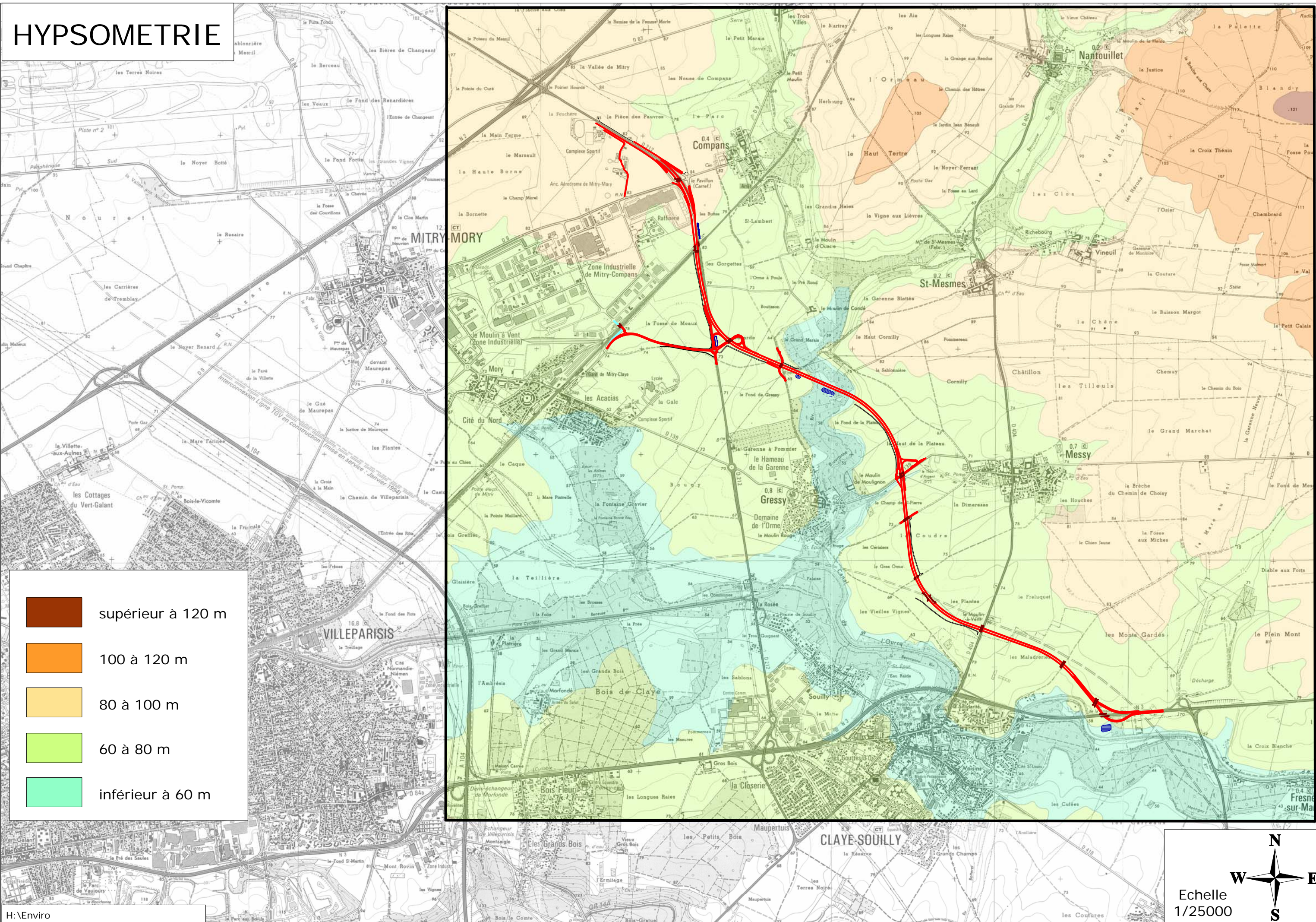
	Bassin	Prétraitement	Type de bassin	Débit de fuite ou d'infiltration	Exutoire	Période de retour	Volume de stockage	Pluie pouvant être stockée dans les 24 heures après le remplissage des bassins	temps de séjour (hors évaporation)	Ouvrages complémentaires
Bassin versant routier n°1	Bassin n°1	Fossés équipés de redans	Bassin de stockage Infiltration évaporation	1,1 l/s (infiltration)	Infiltration / Evaporation	100 ans	2550 m³	Pluie de fréquence 2 ans à minima dans la zone de surverse	13 jours	Cloison siphôide en entrée surverse
Bassin versant routier n°2	Bassin n°2	Fossés équipés de redans	Bassin de stockage Infiltration évaporation n°2	0,5 l/s (infiltration)	Infiltration / Evaporation	100 ans	2100 m³	Le bassin peut recevoir une pluie de fréquence 1 an après 10 jours (hors évaporation) le bassin est dimensionné pour stocker une pluie centennale	25 jours	Cloison siphôide en entrée surverse
Bassin versant routier n°3	Bassin n°3	Fossés équipés de redans	Bassin de stockage et de traitement n°3	10 l/s	Fossés barreau de Mitry	100 ans	1100 m³	Pluie de fréquence 10 ans	15 h puis fossés du barreau de Mitry	Cloison siphôide en sortie 3 vannes de fermeture Surverse Orifice calibré
Bassin versant routier n°4	Bassin n°4	Fossés équipés de redans	Bassin de stockage et de traitement n°4	10 l/s	Beuvronne	10 ans	2650 m³	Pluie de fréquence 1 ans	37 h	Cloison siphôide en sortie 3 vannes de fermeture Surverse Orifice calibré
Bassin versant routier n°5	Bassin n°5a	Fossés équipés de redans	Bassin de stockage et de traitement n°5a	10 l/s	Ru du Gué	10 ans	600 m³	Pluie de fréquence 100 ans	8 h	Cloison siphôide en sortie 3 vannes de fermeture Surverse Orifice calibré
	Bassin n°5b	Fossés équipés de redans	Bassin de stockage et de traitement n°5b	10 l/s	Ru du Gué	10 ans	1250 m³	Pluie de fréquence 2 ans	17 h	Cloison siphôide en sortie 3 vannes de fermeture Surverse Orifice calibré
Bassin versant routier n°6	Bassin n°6	Fossés équipés de redans	Bassin de stockage et de traitement n°6	25 l/s	Bassin de stockage Infiltration évaporation n°6	10 ans	3250 m³	Pluie de fréquence 2 ans	18 h puis bassin de lagunage associé au bassin n°6	Cloison siphôide en sortie 3 vannes de fermeture Surverse
	Bassin de lagunage associé au bassin n°6	Bassin de stockage n°6	Bassin de stockage Infiltration évaporation n°6	2,5 l/s (infiltration)	Infiltration / Evaporation	100 ans	6000 m³	la zone permet le stockage de la pluie de fréquence centennale en complément du bassin n°6	13 jours	Cloison siphôide en sortie Surverse
Barreau de Mitry	-	Fossés équipés de redans	Fossé de stockage Infiltration évaporation	0,55 l/s (infiltration)	Infiltration / Evaporation	10 ans	1300 m³	les fossés peuvent stocker une nouvelle pluie de fréquence 1 an après 10 jours (hors évaporation)	14 jours	Surverse

le temps de séjour est calculé sans prendre en compte le temps de séjour du volume mort par effet de piston

II – ÉTUDE HYDRAULIQUE

Partie 3 - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

HYPSONOMETRIE



III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

3.1 - ÉTAT INITIAL

3.1.1 - Milieu physique

3.1.1.1 Localisation géographique et topographique

La zone d'étude se situe au Nord-Ouest du département de Seine-et-Marne, entre Roissy et Meaux, et plus précisément sur les communes de MITRY-MORY, COMPANS, GRESSY, MESSY et CLAYE-SOUILLY, entre l'échangeur RN2-RD212 au Nord et la RN 3 au Sud, à proximité de FRESNES-SUR-MARNE.

La zone d'étude se caractérise topographiquement par une zone de plateau au Nord où se trouve la zone industrielle de MITRY-COMPANS. En-dehors de la ZI, on note la présence de terres agricole ainsi que la traversée d'une ligne SNCF.



RD 212 traversant la voie ferrée et la ZI Mitry-Compans

Vers GRESSY, la zone d'étude se caractérise par la vallée de la Beuvronne, cours d'eau principal de la zone d'étude intercepté par le projet. La vallée est humide avec des bois le long du cours d'eau. Aux alentours, la zone se caractérise par des champs en dehors de l'agglomération de GRESSY.

Enfin, vers la RN3, les terrains sont peu marqués. Ils sont pour la plupart constitués de champs. Des talwegs peuvent être recensés mais ne sont toutefois pas très marqués.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

3.1.1.2 Géologie

Source carte géologique au 1/50 000ème, et étude géotechnique mars 2007, Laboratoire de l'Est parisien

Le projet s'inscrit dans la région naturelle du Parisien. Elle constitue un vaste plateau correspondant à la surface structurale du calcaire de Saint-Ouen. Cette plate-forme est entamée par des vallées aux versants en pente douce formés par les Sables de Beauchamps. Quelques vallons secs viennent converger dans ces vallées.

Le projet traverse, au Nord de Gressy, la vallée de la Beuvronne. Ce secteur où affleurent classiquement les alluvions modernes, comme en tout fond de vallée, est singulier car il est également caractérisé par la présence de lits lenticulaires tourbeux. Ces formations, réputées compressibles, sont susceptibles d'être une contrainte pour le projet qui franchit la Beuvronne en remblai (source étude géotechnique mars 2007, Laboratoire Régional de l'Est Parisien).

Le projet de liaison RN2-RN3, se situe en majeure partie sur un plateau localisé au sud des collines de la Goële. Localement ce plateau est entaillé par la Beuvronne, qui coule du Nord au Sud. Le projet se poursuit sur le plateau, vers le Sud est, traversant le ru du Gué qui se connecte à la rive gauche de la Beuvronne. La saignée de la Beuvronne, creusant le plateau sur une hauteur variant de 10 à 25 mètres, recoupe la série géologique du secteur et permet de rencontrer les terrains suivants :

- les limons des plateaux (Quaternaire)
- les alluvions modernes (Quaternaire)
- Les sables de Monceau
- Le Calcaire de St Ouen (Bartonien Moyen, Marinésien)
- Les Sables de Beauchamp (Bartonien Inférieur)
- Marnes et caillasses

« Complexe des limons des plateaux »

Cette formation, d'origine fluviatile et éolienne, est de couleur brun clair avec une consistance pulvérulente. Certaines phases plus sableuses très fines peuvent y être remarquées alors qu'en profondeur, la proportion en argile augmente franchement. Leur épaisseur est en moyenne de 2 à 3 mètres, mais ils peuvent atteindre 6 mètres localement (épaisseur vérifiée au travers de sondages (juillet 2006) proches de ce secteur, près de la RN 212 à Compans).

Les Alluvions Modernes

Dépôts de fond de vallée, consécutifs à l'érosion par les cours d'eau des formations géologiques environnantes, les alluvions modernes sont composées d'un ensemble silto-argileux coquiller avec des lits sableux à graveleux. Cette formation pouvant atteindre les 9 mètres d'épaisseur, est inconsistante, vasarde, avec un fort pourcentage de matières organiques et parfois même des passages tourbeux assez épais de 50 cm à quelques mètres dans le secteur (des bancs de 3 à 4 m ont été identifiés au niveau de la confluence de la Beuvronne et de la Marne, plus au Sud).

Les Sables de Monceau

Cette formation n'est pas toujours observable sur le terrain, mais il est probable de la rencontrer localement. En effet ces sables se présentent en minces placages ou en poches, remplissant les irrégularités de la surface structurale du calcaire de Saint Ouen. Ces sables sont plus ou moins argileux, verdâtres, avec quelques passages marneux.

Le Calcaire de Saint-Ouen

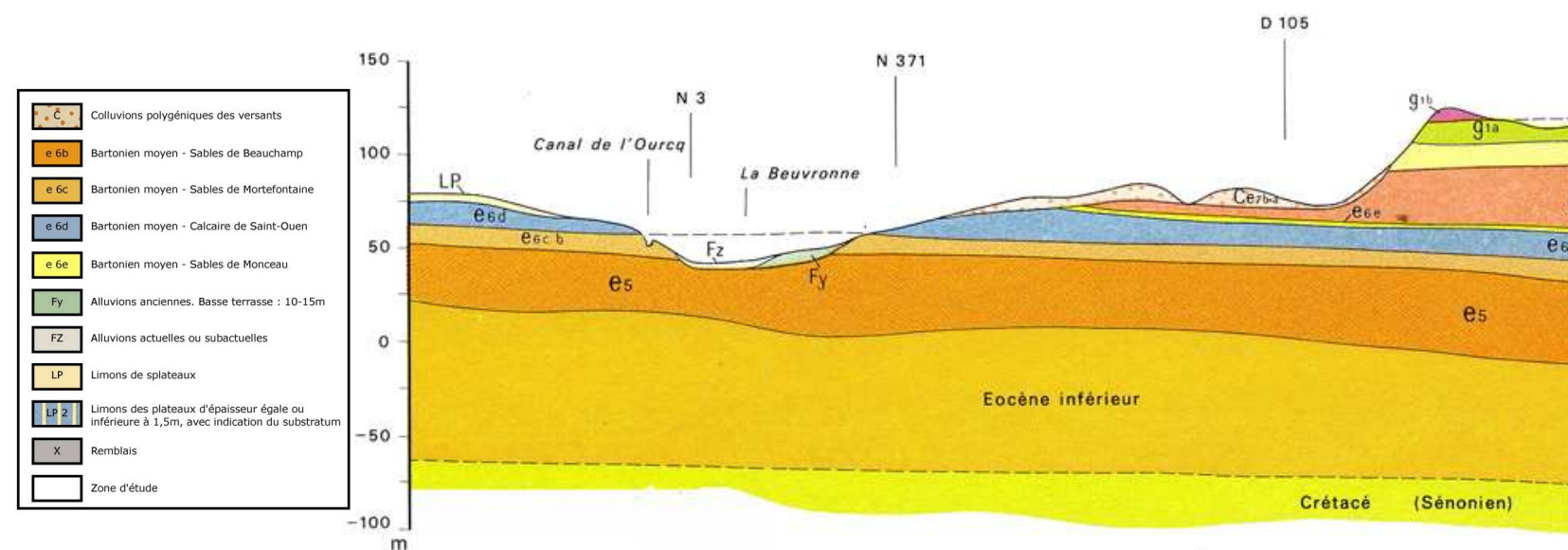
Cette formation hétérogène est constituée d'une alternance de bancs calcaires blancs, beiges ou gris, relativement fracturés et de lits marneux blancs, gris ou rosés. Cette formation se rencontre sur les flancs de vallée et a une épaisseur oscillant entre 8 et 12 mètres.

Les Sables de Beauchamps

Généralement, ce sont des sables quartzeux, très fins, homométriques. Au sommet, ils sont souvent argileux, violacés à bleus (péalosols) puis deviennent blancs, jaunâtres et très propres. Ces sables forment le substratum du secteur. Ils sont traversés par un seul sondage récent (bureau d'étude GEOTEC 2001). Les sondages antérieurs (BRGM pour la SNCF en 1988) révèlent la présence de bancs gréseux et de quelques intercalations calcaires au sein de la formation. Leur épaisseur varie de 5 à 15 mètres.

Les Marnes et caillasses

Cette formation a été rencontrée dans la vallée de la Beuvronne, mais n'a pas été entièrement traversée au cours des campagnes de sondages effectuées dans ce secteur. Généralement cette formation se compose d'une alternance de marnes blanchâtres et grises, de calcaires durs parfois siliceux et d'argile brune feuilletée.



Source carte BRGM 1/50 000^{ème}

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

Conséquences vis-à-vis du projet

Au niveau de la traversée de la Beuvronne, il faut noter la présence de lits lenticulaires tourbeux au sein des Alluvions Modernes. Ces lits tourbeux ont été détectés dans des sondages effectués à moins de 200 mètres du projet actuel, il y a donc de forte possibilité de rencontrer des matériaux de ce type au droit du projet (les conditions de formations et de dépôts des tourbes sont identiques). Ces tourbes peuvent se retrouver sur des épaisseurs variables (50 cm à près de 2 mètres). Au-dessus et en dessous de ces lentilles de tourbes, il faut noter que les terrains sont souvent qualifiés de vasards.

La mise en place d'un remblai de l'ordre de 8 mètres de hauteur dans la vallée de la Beuvronne, dans le cadre de l'aménagement de la liaison RN2-RN3 s'accompagnera donc vraisemblablement de tassements non négligeables.

Les sondages carottés les plus proches ont permis de prélever des matériaux entre 1,8 et 4,4 m de profondeur pour réaliser des essais oedométriques dans les matériaux sablo-argileux. Toutefois, il n'y a pas eu d'essais dans les argiles vasardes reconnues entre 5 et 9 mètres de profondeurs ; ces dernières étant certainement plus compressibles que les matériaux sablo-argileux testés.

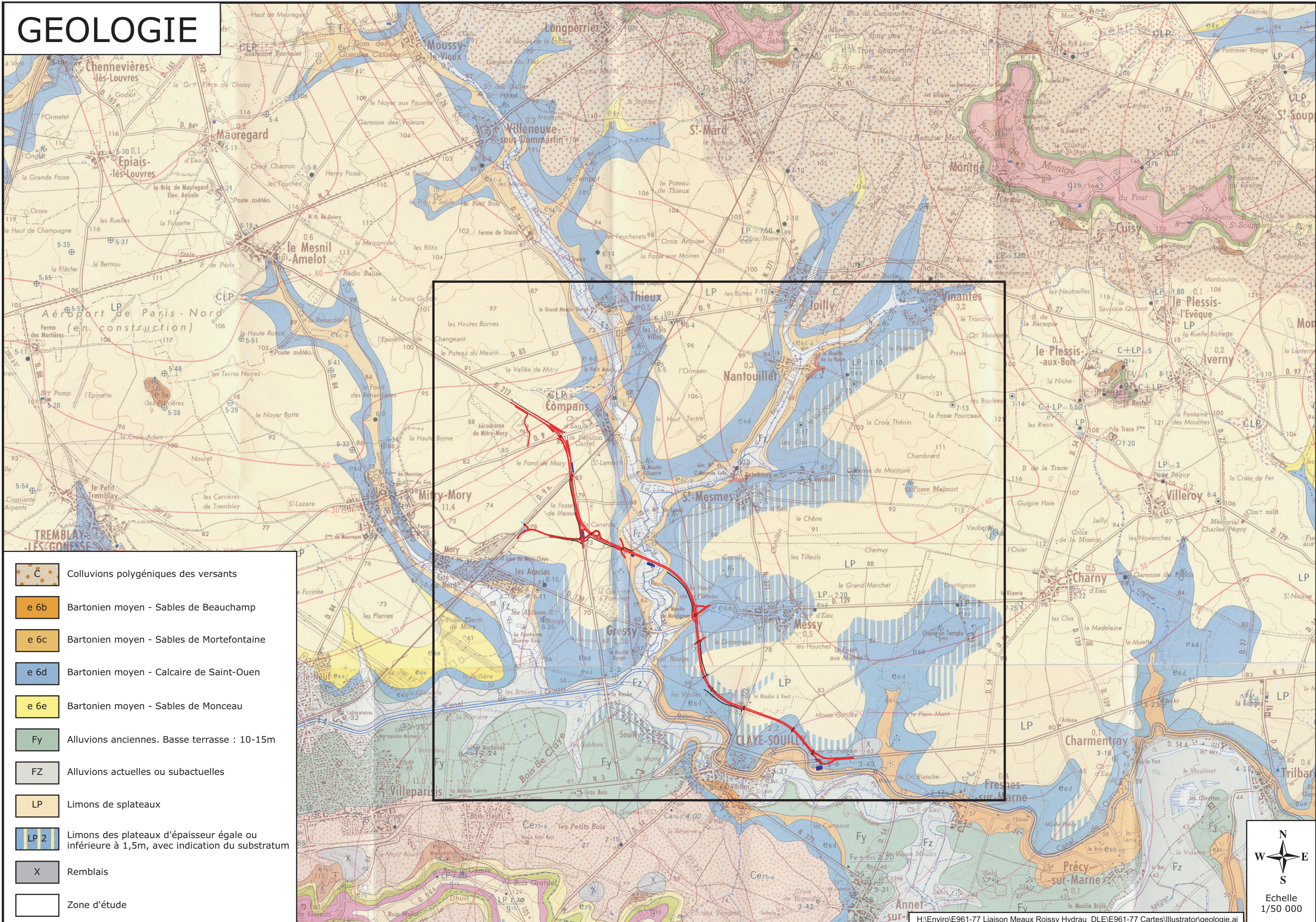
Ainsi, le projet traverse outre les limons des plateaux sur les plateaux, les alluvions modernes notamment dans la vallée de la Beuvronne pouvant contenir des niveaux tourbeux et vasards de puissance relativement importante.

La traversée de la Beuvronne s'effectuera en remblai. Aussi, afin de déterminer précisément les contraintes du terrain au niveau du franchissement, le Conseil Général prévoit une campagne de reconnaissance complémentaire qui permettra :

- d'affiner le modèle géologique et hydrogéologique,
- de caractériser mécaniquement les terrains,
- d'estimer précisément l'ordre de grandeur des tassements
- de vérifier la stabilité du remblai

Les premiers éléments confirment la présence de tourbes. Il est nécessaire de conforter le remblai de 10 mètres de part et d'autre.

GEOLOGIE



III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

3.1.1.3 Les eaux superficielles et souterraines

3.1.1.3.1 Les eaux superficielles

RESEAU HYDROGRAPHIQUE

La zone d'étude s'inscrit dans le bassin versant de la Beuvronne. On peut noter également le canal de l'Ourcq, ainsi que de petits bassins versants à talwegs secs interceptés par le projet.

La Beuvronne reçoit également les écoulements du ru du Gué intercepté par le projet en aval du bourg de Gressy.



Ru du Gué près de Messy

Au niveau de la zone d'étude la Biberonne présente une vallée humide. Divisée en plusieurs bras, la Biberonne alimentent des biefs, ainsi que le lac de Gressy et le canal de l'Ourcq.

Le canal de l'Ourcq pour sa part est constitué d'un ouvrage artificiel orienté Est-Ouest, présentant des ouvrages de rétablissement spécifique pour les différents écoulements interceptés.

LA BEUVRONNE

La vallée de la Beuvronne, petit affluent de la Marne, est orientée dans le sens Nord-Sud. Elle est traversée, transversalement, par le canal de l'Ourcq en aval de la commune de Gressy. Le franchissement de la rivière par le canal délimite la Haute-Beuvronne en amont de la Basse Beuvronne en aval.

Si le bassin versant amont de la Beuvronne est essentiellement rural, celui de la Basse Beuvronne est à dominante urbaine.

Sur son cours amont, la Beuvronne reçoit en rive droite la Biberonne. Au niveau de Gressy, le cours de la Beuvronne se divise en plusieurs bras, dans un fond de vallée humide, qui alimentent des biefs de moulins, puis le lac de Gressy et le canal de l'Ourcq.

Après son passage sous le canal, la Beuvronne reçoit les eaux de la Réneuse (ru du Cerceaux), milieu récepteur des eaux de Mitry-Mory et d'une partie de celles de l'aéroport de Roissy, puis elle reçoit les eaux du ru des Grues, alimenté par les eaux de Villeparisis. La Beuvronne traverse ensuite l'agglomération de Claye-Souilly, puis se jette dans la Marne à Annet-sur-Marne.

La Beuvronne et ses affluents sont des cours d'eau non-domaniaux.

Dans le but d'améliorer la gestion et l'entretien de ces rivières, les communes concernées ont créé deux syndicats intercommunaux :

- Le Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Haute Beuvronne (SIAHB), intervenant sur le bassin versant amont et regroupant 18 communes ;
- Le Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien de la Réneuse et de la Basse-Beuvronne (SIAERBB), intervenant sur la Beuvronne aval et les sous bassins versants de la Réneuse et du ru des Grues. Il regroupe 5 communes.

Ces syndicats ont été consultés par le Conseil Général dans le cadre de l'élaboration du projet.

Le fonctionnement au droit de la zone du projet est décrit dans le paragraphe ci-après.

Au droit du projet, le fond de la vallée est soumis à des débordements fréquents. Le chemin rural de la Sablonnière forme une digue, prolongée sur 40 m en aval de l'ouvrage par des merlons disposés sur chaque rive. La zone inondable s'étend sur une largeur variant de 550 m (en amont au lieu-dit « le Grand Marais) au maximum à 150 mètres au minimum (en aval immédiat du chemin de la Sablonnière).

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

DONNEES QUANTITATIVES

Les données suivantes sont issues principalement de l'étude Ingérop de 2001.

Les débits de crues estimés sur la Haute-Beuvronne, au droit des chemins reliant Saint-Mesmes à la RD 212 (chemin rural dit « des pauvres ») et correspondant à l'emplacement de l'ancien limnigraphe de Compans (bassin versant de 101 km²) sont les suivants :

- T = 10 ans => Q = 8,1 m³/s
- T = 50 ans => Q = 11,5 m³/s

Plus en aval, les débits de crues caractéristiques de la Beuvronne sont les suivants (source : étude BCEOM 1990) :

	Bassin versant (km ²)	Débit de crues (m ³ /s)	
		Q10	Q50
Haute Beuvronne avant (avant confluence Réneuse)	111	8,95	12,46
Basse Beuvronne amont (entrée de Claye-Souilly)	173	11,32 14,27*	15,45 19,63*

* Valeurs estimées à moyen terme, tenant compte de l'augmentation future du taux d'imperméabilisation liée à l'urbanisation croissante

Selon la DDAF 77, les débits d'étiage de la Beuvronne et de la Biberonne sont les suivants :

Débits (m ³ /s)	Beuvronne*	Biberonne**
QMNA 5***	0,183 m ³ /s	0,106 m ³ /s

- * Données DIREN (101 km²) au droit du franchissement sur le chemin reliant St Mesmes à la RD 212 (chemin dit des « pauvres »)
- ** Données avant la confluence avec la Beuvronne en amont du projet
- ** Débit moyen mensuel sec de récurrence 5 ans

DONNEES QUALITATIVES

L'objectif de qualité de la Beuvronne est celui de la Directive Cadre sur l'Eau.

La directive cadre donne la priorité à la protection de l'environnement, en demandant de veiller à la non-dégradation de la qualité des eaux et d'atteindre d'ici 2015 un bon état général tant pour les eaux souterraines que pour les eaux superficielles, y compris les eaux côtières.

Ce bon état¹ est défini par des paramètres écologiques, chimiques et quantitatifs et s'accompagne :

- d'une réduction ou d'une suppression des rejets de certaines substances classées comme dangereuses ou dangereuses prioritaires
- d'absence de dégradation complémentaire pour les eaux de surface et les eaux souterraines,
- du respect des objectifs dans les zones protégées c'est à dire là où s'appliquent déjà des textes communautaires dans le domaine de l'eau.

L'objectif du bon état sur la Beuvronne a été fixé en 2021 pour l'état chimique et 2027 au global, à cause notamment des nitrates, nutriments et pesticides.

Avant la DCE (Directive Cadre sur l'Eau), les objectifs de qualité étaient fixés sur les principaux cours d'eau de la zone d'étude.

La qualité était de 2 (source DDAF) sur la Beuvronne (qualité passable). L'objectif de qualité était de 2 sur la Beuvronne et la Biberonne, 1B pour le canal de l'Ourcq (bonne qualité).

Selon l'étude Ingérop de 2001, les qualités observées à l'époque étaient de

- classe 2 (qualité passable) sur la Haute Beuvronne
- hors classe (mauvaise qualité) sur la Basse Beuvronne et le canal de l'Ourcq,
- classe 3 (qualité médiocre) sur la Biberonne.

DONNEES SPECIFIQUES

La Beuvronne présente deux syndicats de gestion et d'entretien sur la zone d'étude :

- le Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Haute-Beuvronne (SIAHB)
- le Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'entretien de la Réneuse et de la Basse Beuvronne (SIAERBB) intervenant sur la Beuvronne aval et les sous bassins versants de la Réneuse et du ru des Grues.

Concernant le canal de l'Ourcq, aucun rejet n'est admis par le gestionnaire puisque celui-ci se trouve régulièrement en limite de saturation.

Il n'existe pas de PPRI au niveau de la zone d'étude ainsi que sur la Marne en Seine et Marne.

¹ Le bon état est défini suivant deux composantes : l'état chimique (en regard des normes européennes d'usages : baignade, production d'eau potable, élevage de coquillage...) et l'état écologique apprécié selon des critères biologiques. L'état est bon si d'une part l'état chimique est bon et d'autre part l'état écologique est bon (ou très bon).

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX



La Beuvronne



LE RU DU GUÉ

Ce petit écoulement prend naissance à hauteur de Messy, puis reçoit les rejets de la station d'épuration de cette commune ainsi que des eaux captées par des réseaux de drainage agricoles. Il conflue avec la Beuvronne en aval du bourg de Gressy.

Actuellement, le ru du Gué est rétabli sous le chemin rural au droit de la station d'épuration de Messy par une buse Ø 800.

Plus loin, sous la RD 139, une traversée Ø 200 sous la RD 139 permet le rétablissement des écoulements collectés au Nord (réseau de drainage) vers le ru du Gué.

Enfin, sous les bâtiments à l'entrée de Gressy, un cadre de 0,90 x 0,90 m suivi d'une canalisation de taille variant de Ø 700 à Ø 1000 rétabli les écoulements du ru du Gué. Ces ouvrages sont doublés par une buse Ø 800 longeant la RD 139.

Le ru du Gué pose des problèmes de saturation dans sa partie canalisée sous les bâtiments de l'entrée de Gressy. Ceci est lié d'une part au diamètre de la canalisation (a priori insuffisant pour les forts débits de pointe), d'autre part à l'implantation des constructions dans le fond de talweg, où se concentrent naturellement les écoulements.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

3.1.1.3.2 Les eaux souterraines

Plusieurs nappes aquifères d'importance inégale sont présentes sur le secteur d'étude.

En raison de la forte perméabilité des sables de Beauchamps et de celle relativement forte du calcaire de Saint-Ouen, la première nappe importante rencontrée est celle des Sables de Beauchamps. Elle s'écoule en direction du Sud-Est.

Elle est peu vulnérable car protégée par une couche de limons (limons des plateaux) et non exploitée pour l'alimentation en eau potable.

Il faut noter que localement, les deux réservoirs communiquent, ceci étant dû au manque d'interface argileux net et continu entre les deux horizons. En particulier dans ce secteur de la Beuvronne, la nappe est contenue dans les Sables de Beauchamp. Cette dernière étant au même niveau que la nappe alluviale de la Beuvronne, les deux nappes sont localement en équilibre dynamique.

Sur le plateau de petites nappes suspendues peuvent exister localement à la partie inférieure des limons.

Dans les couches plus profondes, on recense la nappe du « Soissonnais » ou nappe de l'Eocène inférieur. Elle regroupe les eaux ayant pour substratum les argiles du Sparnacien et des marnes du Lutétien. Ce dernier est caractérisé par un réseau aquifère (calcaire fissuré) en pression sous les marnes et caillasses. La nappe s'écoule du Nord vers le Sud en direction de la Marne qui constitue son exutoire.

Cette nappe constitue l'aquifère le plus important de toute la région. La plupart des captages d'alimentation en eau potable s'y connectent.

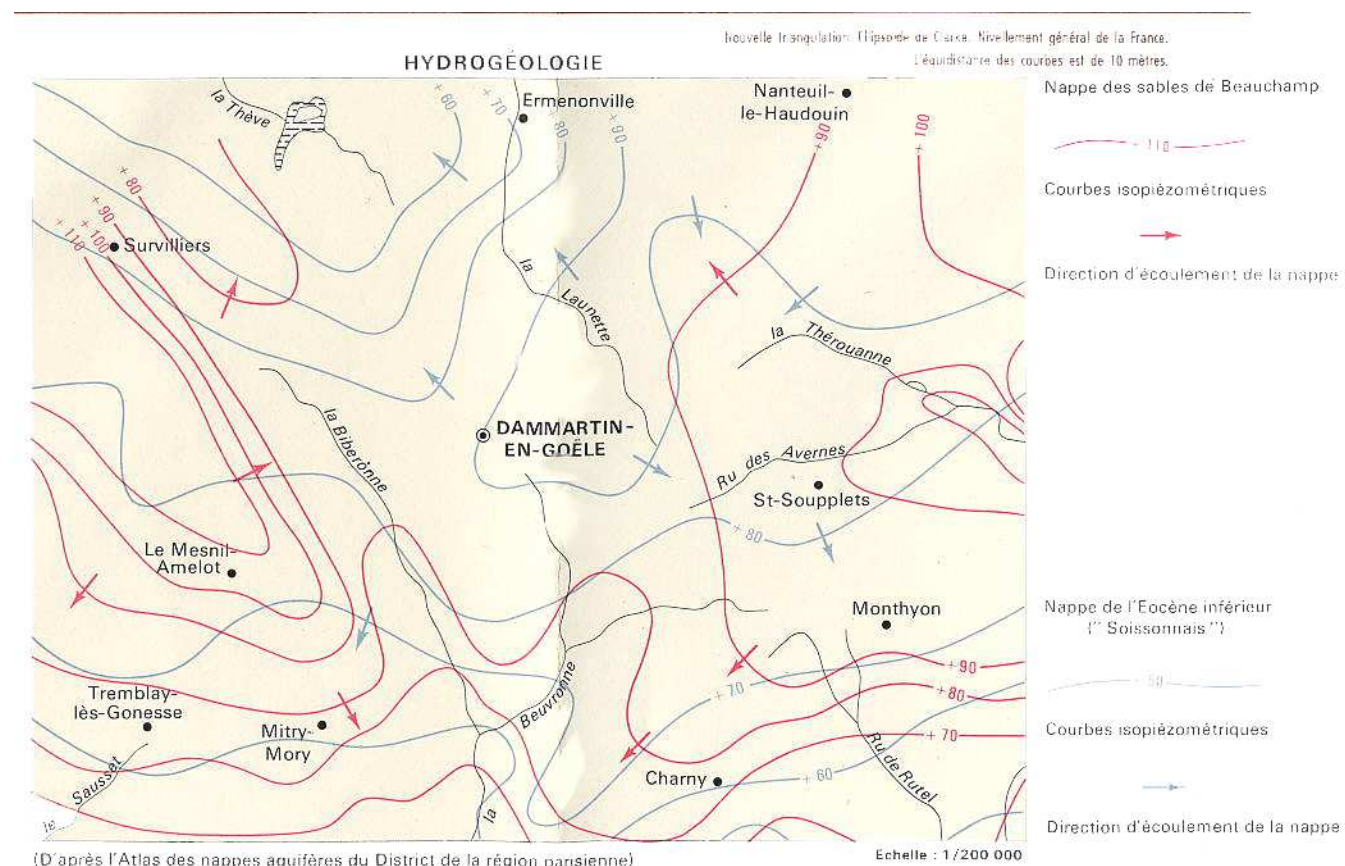
La nappe du Lutétien est protégée de la pollution par la présence d'une vingtaine de mètres de marnes et d'argiles. Cette couche protectrice disparaît au niveau des vallées secondaires.

Les captages

Ont été recensés sur la zone d'étude et à proximité deux captages sur Mitry-Mory (Captage Richelieu et captage de la Villeneuve), ayant chacun des périmètres de protection. Ces captages profonds (nappe de l'Yprésien et du lutétien) ont une couverture d'une vingtaine de mètres assurant une bonne protection de la ressource au droit du captage et des périmètres de protection.

On peut également noter la prise d'eau superficielle implantée sur la Marne, protégée par des périmètres longeant la rivière en amont de la prise d'eau.

Enfin, le captage de Juilly alimentant en eau potable la commune de Juilly et les communes voisines, captage traversant la formation de St Ouen sur huit mètres environ pour atteindre ensuite les sables de Beauchamp aquifères.



EAUX

— Cours d'eau

Zone inondable

Périmètre de protection du captage AEP de Mory

N

Echelle 1/25000

W

S

E

H:\HNEW\PRODUCTION\ENVIRO\E1123-77 MAJ Meaux-Roissy\Cartographie\Mapinfo\eaux.wor

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

3.1.1.4 Climatologie

Les données climatiques proviennent de la station météorologique de ROISSY et ont été enregistrées durant la période 1974-2000.

• Pluviométrie

Selon les données fournies par Météo France à la station de Roissy, la pluviométrie annuelle atteint **701 mm**. Les hauteurs de précipitations maximales sont observées au mois de décembre avec 71,5 mm. Le minimum est observé au mois d'août avec 45,8 mm, avec également des hauteurs limitées pour le mois de février (46,9 mm).

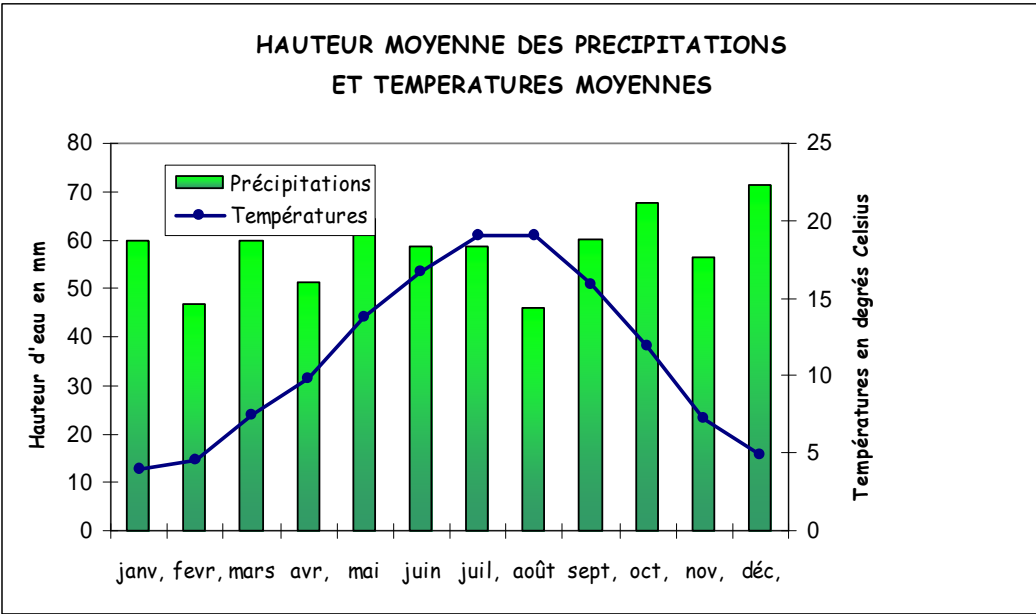
On dénombre en moyenne **119 jours** de pluies par an dont près de 19 jours atteignent des hauteurs supérieures à 10 mm. Dans le cas des précipitations supérieures à 10 mm, les hauteurs moyennes sont de 24 mm.

• Température

Les températures moyennes mensuelles varient de 4°C pour le mois de janvier à 19,1°C pour les mois de juillet et août.

La température moyenne annuelle est de 11,2°C.

Les températures extrêmes peuvent très rarement descendre en dessous de -17,8°C ou bien dépasser 39°C.



• Brouillards, Neige, Orages et Grêle

Les brouillards sont relativement fréquents avec une moyenne annuelle d'environ **42 jours**. Ils surviennent principalement à l'automne et à l'hiver.

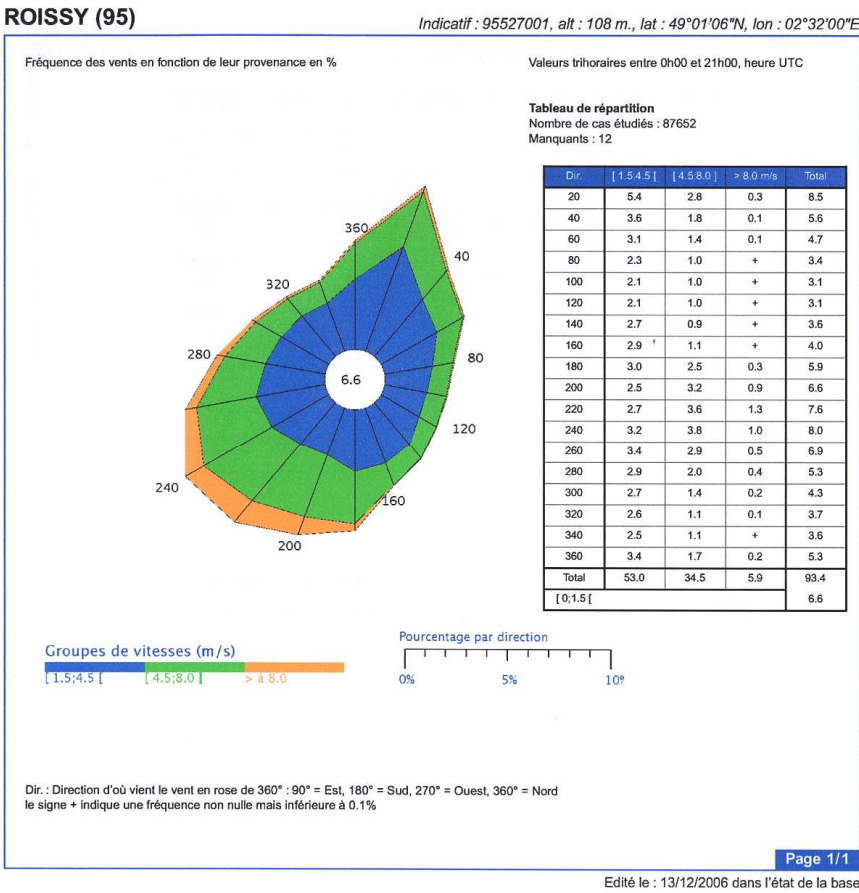
Il neige **17 jours par an** en moyenne. Elle tombe essentiellement entre novembre et mars, même si quelques flocons peuvent encore survenir en avril et en mai.

Les orages, qui frappent en moyenne **11 jours par an**, sont observés en plus grand nombre durant les mois de mai à septembre, avec en moyenne 1,6 jour d'orage.

Les orages peuvent s'accompagner de grêle. Cependant ces grêles sont rares puisqu'on ne les observe que **3 jours** en moyenne par an.

• Vent

La rose des vents ci-dessous a été obtenue à Roissy sur la période de référence 1976-2005.



III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

3.1.2 - Les milieux naturels

Les milieux naturels liés à l'eau, rencontrés dans la zone d'étude, sont localisés dans la vallée de la Beuvronne et dans ces affluents, ainsi qu'au droit du Canal de l'Ourcq.

La Beuvronne

Ce cours d'eau au cours assez lent est classé en 2^{ème} catégorie piscicole (zone à cyprinidés). Cependant, sa qualité très dégradée perturbe fortement le développement aquatique.

Il s'écoule dans un fond de vallée plat et humide, où la nappe sous-jacente favorise le développement du peuplement végétal, particulièrement des boisements humides.

Le Ru du Gué

Il s'agit d'un petit écoulement quasi-permanent, dont le lit est largement artificialisé par des sections canalisées ou par son rôle de fossé d'assainissement le long de la RD 139. Ses berges sont abruptes et ponctuellement boisées. Toutefois, celles-ci ne semblent pas présenter de peuplement spécifique. La sensibilité de ce secteur est donc faible.

Le Canal de l'Ourcq

Par définition, il ne s'agit pas d'un milieu naturel. Toutefois, il constitue un milieu aquatique qui offre des potentialités piscicoles et peut constituer un habitat à certains animaux (petits mammifères, oiseaux,...).

Ces rives sont très artificialisées car régulièrement entretenues.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

3.1.3 - Le Paysage

Les événements paysagers inspirés des motifs paysagers du secteur sont les suivants :

1. Les noues jardinées :

Inspirées des fossés naturellement végétalisés de manière hétérogène, ces noues seront ponctuées de trois étages de végétaux : d'une part les phragmites, phalaris et baldingères (vivaces herbacées), d'autre part des arbustes de hauteur moyenne (saules rampants, marsault, viorne opale...), enfin par des hauts bosquets de saules blancs en forme libre. Là où seront implantés des redans, les plantations seront décalées sur le talus (bande boisée), afin de ne pas gêner l'entretien ultérieur de ces fossés.

2. Les « bosquets mares » (dépressions) :

Comme les anciennes remises de plaine peu à peu disparue, ce sont des dépressions creusées en partie plantée (constitution d'une lisière, ponctuation de grands saules blancs en forme libre, ou encore plantation de saules têtards). La dépression pourra être en eau selon les conditions du milieu ou non ; une simple « mouillère » présentant déjà des qualités plastiques et écologiques. Les bosquets mares qui sont en réalité des dépressions n'ont pas de rôle direct avec l'assainissement du projet, mais peuvent participer notamment au drainage des eaux résiduelles de la plaine.

3. Les peupleraies

Inspirés des peupleraies de la vallée, celles-ci sont envisagées sous la forme de plantation de peupliers grisards. Ceux-ci présentent un aspect bien différent des peupliers de rapport, leurs tronçons sont contournés et vrillés, ils présentent une grande résistance au vent. Les peupleraies seront mises en place sur des couvre-sols de saules, cornouillers pour limiter les interventions au sein de secteurs difficilement accessibles.

4. Les « écharpes » de bois

Le principe est de boiser ou de laisser se boiser les délaissés enclavés en constituant par exemple un cadrage de l'espace par une lisière plantée (haie libre d'essences fraîches, trembles, frênes), puis de laisser l'intérieur de l'espace se boiser naturellement. Une valorisation du milieu – si celui-ci est accessible – est possible avec constitution de mare, de prairie, ouvrant de belles perspectives depuis les infrastructures.

Principes paysagers :

Le parti retenu est d'exprimer l'appartenance de la liaison au rebord de la vallée de la Beuvronne qu'elle longe et franchi. La constitution d'événements paysagers en s'inspirant des motifs du paysage de la vallée, de son registre végétal, permettra de résoudre certains problèmes, de valoriser certaines autres situations. La liaison de cette manière pourra révéler certaines qualités de la vallée aujourd'hui complètement ignorées. Le potentiel en termes de paysage, de biodiversité, d'accueil du public engage une réflexion plus poussée encore.

Principes paysagers et entretien :

Quatre types d'entretien ont été retenus. La présentation du parti paysager intègre un volet « entretien » en vue de préciser le paysage produit selon les situations avec une vision économe limitant les émissions de CO₂. Quatre types d'entretien exposent par gradient les efforts à entreprendre pour d'une part assurer la bonne lisibilité de la route, et d'autre part pour produire un paysage de qualité alternant les milieux ouverts avec vues et dégagement, et les milieux boisés.


La dynamique naturelle de reconquête des milieux sera le premier « jardinier » de cette opération ; les interventions seront dans ce dernier cas limitées à des visites de contrôle (en lisière particulièrement).

L'étude paysagère est présentée dans l'actualisation de l'étude d'impact du franchissement de la vallée de la Beuvronne annexée au dossier.

PAYSAGE



Paysage

-  Saules blancs
-  Zone de prairie
-  Zone de bois

0 50 100 m



III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

3.2 - IMPACTS ET MESURES COMPENSATOIRES

La création de voiries génère systématiquement des risques de pollutions liés :

- D'une part, à la phase travaux (stockage de divers matériaux et substances pouvant présenter une certaine nocivité, entretien des engins),
- D'autre part, à la circulation des véhicules :
 - Pollution chronique (usure des pneus, émission de substances gazeuses, hydrocarbures, huiles et métaux lourds),
 - Pollution accidentelle consécutive à un accident de circulation,
 - Pollution saisonnière liée à l'entretien hivernal de la voirie.

Pour limiter le transfert dans un milieu naturel de polluants liés au projet ; ce dernier préconise la mise en place d'un système d'assainissement avec collecte et traitement systématique des eaux de ruissellement de la chaussée.

3.2.1 - Sur la morphologie et sur les conditions d'écoulement des cours d'eau

3.2.1.1 Bassins versants naturels

L'impact sur la morphologie et les conditions d'écoulement peut être engendré par les ouvrages de rétablissement des écoulements naturels. Les vitesses d'écoulement des eaux dans les ouvrages de rétablissement sont généralement importantes.

Le projet traverse la Beuvronne et sa zone humide. Le projet intercepte également le ru du Gué.

Ces deux cours d'eau verront leur profil en travers modifié. La mise en place d'un nouvel ouvrage de rétablissement peut entraîner, notamment pendant la phase des travaux (voir également 3.2.3. phase travaux), un appauvrissement lié à la destruction du biotope, une atteinte par la destruction des refuges et une augmentation des vitesses d'écoulement.

La modification du lit d'un cours d'eau provoque également un impact important sur les écosystèmes.

L'installation et le développement des biocénoses aquatiques ne dépendent pas uniquement de la qualité physico-chimique de l'eau mais également des conditions d'habitat, et toute dégradation intempestive au cours d'un chantier revient à anéantir peu ou prou les efforts déployés pour assainir les eaux.

3.2.1.1.1 La Beuvronne

Le cours d'eau principal de la zone d'étude est celui de la Beuvronne. Une étude faune flore complémentaire a été réalisée dans le cadre de cette étude.

Elle est présentée dans l'étude d'impact du zoom de la Beuvronne annexée au présent dossier.

Une étude batrachologique a également été réalisée dans le cadre de l'étude faune flore à des dates de passages optimales mais aucune espèce rare n'a été recensée sur le site.

Le descriptif général de ce cours d'eau est présenté en 3.1.1.3.1.



Vues de la Beuvronne dans le secteur du projet

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

L'étude du franchissement de la Beuvronne est présentée en 2.4.2.2.1.

Au droit du projet, le fond de la vallée est soumis à des débordements fréquents.

Dans le cadre de l'élaboration du dossier loi sur l'eau, le franchissement de la Beuvronne a été étudié afin de ne pas aggraver les conditions actuelles d'écoulement sur le cours de la Beuvronne.

Les différents tests réalisés dans le cadre de l'étude du franchissement de la Beuvronne ont aboutit à regarder la possibilité de mettre en place 3 ouvrages afin de :

- limiter les débits transitant dans l'ouvrage principal et pouvant entraîner des problèmes d'érosion des berges et des sols en aval du projet.
- limiter l'exhaussement de la ligne d'eau et obtenir un volume d'inondation compensant le volume de remblaiement.

Ainsi, il a été retenu de réaliser :

- Un ouvrage de 10 m d'ouverture centré sur la Beuvronne
- Un ouvrage de 5 m d'ouverture hydraulique centré sur le fossé du lit majeur droit
- Un ouvrage de 5 m d'ouverture hydraulique en décharge du premier talweg (sec)

Afin de permettre le passage des embâcles, le tirant d'air sera de 1 m au minimum pour l'ouvrage sur la Beuvronne.

Pour les ouvrages du lit majeur droit, les vitesses d'écoulement étant plus faibles, il est possible de limiter le tirant d'air à 50 cm.

A noter que l'ouvrage principal doit aussi permettre le passage faune. De ce fait, la hauteur par rapport au niveau de berge sera de 2 m.

Ouvrage	Cote d'eau centennale (m NGF IGN 69)	Niveau de la berge (m NGF IGN 69)	Cote sous-poutre minimum (m NGF IGN 69)
Beuvronne	59,12	58,60	60,60 (de par le passage à faune
Fossé	59,13	57,85	59,63 (tirant d'air)
Ouvrage de décharge	59,12	58,10	59,62 (tirant d'air)

Le temps de montée de la crue centennale est estimé à 40 heures (étude Ingérop), le débit de pointe étant de 15,1 m³/s.

Cela entraîne que le volume d'eau passant par le projet, pendant la phase de montée est d'environ 1,1 million de mètre cube.

La perte de volume d'inondation (estimé à moins de 12 000 m³), même si celle-ci n'était pas compensée, n'aurait donc aucune incidence significative sur la crue centennale, en aval du projet :

□ Les 12 000 m³ représentent 1,1 % du volume de montée de la crue (donc moins de 0,5 % du volume de crue totale), ce qui est faible.

□ La perte du volume d'inondation est répartie sur toute la durée de la montée des eaux dans la vallée, ne supprimant pas un effet écrêteur de crue. L'incidence sur le débit sera de quelques dizaines de litre par seconde (dans le cas de non compensation du volume).

De ce fait, nous pouvons conclure que le projet n'aura pas d'incidence sur le débit de pointe de la crue, ni sur la forme de l'hydrogramme de crue.

La seule incidence sera un décalage dans le temps de quelques dizaines de secondes de la pointe de crue (temps de montée retardé). Il faut rappeler que le temps de montée est estimé à 40 heures.

Dans le cadre du projet, le volume perdu dans le cadre de la crue centennale sera compensé par un exhaussement de la ligne d'eau d'inondation. Le volume de surinondation viendra ainsi compenser la perte de volume liée aux remblais limitant l'incidence du projet sur le rétablissement de la Beuvronne.

Le projet n'aura pas d'incidence négative sur les crues biennales. Au contraire, il semble que la répartition des débits entre la Beuvronne et la Basse Beuvronne soit plus équitable, limitant ainsi le risque de débordement de la Beuvronne en aval.

En crue décennale, les incidences du projet sont localisés sur le secteur situé à quelques centaines de mètres autour du projet : augmentation du niveau d'eau en amont du projet (de 13 cm au maximum), augmentation de 4 cm dans la vallée (lit majeur droit).

Les incidences du projet sur les crues moyennes à rares sont donc en accord avec les attentes : augmenter l'expansion des crues, en vue d'augmenter le laminage de celles-ci, tout en n'ayant pas d'incidence sur les secteurs à enjeux.

Les études de sols au droit du franchissement de la Beuvronne concluent à la nécessité de conforter sur 10 mètres de part et d'autre le remblai. Les emprises du projet nécessite alors la destruction du méandre de la Beuvronne en sortie de l'ouvrage de rétablissement, et ce pour des raisons techniques de stabilité du remblai.

Le projet prévoit donc de recréé un nouveau lit pour la Beuvronne à la sortie de l'ouvrage de rétablissement.

Ce nouveau lit sera recréé dans la continuité de l'écoulement rétabli sous le projet sur une longueur de 55 mètres.

Les berges du nouveau lit seront réalisées par des techniques végétales afin de favoriser une création rapide d'un milieu propice à l'écosystème.

Les techniques végétales permettent de conforter les berges et repose sur la capacité des saules vivants à faire des rejets.

Cette protection est constituée de 2 rangées de pieux en bois mis en avant du pied de berge entre lesquels on dispose des fagots de branches de saules fraîchement coupées.

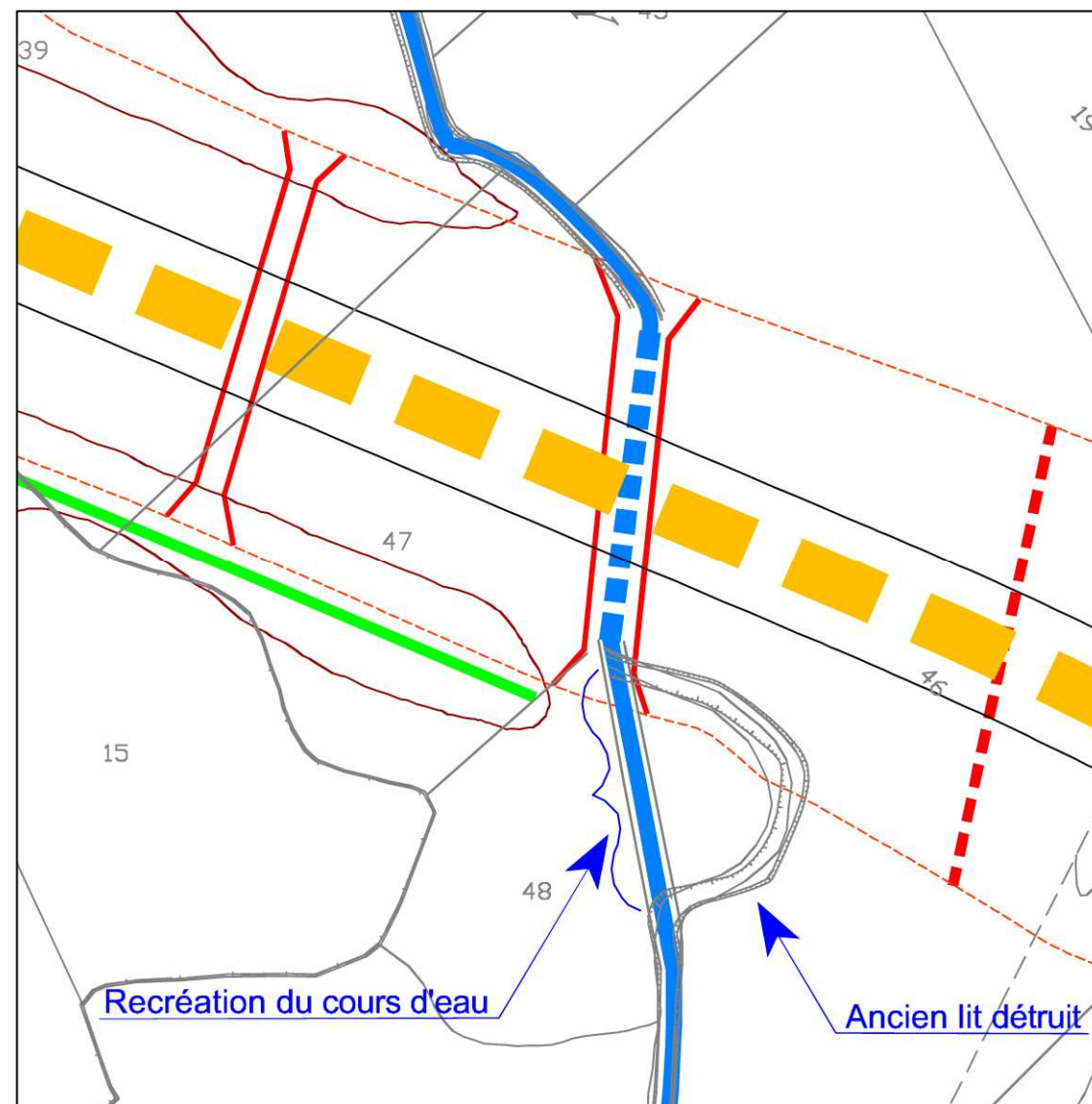
III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

L'ouvrage assure ainsi une protection du pied de berge. Cette protection est augmentée avec le temps et la pousse des saules issus de rejets des branches constituant les fascines. La fascine protège uniquement le pied de berge et non le talus.

Afin de garantir le bon développement des racines, les fascines de saules doivent être en contact avec le sol. Des remblais de terre végétale sont ainsi rajoutés en arrière des fascines afin de permettre un meilleur développement. Un géotextile sera aménagé en arrière des fascines afin de retenir d'avantage les matériaux terreux, lors des crues et des décrues.

La page suivante détail ce principe.

Pour la phase chantier, le nouveau lit sera créé avant de dériver l'ancien lit dans celui-ci.



Principes

Cette technique mondialement utilisée dans les aménagements de confortement de berges, repose sur la capacité des saules vivants à faire des rejets. Cette protection est constituée de 2 rangées de pieux en bois mis en avant du pied de berge entre lesquels on dispose des fagots de branches de saules fraîchement coupées. L'ouvrage assure ainsi une protection du pied de berge. Cette protection est augmentée avec le temps et la pousse des saules issus de rejets des branches constituant les fagots. La fascine protège uniquement le pied de berge et non le talus. Afin de garantir le bon développement des racines, les fascines de saules doivent être en contact avec le sol. Des remblais de terre végétale sont ainsi rajoutés en arrière des fascines afin de permettre un meilleur développement. Un géotextile peut être également aménagé en arrière des fascines afin de retenir d'avantage les matériaux terreux, lors des crues et des décrues.

Avantages

L'aménagement de fascines de saules à rejets constitue une technique de stabilisation très souvent utilisée en bio-ingénierie classique. Les populations de saules forment une ceinture élastique et participent considérablement au ralentissement des eaux de crues. Les fascines peuvent être constituées d'essences de saules adaptées à différentes conditions du milieu comme par exemple l'humidité. Cet aménagement entièrement en génie végétal est très favorable à la flore et à la faune aquatique. Il offre notamment un habitat protégé aux petits poissons et invertébrés. La mise en place de fascines a aussi pour intérêt de dissiper le courant du cours d'eau et de retenir les alluvions de la berge. La protection est solide une fois que les racines des saules se sont convenablement développées. Cette technique s'adapte facilement aux irrégularités de la berge. La mise en œuvre de cet aménagement nécessite un faible coût si la récupération de branchages peut se faire à proximité du site. Cette mesure présente de réels avantages en terme de biodiversité.

Inconvénients

L'installation demande une main d'œuvre expérimentée et compétente. Les fascines de saules ne peuvent être confectionnées et travaillées qu'en période de repos végétatif entre mi-novembre et fin mars. Le battage des pieux est impossible en présence de gros blocs ou de rochers. L'hauteur de protection est limitée. L'efficacité n'est souvent pas maximale dès la finition de l'ouvrage. En effet la première année suivant l'installation est capitale, car les saules doivent prendre racine et pendant cette période l'ouvrage est fragile et suivant les cas peu résistant aux montées des eaux. Cependant les limites inférieures peuvent être améliorées par l'utilisation de géotextiles ou autres techniques de fixation. L'ouvrage est peu résistant au batillage.



Cas d'utilisation

Cette technique en génie végétal est adaptée dans les cas suivants :
Confortement des pieds de berges des cours d'eau.
Lutte contre les érosions en pied de berges comme les affouillements.
Retenue des alluvions de la berge.
Protection bien adaptée pour des cours d'eau où l'étiage peut être relativement sévère et où les fascines se retrouvent hors de l'eau pendant quelque temps.
Coût approximatif
Le coût moyen au mètre linéaire est de l'ordre de 150 à 250 € H.T. pour les fascines doubles rangées. Il existe de grandes différences de qualité en fonction de la source d'approvisionnement, de la saison, de la variété des branches utilisées, et des particularités inhérentes aux chantiers.

Entretien

Les fascines de saules demandent un entretien important. La croissance des saules est très rapide. Il est donc nécessaire de les tailler ou de les recéper à intervalles réguliers, environ tous les 4-5 ans. Si aucun entretien n'est assuré, la concurrence pour la lumière entraîne une croissance rapide des pousses ; la protection effective de la berge peut s'en trouver menacée. Il est nécessaire de contrôler régulièrement l'état de la garniture des fagots de saules afin de garantir une efficacité durable. Il est aussi indispensable de contrôler la tenue des pieux.

RN3-RN2 Principe de tenue de berges avec des fascines de saules ou des saules tressés

Variante de la tenue de berge avec fascine :
Chantier de Congis-sur-Thérouanne (77)
mis en œuvre par l'Agence pour la Terre

Tenue de berge avec saule osier tressé

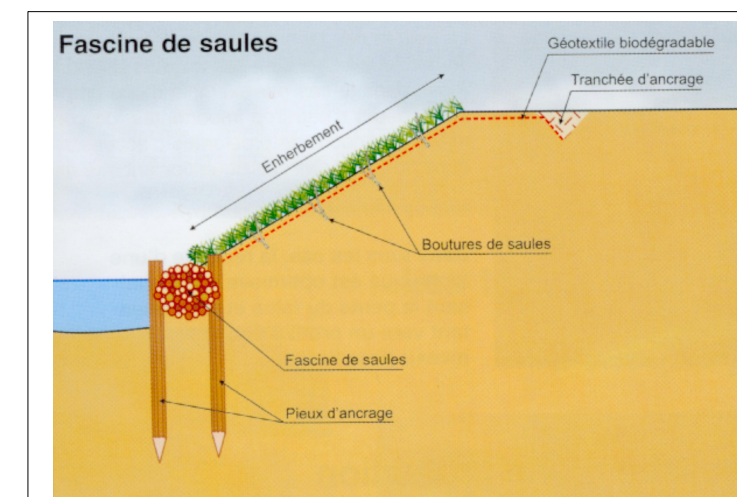
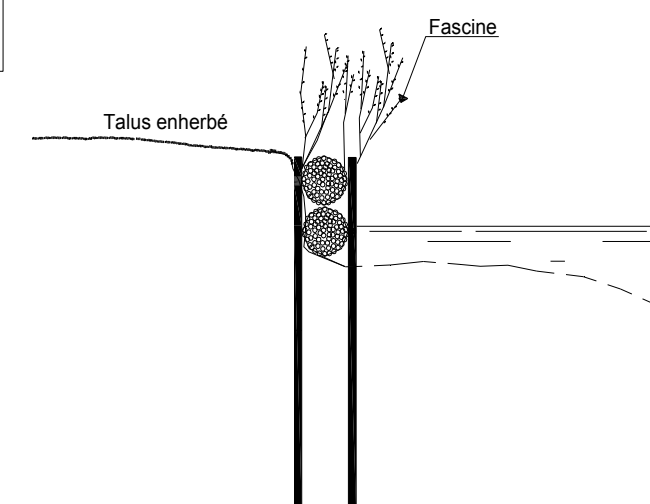


Figure 1. Coupe type d'une fascine de saules

Conseil Général de Seine et Marne
Direction Principale des Routes
Direction des Grandes Opérations
Liaison Meaux-Roissy - RN3-RN2
Agence Pour La Terre
Janvier 2009

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

Le projet traverse la zone humide de la Beuvronne. La surface totale du remblai sur la zone d'expansion de la crue est de l'ordre de 2,6 ha pour des hauteurs de remblais supérieures à 0,5 m. De façon à limiter l'incidence du remblai et à s'assurer de la perméabilité des terrains assurant un écoulement satisfaisant des eaux souterraines, il est prévu la mise en place de couches drainantes au niveau de l'assise du remblai de façon à ne pas créer d'obstacle hydraulique.

Une étude géotechnique a été menée en mars 2007 concernant la traversée de la vallée de la Beuvronne.

Les conclusions de cette étude et l'analyse bibliographique réalisée dans le cadre de cette étude confirme que la vallée de la Beuvronne renferme une épaisseur non négligeable d'alluvions modernes pouvant contenir des niveaux tourbeux et vasards de puissance relativement importante.

Ceci ne sera pas sans impact sur le projet de liaison RN2-RN3 qui prévoit la traversée de la Beuvronne en remblai.

Aussi, le Conseil Général de Seine et Marne s'appuiera sur une campagne de reconnaissance complémentaire qui permettra :

- d'affiner le modèle géologique et hydrogéologique
- de caractériser mécaniquement les terrains
- d'estimer précisément l'ordre de grandeur des tassements
- de vérifier la stabilité du remblai

Cette campagne de reconnaissance devra, selon les conclusions de l'étude géotechnique, contenir des sondages pressiométriques et des sondages carottés permettant le prélèvement d'échantillons intacts, implantés au droit du tracé.

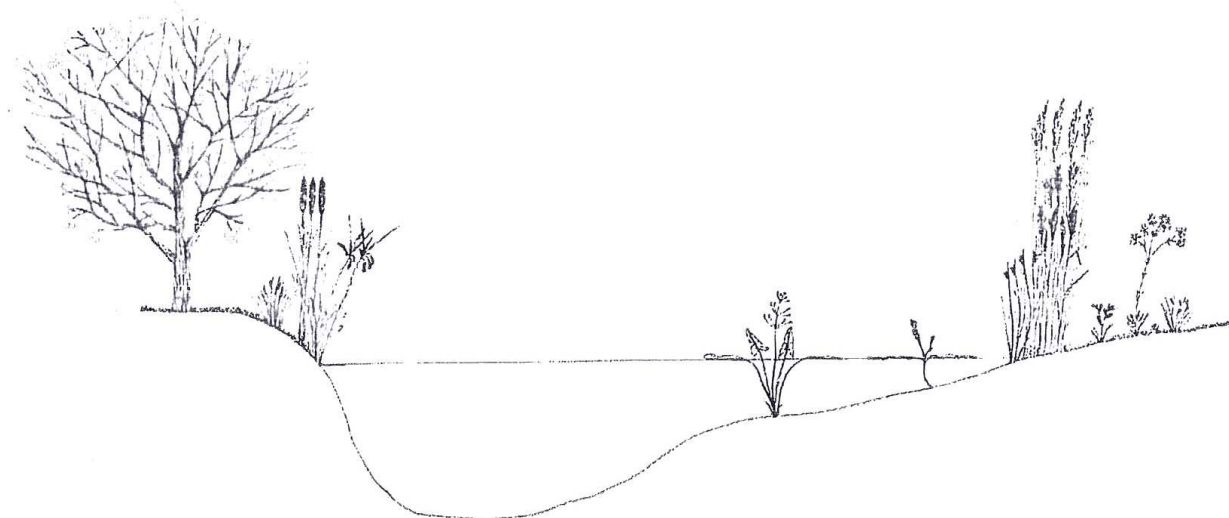
Les premiers éléments précisent des épaisseurs de tourbes de l'ordre de 8 mètres.

La traversée de la Beuvronne a pour conséquence la disparition des milieux les plus diversifiés de la zone projet et, notamment, la suppression d'une partie de la roselière. Aussi, les délaissés au niveau de la Beuvronne seront recréés afin de recréer ces milieux.

Les délaissés seront donc aménagés en roselière, prairie ou boisé suivant leur localisation.

Il est envisagé de créer au nord du projet, une roselière sur 0,9 ha et au Sud du projet, une prairie (0,1 ha). Le délaissé situé à l'Ouest de la peupleraie pourrait être boisé.

Par ailleurs, le projet prévoit la création d'un aménagement paysager en eau. Il sera en eau afin de permettre le développement d'une végétation hydrophile. Il permettra d'accueillir une nouvelle roselière. Il sera accessible au public et pourra servir d'observatoire pour les milieux humides.



Dessin issu du dossier de DUP (mai 2004)

Une étude paysagère a été réalisée en 2007. Celle-ci est présentée dans l'étude d'impact du zoom de la Beuvronne annexée à ce document.

Une étude spécifique faune flore a également été réalisée en 2007-2008. Elle est intégrée à l'étude d'impact annexée au présent dossier.

L'aménagement paysager en eau aura des pentes douces. La création de pentes douces, d'exposition Sud, contribue au développement d'une flore aquatique et amphibie diversifiée. Elles permettent également le déplacement de la faune vers les lieux de reproduction.

L'existence vers le centre d'une zone de plus forte profondeur (1,5 à 2 m) sera suffisante pour empêcher l'atterrissage trop rapide de l'aménagement et constituera un terrain de chasse pour l'avifaune et certains insectes.

La ceinture de végétation est un lieu propice à la nidification de certains oiseaux et à la reproduction de certains petits mammifères.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

Le projet d'aménagement de la traversée de la Beuvronne sera mené conjointement avec la Direction de l'Eau et de l'Environnement du Conseil Général et de la DIREN. Effectivement, à terme, il est prévu que l'E.N.S. (Espace Naturel Sensible) soit étendu jusqu'au pied du remblai du projet. Le Conseil Général a le souci de réaliser des aménagements intéressants dans ce secteur afin de pouvoir classer ce secteur en ENS et le rétrocéder ultérieurement à la Direction de l'Environnement.

Un soin particulier sera apporté au traitement du talus en lui-même : végétal ou minéral (gabions par exemple).

Afin de répondre à la sensibilité du site, l'aménagement dans ce secteur devra répondre aux deux grands objectifs suivants :

Valorisation floristique et faunistique, dont piscicole en favorisant les milieux humides ouverts (herbiers aquatiques, groupements hélophytiques, prairies inondables) au sein des boisements alluviaux de qualité ;

Amélioration de la qualité des eaux en favorisant une épuration naturelle par un cheminement au sein de bassins et zones humides.

Les milieux visés sont les suivants :

Des milieux aquatiques ou hélophytiques diversifiés. Ils comprendront par l'implantation de l'aménagement paysager des espaces variés colonisés par des milieux diversifiés : herbiers aquatiques, roselières à Roseau commun (*Phragmites australis*), formation à rubanier rameux (*Sparganium erectum*) ou à jonc des chaisiers (*Schoenoplectus lacustris*). Ces milieux augmenteront l'intérêt faunistique et floristique du site. Ils offriront ainsi des conditions de vie adaptées pour les oiseaux d'eau, les amphibiens ou les libellules. Ils contribueront par ailleurs à l'épuration des eaux.

Des milieux naturels prairiaux piquetés de bosquets et d'arbres ou d'arbustes isolés. Situés dans des conditions plus ou moins humides à proximité des milieux aquatiques et des roselières, ces formations végétales joueront un rôle complémentaire pour l'accueil de la faune, notamment en termes de ressources alimentaires pour l'avifaune.

Des formations arbustives à arborescentes (lisière forestière et bandes boisées). Ces formations constitueront la transition entre les milieux périphériques boisés et les milieux ouverts réaménagés et conforteront l'intérêt écologique du site, notamment pour des groupes faunistiques tels que les oiseaux ou les mammifères.

Le Conseil Général souhaite mettre en œuvre une approche transversale et associer la Direction de l'Eau et de l'Environnement à l'élaboration d'un projet de mise en valeur écologique de la vallée à l'amont du franchissement hydraulique. Des contacts ont été pris dans ce sens, avec proposition d'élaborer un projet paysager permettant la gestion en ENS des espaces acquis au titre du projet routier. Ce projet ne fait pas partie du présent dossier.

Le Conseil Général a également réalisé dans le cadre de cette étude une étude écologique (faune flore) dans laquelle sont proposées des mesures d'accompagnement ayant pour objectif de préserver et de renforcer l'intérêt faunistique, floristique et phytoécologique de ce tronçon.

Elles consistent notamment en la valorisation d'un vaste ensemble de zone humide à dominante herbacée (prairies humides, roselières, milieux aquatiques) piqueté de bosquets et boisements. Les travaux consisteront principalement à des opérations de débroussaillage. Des pelouses et prairies calcicoles sur le haut de versant de la vallée (opération de débroussaillage, voir de décapage localisé).

Une mise en valeur pour le public pourra également avoir lieu, avec l'aménagement d'un cheminement.

Un passage à faune sera aménagé avec l'ouvrage de rétablissement de la Beuvronne. Le principe est d'ajouter un quai le long du cours d'eau, débouchant de part et d'autre de l'ouvrage au même niveau que les terrains environnants. La sur largeur nécessaire est au minimum d'1,50 m, et la hauteur de 2 m. Le sol du quai sera recouvert de terre battue et des fagots seront ajoutés le long du mur afin de favoriser le franchissement par les petits mammifères, les amphibiens, les reptiles et les insectes, plus enclins à circuler dans la végétation qu'à découvert. Après chaque crue ou événement pluvieux important, un contrôle sera effectué pour constater le maintien en place de ces fagots. Lorsque ces derniers seront entraînés par les flots, ils devront être remplacés. Dans le cadre des ENS, une convention pourra être signée avec une association de préservation de la nature, afin qu'elle assure un suivi du passage et le remplacement des fagots quand cela sera nécessaire.

Les deux ouvrages de décharge situés dans la vallée de la Beuvronne pourront également servir de passage pour la petite faune, les batraciens.

Dans le cadre de l'étude faune flore, une étude sur les batraciens a été réalisée. La zone comprenant la roselière et la saulaie humide présente le potentiel en batrachofaune le plus fort du site. Or, malgré les dates de passage optimales pour le recensement des amphibiens, aucune espèce rare n'a été recensée.

Une seule espèce a été recensée : la grenouille verte. L'impact vis-à-vis du projet sur les amphibiens est quasi nul voir nul.

L'étude d'impact du zoom sur le franchissement de la vallée de la Beuvronne est annexée au présent dossier.

Ainsi, les mesures mises en place permettent de limiter les impacts du projet sur les zones inondables et humides concernées par le projet.



Exemple d'ouvrage hydraulique mixte

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

3.2.1.1.2 Les talwegs secs et cours d'eau secondaires

Le dimensionnement proposé a pour objet d'assurer la continuité des écoulements naturels en minimisant au mieux les impacts sur le milieu naturel et de réaliser des aménagements répondant aux contraintes particulières du site :

Maintien hors d'eau des infrastructures routières pour une crue de période de retour de 100 ans pour s'affranchir de tout risque de débordement (Suivant la Recommandation pour l'Assainissement Routier LCPC – SETRA 1982).

Les ouvrages de franchissement devront être réalisés avec le plus grand soin pour préserver l'environnement et assurer la pérennité des ouvrages hydrauliques.

Le principe d'assainissement du projet repose sur le fait que les eaux de ruissellement de la plateforme routière seront séparées de celles issues du ruissellement sur les bassins versants naturels.

Les eaux de ruissellement des bassins versants naturels interceptées par le projet seront rétablies pour la pluie de fréquence centennale, permettant d'assurer la continuité hydraulique des écoulements naturels actuels.

Concernant le ru du Gué, le projet prévoit la recreation de son lit sur 70 mètres environ afin de passer sous la nouvelle liaison puis sera rétabli par un ouvrage cadre sur 30 mètres afin de passer sous la bretelle d'accès.

Concernant la recreation du lit du ru du Gué, celle-ci sera réalisée à l'aide de technique mixte.

=> Enrochement de maintien de la forme et du haut de berge (lors des crues), recouvert de terre armée (mélange de terre et chaux),

=> Habillage par des techniques végétales, permettant le maintien de la berge pour les écoulements normaux.

En ce qui concerne le rétablissement du ru du Gué situé dans la continuité du nouveau lit recréé, celui-ci sera effectué avec le plus grand soin. L'ouvrage sera enterré de 30 cm au minimum afin de reconstituer le lit du cours d'eau au niveau du rétablissement.

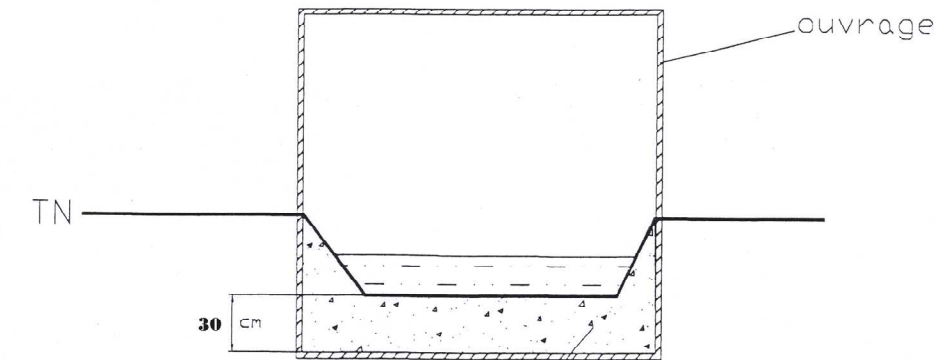
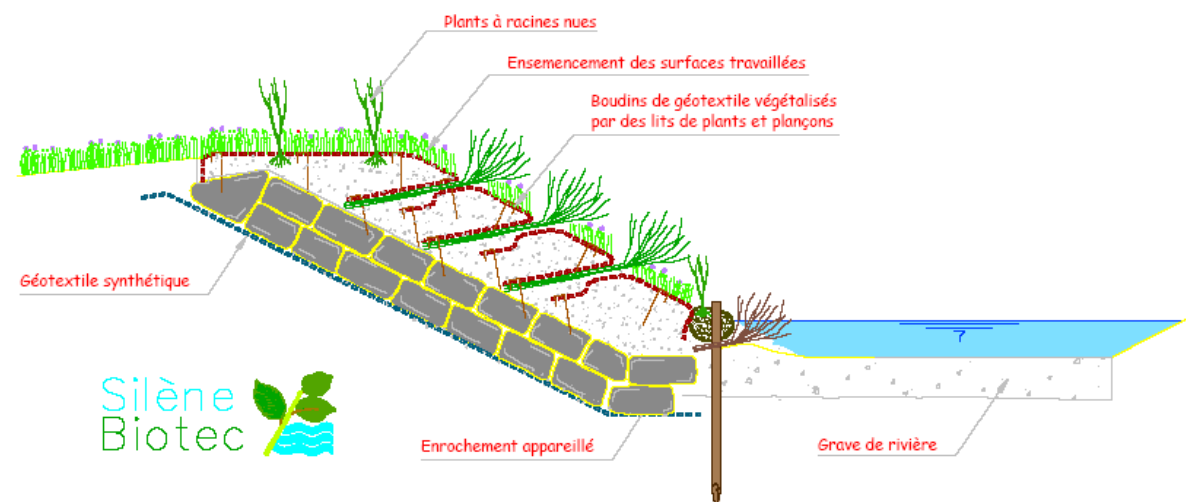


Schéma de principe du rétablissement du ru du Gué



Coupe schématique de l'aménagement mixte

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

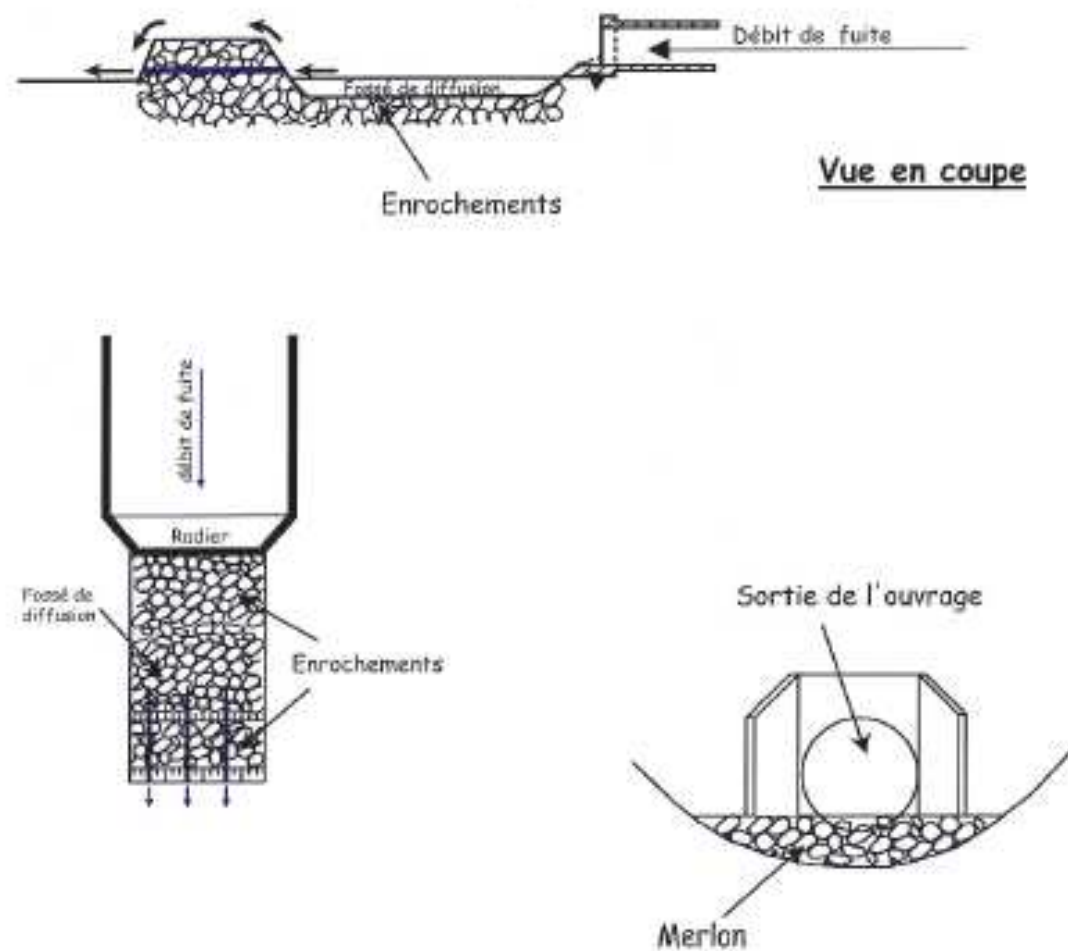
Concernant les ouvrages de rétablissement des talwegs secs interceptés par le projet, lorsque les vitesses d'écoulements seront supérieures à 2 m/s pour la pluie d'occurrence retenue dans le cadre du dimensionnement, il est proposé de mettre en place un fossé de diffusion en sortie d'ouvrage afin de limiter les risques d'affouillement. Un schéma de principe est présenté ci-contre.

A noter également qu'un fossé diffuseur sera également aménagé à la sortie du premier ouvrage de décharge de la Beuvronne.

Les ouvrages concernés sont présentés dans le tableau ci-dessous et reportés sur la carte A0 générale annexée au dossier.

Bassin versant naturel	Ouvrage de diffusion en sortie de rétablissement
1	NON(*)
2	NON
3	OUI
4	NON
5	OUI
6	NON
7	NON
8	OUI
9	OUI
10	OUI

(*) pas sur l'ouvrage principale mais un fossé diffuseur sera aménagé à la sortie du premier ouvrage de décharge de la Beuvronne



3.2.1.2 Plateforme routière

Actuellement, les eaux de ruissellement provenant de la surface qui sera occupée par le projet, notamment pour la phase 3 en tracé neuf et le barreau de Mitry rejoignent les talwegs de façon diffuse.

L'imperméabilisation de cette surface va se traduire par la concentration en un point de rejet de ces eaux avec des débits importants.

Le principe d'assainissement du projet repose sur le fait que les eaux de ruissellement de la plate-forme routière de celles issues du ruissellement naturel seront séparées.

Les eaux de ruissellement de la plateforme routière seront collectées, stockées en partie dans des fossés équipés de redans permettant un peu d'infiltration ainsi que l'évaporation, et dirigées vers des bassins de rétention.

Ces bassins sont dimensionnés pour stocker la pluie de fréquence centennale sur les deux premières phases du projet compte tenu des contraintes hydrauliques rencontrés sur le secteur hormis le barreau de Mitry dimensionné pour la pluie de fréquence décennale. Les bassins de la phase 3 sont également dimensionnés pour la pluie décennale (tracé neuf).

En ce qui concerne les écoulements de la phase 1 plusieurs scénarii ont été étudiés concernant les rejets. Le raccordement au réseau de la zone industrielle n'a pas été retenu compte tenu d'une part des contraintes techniques ainsi que de part l'obtention d'un accord pour le rejet au réseau déjà dimensionné pour gérer les eaux de la ZI. Aussi, le projet a retenu le choix de stocker et d'infiltrer-évaporer les eaux dans le bassin. Compte tenu des faibles perméabilités, une surverse vers une zone de stockage supplémentaire est proposée pour s'affranchir de ce débit de fuite et assurer le fonctionnement du système dans le cas de deux pluies de fréquence importantes.

Concernant la gestion des eaux de ruissellement du barreau de Mitry et du débit de fuite du bassin n°3, les eaux seront stockées, infiltrées et évaporées dans les fossés.

Pour le tracé neuf, les bassins dimensionnés pour la pluie de fréquence décennale verront leurs rejets limités rejoindre les écoulements des cours d'eau exutoires que sont la Beuvronne et le ru du Gué, ainsi que l'infiltration et l'évaporation pour le dernier bassin au niveau de la RN3.

Le tableau ci-après présente les débits générés avant et après projet dans le cas d'une pluie de fréquence décennale et centennale.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

Phase travaux	Bassin	Exutoire	Occurrence de dimensionnement	Rejets milieu naturel superficiel Q10 en l/s	Rejets milieu naturel superficiel Q100 en l/s
1	1	Infiltration / Evaporation	100 ans	0	0
2	2	Infiltration / Evaporation	100 ans	0	0
2	3	10 l/s vers Fossés Mitry	100 ans	0	0
2	MITRY	Infiltration / Evaporation	10 ans	0	0,22 m³/s
3	4	10 l/s vers aménagement paysager en eau puis Beuvronne	10 ans	10 l/s (*)	0,76 m³/s (**)
3	5a 5b	ru du Gué	10 ans	2 x 10 l/s	0,58 m³/s
3	6	25 l/s vers zone Infiltration / Evaporation (**)	10 ans	0	0

(*) Ces rejets seront renvoyés vers un aménagement paysager en eau.

(**) Le débit de rejet rejoint une surface d'infiltration évaporation dont la capacité permet le stockage d'un volume équivalent à la pluie de fréquence centennale

En ce qui concerne la phase 1, le projet permettra malgré l'imperméabilisation supplémentaire de la plateforme **d'améliorer la situation actuelle** par le stockage de l'ensemble des eaux ainsi que d'une zone de 4 ha environ dont les eaux rejoignent les fossés du projet et ce pour la pluie de fréquence centennale.

Pour la phase 2, en ce qui concerne la RD 212, le projet permettra malgré l'imperméabilisation supplémentaire de la plateforme de limiter l'impact du projet sur la situation actuelle par le stockage de l'ensemble des eaux pour la pluie de fréquence centennale. Les rejets seront également stockés dans les fossés du barreau de Mitry.

En ce qui concerne les eaux du barreau de Mitry, elles seront stockées pour la pluie de fréquence décennale. La surverse des fossés sera limitée puisqu'elle représente 0,22 m³/s dans le cas d'une pluie de fréquence centennale alors que le débit actuel équivalent d'une telle surface est de 0,16 m³/s. Ainsi **l'impact reste limité**.

En ce qui concerne les rejets phase 3, « l'équivalent » de débit pour la même surface en non imperméabilisée est de l'ordre de 0,6 m³/s pour la pluie décennale et 0,9 m³/s pour la pluie centennale.

Les eaux du bassin 4 sont renvoyées dans un aménagement paysager en eau avant de rejoindre la Beuvronne.

Dans le cas de la pluie de fréquence décennale, les rejets seront limités et n'aggraveront pas la situation existante.

Les aménagements ainsi mis en place permettent de limiter les apports des surverses pour la pluie de fréquence centennale.

Il est rappelé également que les débits centennaux de la Beuvronne et du ru du Gué sont pour leurs parts estimés à 15 et 5 m³/s soit un total de près de 20 m³/s.

Ainsi, l'impact du projet sur les écoulements superficiels **reste limité**.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

3.2.1. Sur les eaux souterraines

Les eaux de ruissellement de la chaussée chargées en éléments polluants divers peuvent être, par le biais de la pollution des eaux superficielles et/ou par infiltration, à l'origine d'une contamination des eaux souterraines.

La vulnérabilité d'une nappe est l'ensemble des caractéristiques de l'aquifère et des formations qui le recouvrent, déterminant la plus ou moins grande facilité d'accès puis de propagation d'une substance, dans l'eau circulant dans les pores ou fissures du terrain.

Cette vulnérabilité est liée à un certain nombre de paramètres. Les principaux sont :

- La profondeur du toit de la nappe,
- La présence de zones particulières d'infiltration rapide (talwegs par exemple) ou de communication hydraulique rapide (faille par exemple),
- L'épaisseur et la nature du recouvrement au-dessus de la craie.

La sensibilité de la nappe aux risques de pollution est fonction :

- De la nature des rejets provenant des aménagements réalisés en surface et du type d'occupation des sols (urbaine, industrielle ou agricole),
- De la position de ces aménagements par rapport au sens d'écoulement de la nappe,
- De l'absence d'aptitude de la pollution à être naturellement éliminée par le milieu récepteur.

Sur la zone d'étude, plusieurs niveaux aquifères peuvent être distingués.

En raison de la forte perméabilité des sables de Beauchamp et de celle relativement forte du calcaire de Saint-Ouen, la **première nappe** importante rencontrée depuis la surface du sol est celle des **sables de Beauchamp**, dont le mur imperméable est constitué par les niveaux argilo-marneux de la partie supérieure du Lutétien. Elle s'écoule dans une direction générale Sud-Est. Elle est **peu vulnérable** car d'une part protégée par une couche de limons (limons des plateaux) et, d'autre part, non exploitée pour l'alimentation en eau potable.

Au niveau des vallées, cette couverture protectrice disparaît. Les sables de Beauchamp, mis à découvert, communiquent et se confondent avec les **nappes alluviales**. Sur le plateau, de **petites nappes suspendues** peuvent exister localement à la partie inférieure des limons.

D'autres nappes importantes comprises dans les formations de l'Eocène existent en dessous de celle des sables de Beauchamp. La **nappe du Lutétien**, séparée des eaux superficielles par une couche argilo-marneuse, et la **nappe de l'Yprésien** (Eocène inférieur), sous-jacente à la précédente, limitée par les argiles du Sparnacien et les marnes du Lutétien. Sa direction générale d'écoulement s'établit vers le Sud. Ces nappes, peu vulnérables, constituent une ressource largement utilisée pour l'alimentation en eau potable.

Le projet prévoit la séparation des eaux de ruissellement de la plateforme routière et du bassin versant naturel.

La mise en place d'un réseau séparatif permettra également de mieux gérer les eaux de ruissellement de la plateforme routière et ainsi de limiter le risque de pollution pour les eaux souterraines.

La mise en place de redans dans les fossés de collecte permettra de confiner une éventuelle pollution accidentelle.

La mise en place de bassins permettra également de mieux gérer une telle pollution, ainsi qu'une gestion et un traitement des eaux avant rejet.

De plus, les sols sont peu perméables, la majorité des polluants restent également dans les premiers mètres du sol, et une grande partie des polluants sont fixés sur les MES, eux-mêmes « traités » par la végétation des fossés.

La ressource en eaux souterraines au droit du projet est peu vulnérable, car protégée par une couche de limons et non exploitée pour l'alimentation en eau potable.

Des études de polluants seront réalisées par le Conseil Général afin de connaître le retour quant au fonctionnement des bassins d'infiltration, mais également des fossés avec redans.

Les éléments étudiés seront ceux présentés dans la partie pollution chronique et rappelés ci-dessous :

- Matières en suspension (MES)
- Demande Chimique en Oxygène (DCO)
- Zinc (Zn)
- Cuivre (Cu)
- Cadmium (cd)
- Hydrocarbures Totaux (HC)
- Hydrocarbures Aromatiques polycyclique (HAp)

Un état initial sera réalisé avant la phase chantier puis 5 ans après la mise en service pour la première mesure afin d'avoir une bonne représentativité des résultats.

Les résultats seront communiqués au Service Police de l'Eau. La fréquence des mesures sera ensuite déterminée suivant les résultats de ces dernières.

L'impact du projet sur les eaux souterraines reste donc limité.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

3.2.2. Sur la qualité des eaux superficielles, mesures et dispositifs de protection

3.2.2.1. Description des pollutions potentielles

Quatre types de pollutions peuvent être générés par la route :

- La pollution pendant les travaux,
- La pollution accidentelle,
- La pollution saisonnière,
- La pollution chronique.

3.2.2.2. La pollution pendant les travaux

La réalisation des travaux correspond à une période transitoire et donc, la plupart du temps, à des effets passagers.

Cette pollution a essentiellement pour origine :

- L'utilisation de produits bitumeux entrants dans la composition des matériaux de chaussées, et les engins de travaux publics,
- L'érosion liée aux défrichements et aux terrassements qui provoquent un apport important de MES (particules fines entraînées par érosion, ravinement, selon la nature des matériaux).

Les risques sont aléatoires et difficilement quantifiables, cependant, il est assez facile de s'en prémunir moyennant quelques précautions élémentaires qui seront imposées aux entreprises chargées de la construction. Pour limiter les risques de pollution des eaux, les engins devront stationner en dehors des zones de talwegs.

Les mesures réglementaires concernant des pollutions accidentelles seront respectées :

- Respect du décret n°77-254 du 8 mars 1977 relatif à la réglementation du déversement des huiles et des lubrifiants dans les eaux superficielles et souterraines,
- Obligation de stockage, récupération et élimination des huiles de vidange des engins de chantier.

• Aménagements provisoires divers

Dans un premier temps, seront réalisés les aménagements de protection des exutoires suivants :

- Zone de stockage, fossés

Deux types d'aménagement seront mis en place lors de la phase de chantier :

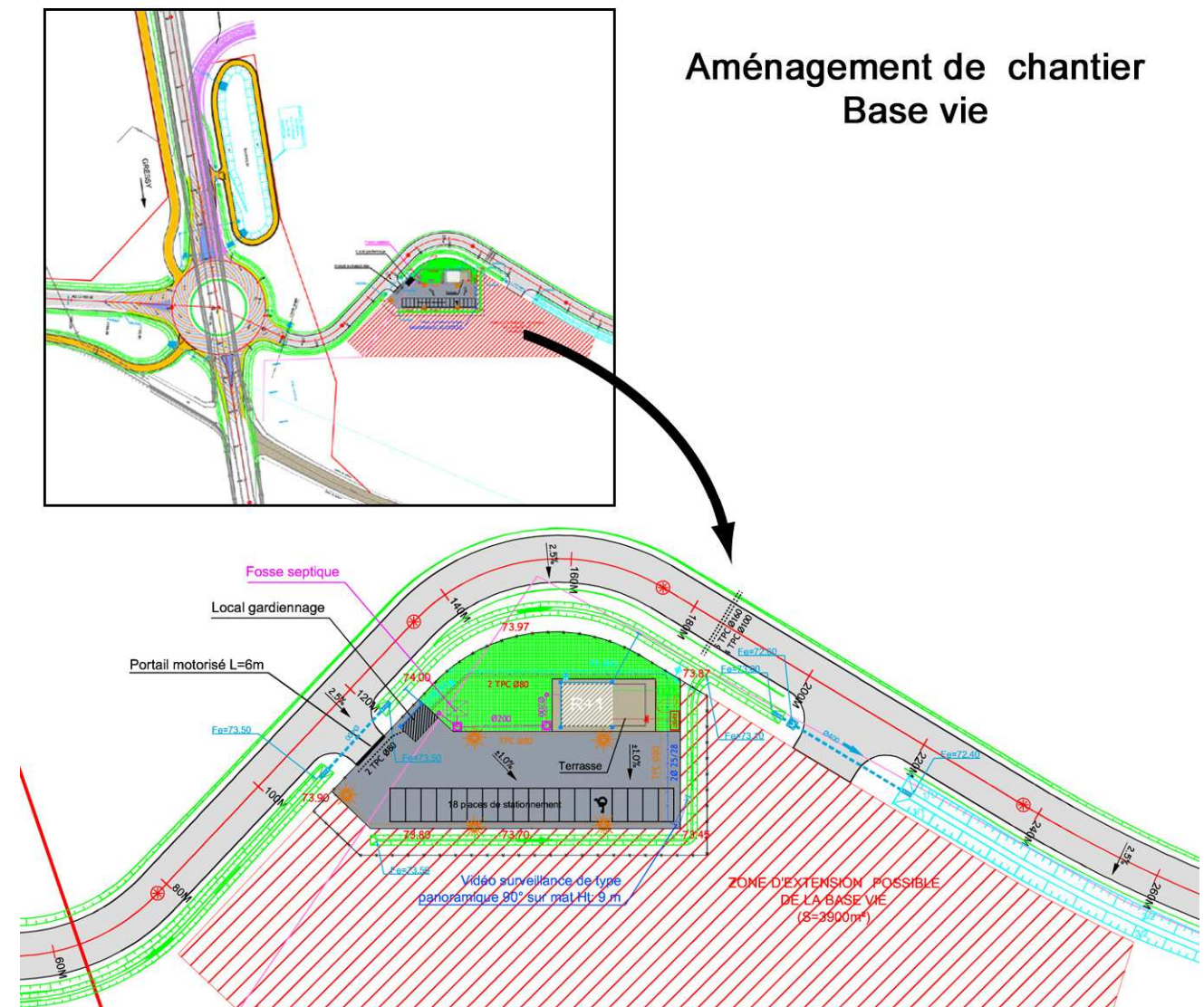
⇒ les installations de chantier

Elles seront implantées hors zones de talweg marqué, afin d'éviter un transit rapide des substances en cas de pollution accidentelle.

Dans le cadre du projet, et plus particulièrement concernant les installations de chantier, une base vie sera implantée. Celle-ci sera implantée pour toute la durée du chantier, à proximité du raccordement avec le futur barreau de Mitry et la RD 212.

Sa surface est de 0,5 ha, dont 0,1 ha initialement pouvant ensuite être augmentée. Les eaux seront gérées par un fossé de ceinturage de pente limitée. Elles rejoindront un fossé élargi permettant le stockage des eaux (100 m³). Un ouvrage de traitement type cloison siphon viendra traiter les eaux avant rejet au droit de l'orifice de régulation avant raccordement sur fossé.

Ainsi, les eaux de cette base seront gérées durant toute la durée de l'opération.



III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

⇒ Les pistes de chantier

Les pistes de chantier seront établies au niveau du terrain naturel. L'état initial, avant travaux, sera établi afin de ne pas créer de zones de dépressions.

Avant le début des travaux, la localisation et les plans des installations de chantier seront adressés, pour avis, au service en charge de la police de l'eau afin d'effectuer une vérification de la conformité des installations de chantier.

A l'issue des travaux, un plan de recollement sera également envoyé au service en charge de la police de l'eau.

• Les mesures de protection de l'environnement en phase travaux

Les phases de chantier sont généralement les plus pénalisantes pour le milieu naturel. Des dispositions particulières seront prises pour limiter les impacts et les risques de pollution. Ces dispositions particulières seront explicitées dans les pièces contractuelles du marché des travaux.

Leur application sera contrôlée pendant toute la durée du chantier.

Dans les zones qui peuvent être érodées, la programmation des travaux et l'entretien des abords seront menés avec précaution, il faudra notamment :

- éviter de réaliser les principaux travaux de défrichement et de terrassement pendant les saisons pluvieuses ;
 - défricher et décaper la surface strictement nécessaire, le plus vite possible ;
- Poser des écrans ou des filtres à l'interface chantier/milieu récepteur (bottes de paille, géotextiles, etc.) ;
- réduire la vitesse du ruissellement pour diminuer l'érosion des sols, en mettant en place un réseau de drainage superficiel ou, au début du chantier, des fossés de pied de remblais et des bassins qui décanteront les matériaux fins (voir schéma précédent); l'engazonnement ou le préverdissement progressif des talus aura également un effet bénéfique.

Les extractions de granulats dans les lits du cours d'eau seront exclues en dehors de l'emprise du projet et des zones de rectification de cours d'eau prévues dans le cadre du projet. Celles-ci provoquent ou aggravent certains phénomènes : érosions régressives, divagation des cours d'eau, érosion des berges, remise en suspension des sédiments ou disparition de frayères. Une attention particulière sera portée lors de la réalisation des rétablissements des cours d'eau.

Dispositions spécifiques

Certains aménagements complémentaires seront utiles. On pourra :

- Stabiliser les sols à l'aide de liants ;
- Disperser les eaux de ruissellement ;
- Installer des bassins de décantation temporaires ou permanents.

• Aire de chantier

⇒ Risque de pollution

Les risques de pollution des eaux superficielles et souterraines ont différentes origines :

- les installations de chantier avec stockage des engins, des carburants, le rejet d'eaux usées,
- la circulation des engins de chantier qui peut entraîner une pollution par les hydrocarbures, huiles, ...,
- des déversements accidentels (renversements de fûts, ...).

⇒ Mesures de réduction des risques et des impacts

- Si les installations sont situées sur des terrains raccordés au réseau pluvial communal, les eaux pluviales de la plateforme de chantier (installations, parking, engins de voitures, ...) seront collectées par un fossé de ceinture et envoyées dans un bassin de décantation temporaire avant d'être rejetées dans le milieu récepteur,
- Le stockage des matières polluantes sera implanté hors zone de talweg,
- Les zones de stockages des lubrifiants et hydrocarbures seront étanches et confinées (plateforme étanche avec rebord ou conteneur permettant de recueillir un volume de liquide équivalent à celui des cuves de stockage).
- Les vidanges, nettoyages, entretien et ravitaillement des engins seront réalisés sur les plateformes étanches aménagées à cet effet (avec recueil des eaux dans un bassin temporaire). Les produits de vidange seront évacués vers des décharges agréées.
- Lors des travaux de terrassement, on évitera le rejet de grandes quantités de matériaux de granulométrie fine, afin d'éviter en particulier le colmatage de frayères. A cet effet, on évitera de réaliser ces travaux en période d'étiage sévère. Des bassins provisoires de décantation seront installés pour recueillir les eaux de ruissellement des surfaces qui seront décapées. Des filtres à paille viendront compléter le traitement des fines à la suite des bassins de décantation temporaires dans les secteurs de la Beuvronne et du ru du Gué.

Concernant les travaux réalisés à proximité des cours de la Beuvronne et du ru du Gué, des bassins de décantation seront implantés systématiquement afin d'éviter les rejets massifs de fines nocifs notamment pour la respiration des poissons.

Un filtre à paille sera également implanté à la sortie du bassin de décantation pour pouvoir piéger un maximum de matières.

Traitement des eaux de chantier

Le chantier devra être organisé de manière à le débarrasser des eaux de toutes natures (eaux pluviales, eaux d'infiltration, eaux de sources, etc,...). Des rigoles, drains, puisards, goulottes pourront être aménagés à cet effet.

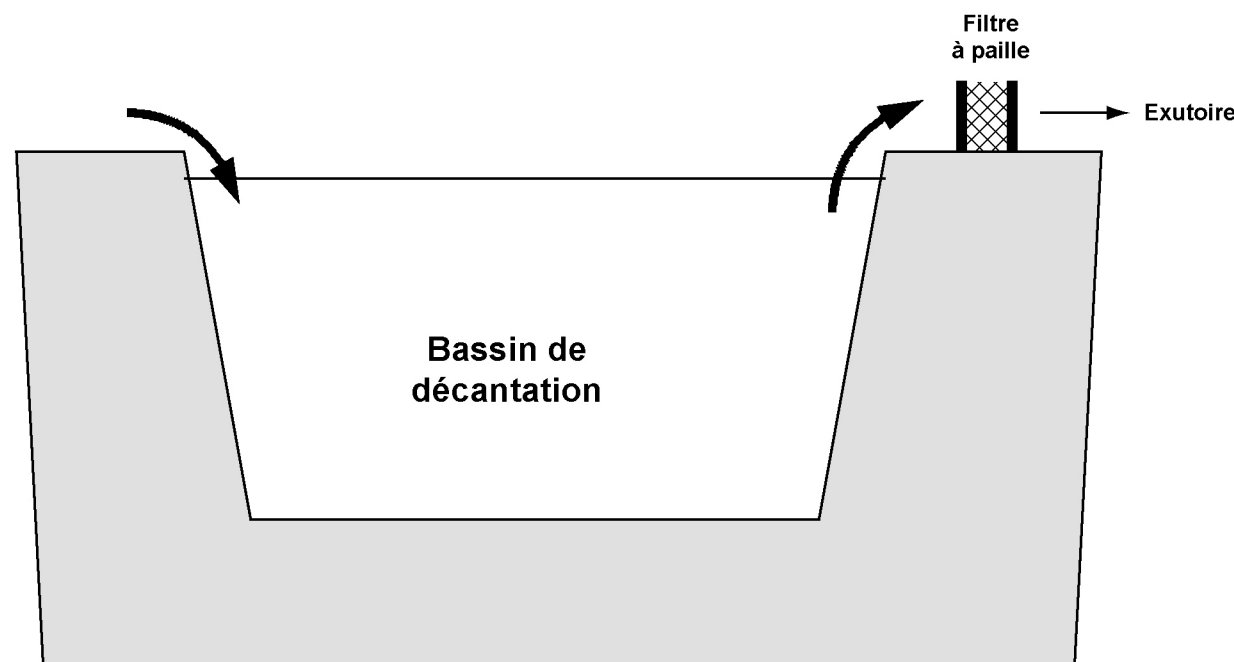
Pendant la phase de préparation du chantier, le maintien en l'état des moyens d'évacuation des eaux, de l'écoulement des eaux aux points bas provisoires devront être assurés. L'entretien des ouvrages et leur système de traitement devra également être réalisé.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

Ainsi, dans le cadre du projet, il est prévu (exemples de mesures à prendre pour le traitement des eaux de chantier au stade DCE) :

- La mise en place d'un assainissement provisoire et son entretien tout au long du chantier
- La collecte et évacuation des eaux superficielles de ruissellement en phase chantier
- La mise en place de tous les dispositifs nécessaires pour éviter la pollution pendant les travaux (confinement des eaux de ruissellement de l'aire de parage, rejets dirigés vers un ouvrage de traitement, dispositifs provisoires permettant la décantation et la filtration des eaux pluviales avant rejet dans le milieu naturel, kits anti-pollution ...)
- La réalisation des dérivations provisoires des cours d'eau interceptés
- L'exécution de fossés et cunettes,
- La fourniture et pose de collecteurs en béton armé,
- L'exécution d'ouvrages annexes (têtes d'ouvrages hydrauliques, têtes de buse de protection, regards de visite, bouches d'égout),
- La réalisation de tranchées drainantes sous couche de forme (y compris fourniture et pose de drains et géotextiles),
- La réalisation d'ouvrages de gestion des ruissellements de bassins versants naturels en déblais/remblais avec leurs ouvrages annexes (entonnement, fuite, ...),
- La réalisation d'ouvrages de stockage et de traitement des eaux de chaussée, en déblai/remblai, avec leurs ouvrages annexes (systèmes de traitement, entonnement, système by-pass, ...),
- La fourniture et pose de cloisons siphonides.

SCHEMA DE PRINCIPE D'UN BASSIN PROVISOIR DE DECANTATION Phase chantier



• Intervention en cas de pollution accidentelle

Les mesures énoncées précédemment participent à la maîtrise des risques de pollution accidentelle. En cas de déversement, les services de secours seront alertés immédiatement.

Les produits déversés seront récupérés le plus vite possible et évacués en décharges agréées.

Si la pollution atteignait un cours d'eau, les dispositions de sauvegarde auraient été définies dans le plan départemental d'Alerte et d'Intervention pour lutter contre la pollution d'origine accidentelle (circulaire du 18 février 1985 – Ministère de l'Environnement). Il pourrait être envisagé par exemple : mise en place de barrages flottants et pompage des produits polluants.

Les prescriptions figureront dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières qui sera remis à l'entreprise titulaire des travaux. Le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (S.O.P.A.Q.) pourra comporter une rubrique « pollution ».

Gestion des déchets de chantier

La gestion et l'élimination des déchets liés à la route devront être réalisées en respectant la loi n°75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux, complétée et modifiée par la loi n°92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement et par la loi n°95-101 du 2 février 1995 dite loi Barnier relative au renforcement de la protection de l'environnement.

Le cahier des charges intégrera des prescriptions environnementales comprenant la gestion des déchets et la définition des moyens financiers mis à disposition.

Le contrôle de la gestion des déchets de chantier peut être mis en place à l'aide de moyen de traçabilité (rédaction de bordereaux du contenu des bennes et de leur parcours).

Utilisation des mâchefers

Les mâchefers sont issus du traitement des déchets plus ou moins pollués. Ils sont pris en compte en fonction de la teneur en imbrûlés et du risque de transfert des polluants internes par dissolution (phénomène de lixivation).

Les mâchefers sont souvent réutilisés par les travaux publics comme remblai de tranchée ou sous-couche de chaussée en substitution de matériaux plus nobles, tels que le sable. Afin de limiter les risques de pollution, les mâchefers ne seront pas utilisés dans les zones qui ne sont pas adaptés à cette utilisation (zone de captage, zone humide, ...).

• Remise en état en fin de chantier

En fin de chantier, les aires de chantier seront nettoyées de tous les déchets provenant des travaux et remises à l'état initial.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

Travaux dans les lits des cours d'eau

Rétablissement de la Beuvronne

Complément hydrologique

La station hydrométrique de Compans se situait au droit du chemin des Pauvres. De ce fait, nous pouvons reprendre les données issues de cette station pour avoir les débits des écoulements normaux et les pointes de crues.

Période de retour Débit de pointe

Période de retour	Débit de pointe
Débit moyen interannuel	415 l/s
Débit mensuel	1 m³/s
Débit de retour 6 mois	1,6 m³/s
Débit de retour 1 ans	1,95 m³/s
Débit de retour 2 ans	2,5 m³/s
Débit de retour 5 ans	4 m³/s

La période où les débits sont les plus faibles est la période estivale. De plus, sur les vingt années de mesures, il n'y a pas eu de crues (débit journalier supérieur à 1,5 m³/s) de fin juin à mi-septembre. 3 crues ont eu lieu en juin et septembre. A contrario, de nombreuses crues ont eu lieu pendant l'hiver (fin décembre à mi avril), avec des périodes de hautes eaux pouvant durer quelques dizaines de jours. A noter aussi que sur les vingt années de données, il n'y a pas eu de débit supérieur à 1,5 m³/s (en débit journalier) pour dix années.

Programme de phasage du chantier – ouvrage hydraulique

Le phasage du chantier pour les aménagements hydrauliques sera le suivant :

- ❑ Installation d'une piste chantier, coté Ouest de la vallée
- ❑ Mise en place d'une passerelle provisoire sur le lit mineur de la Beuvronne
- ❑ Réalisation de la dérivation par la rive gauche (chenal à ciel ouvert ou busage)
- ❑ Batardage de la Beuvronne
- ❑ Mise en place des culées de l'ouvrage principal
- ❑ Rectification du lit mineur de la Beuvronne (zone batardée)
- ❑ Enlèvement des batardeaux et de la passerelle
- ❑ Réalisation du tablier de l'ouvrage principal
- ❑ Construction des trois autres ouvrages (deux ouvrages de décharges et ouvrage de vidange du lit majeur gauche) et mise en place des remblais routiers

Dimensionnement du batardeau et de l'ouvrage de rétablissement de l'écoulement

De par la configuration de la vallée, les batardeaux fermeront intégralement le lit mineur de la Beuvronne. La capacité du lit de la Beuvronne, avant débordement est estimée par la modélisation à 2 voire 2,5 m³/s environ en amont du projet, la capacité diminuant en aval du projet à 1 m³/s. Nous proposons donc que l'ouvrage de rétablissement des écoulements soit dimensionné pour permettre l'écoulement de 2 m³/s au maximum (soit un évènement qui arrive une fois par an en moyenne). La pente du lit mineur, au droit du projet est de 1,35 ‰. Afin de permettre le transit du débit de 2 m³/s, il est nécessaire de mettre en place un busage (type buse souple) Ø1500 (K=70). Toutefois, au vu des données à la station, il est envisageable de réaliser un rétablissement que pour un débit de 1,6 m³/s, débit de retour 6 mois. Dans ce cas, le rétablissement nécessite la mise en place de deux buses Ø1000 (K=70). Il est aussi possible de réaliser la dérivation par un chenal à ciel ouvert, de forme trapézoïdal (largeur du fond : 1,2 m, hauteur 1,25 m, largeur en gueule 5 m), pentée à 1,35 ‰.

Incidence du chantier sur les crues

Le moment où le chantier aura le plus d'incidence sur les crues est lorsque la Beuvronne est batardée (phase de construction des culées). Le modèle a donc été repris et modifié afin d'estimer les incidences sur les crues de retour 1 an, 5 ans et 10 ans.

BEUVRONNE

Le batardage n'aura aucune incidence sur les niveaux d'eau pour la crue de retour 1 an (2 m³/s). L'incidence est au maximum de 2 cm pour la crue de retour 5 ans (4 m³/s) et 3 cm pour celle de retour 10 ans (5 m³/s).

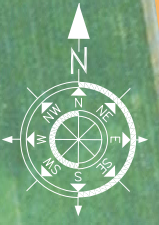
LIT MAJEUR GAUCHE

Pour la crue de retour 1 an, le niveau descend un peu (1 cm). Pour les crues de 5 et 10 ans, le niveau de l'eau monte respectivement de 2 et 3 cm dans le lit majeur gauche.

LIT MAJEUR DROIT

Le batardage n'aura aucune incidence sur les niveaux d'eau dans le lit majeur droit, pour la crue de retour 1 an. Pour les crues de retour 5 et 10 ans, le débit ruisselant dans le lit majeur droit est un peu plus important (100 à 150 l/s de plus). Toutefois, le débit reste faible et est contenu dans le fossé d'écoulement.

Accès à la Beuvronne Phase chantier






RD 212

RD 212

La Beuvronne

La Beuvronne

-  Circulation des engins
-  Emprise
-  Piste de chantier permettant d'accéder à la Beuvronne

250 m

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

Rétablissement du ru du Gué

Lors des travaux de terrassement et de rétablissement des cours d'eau, on évitera le rejet de grande quantité de matériaux de granulométrie fine. A cet effet, on évitera de réaliser ces travaux en période d'étiage sévère.

L'extraction en lit mineur sera exclue, en dehors de l'emprise du lit modifié par le nouveau lit et l'ouvrage de rétablissement.

Le nouveau lit ne se situant pas sur le tracé du cours d'eau actuel, il ne sera pas nécessaire de dériver le cours d'eau, hormis pour la mise en place de l'ouvrage de rétablissement.

Une fois le nouveau lit réalisé, le cours d'eau sera dévié dans ce nouveau lit.

Concernant l'ouvrage de rétablissement qui devrait être réalisé ultérieurement, le ru du Gué sera dévié par busage. Le dalot sera ensuite implanté en enterrant de 30 cm ce dernier afin de reconstituer le lit du cours d'eau. Une remise en état soigneuse du site sera ensuite réalisée afin de revenir à un état initial acceptable après implantation de l'ouvrage.

Les engins ne devront pas aller dans le lit vif du cours d'eau. Les déversements (bentonite, huile,) seront interdits.

Le déboisement des rives du cours d'eau au droit des traversées sera retardé jusqu'au début effectif de l'aménagement afin d'éviter l'érosion des berges et par conséquent la sédimentation des fines en aval.

Les surfaces concernées seront limitées au strict nécessaire. Dans le cas contraire, on aura recours soit au paillage, soit à un reboisement partiel pour limiter l'action de l'érosion.

De plus, les zones affectées par les travaux (décapage, reprofilage, aire de travail, accès, etc.) devront également être réaménagées.

3.2.1.3 La pollution accidentelle

Ce type de pollution résulte d'un déversement éventuel de produit dangereux lors d'un accident de circulation. Les hydrocarbures représentent près de 50 % de produits dangereux. Le trafic de ces matières est réglementé en trois catégories :

- O Produits modifiant le pH de l'eau (acides, bases),
- O Produits de faible toxicité,
- O Produits de toxicité aiguë.

Les conséquences d'un déversement de produits dangereux dépendent non seulement de la nature du produit et de la quantité du produit déversé, mais aussi de la ressource susceptible d'être contaminée.

Selon le SETRA (l'eau et la route, volume 4), l'évaluation statistique d'une pollution accidentelle aboutit toujours à des risques faibles : le risque de déversement de matières dangereuses sur 100 km, en une année, pour un trafic de 10 000 véhicules par jour, est de l'ordre de 2 % soit un déversement accidentel tous les 50 ans en moyenne.

	Trafic (maximum sur section considérée 2x1 ou 2x2 voies)	Longueur	Probabilité d'avoir un déversement sur la section
Hypothèse	10 000 véhicules / jour	100 km	0,02 50 ans
RN 3 – RD 139	17 000 véhicules / jour	1 km	0,00034 294 ans
RD 139 – RD 9	11 500 véhicules / jour	4,5 km	0,001035 966 ans
RD 9 – RN 2	59 500 véhicules / jour	3,5 km	0,004165 240 ans

Toutefois, la probabilité zéro n'existant pas, les différents aménagements proposés permettront de confiner une pollution d'origine accidentelle, et ainsi de limiter son risque de propagation.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

Lorsque se produit un accident, des précautions doivent être prises, d'une part pour la sécurité des personnes et, d'autre part, pour limiter l'extension de la pollution dans le milieu naturel.

Lutter contre une telle pollution fait appel à une chaîne d'interventions dont l'efficacité dépend entre autre des informations existantes comme :

- Les accidents possibles et déjà survenus sur l'axe,
- Le plan du réseau d'assainissement de l'axe,
- La carte de vulnérabilité des nappes souterraines,
- La liste des captages et pompage d'eau, etc...

Toutes ces informations permettent de définir des procédures à suivre dans le cadre d'un schéma opérationnel au niveau local (communal et intercommunal).

Un schéma d'alerte sera mis en place avec le concours de l'ensemble des services concernés avant la mise en service de la nouvelle liaison (Pompiers, Gendarmerie, Conseil Général, Mairies). Le Service Police de l'Eau sera consulté pour la mise en place du système d'alerte.

Sur le site, on procèdera par une identification analytique du polluant.
Des mesures de confinement à terre seront prises avec pour objectifs de tarir la source de pollution, d'empêcher ou de restreindre la propagation dans le milieu aquatique.
Les terres souillées seront découpées et envoyées en décharge si nécessaire.

Le projet prévoit le stockage dans les fossés et dans des bassins de rétention. Les stockages dans les fossés seront faits dans des compartiments séparés par des redans (voir schéma de principe du redan ci-dessous).

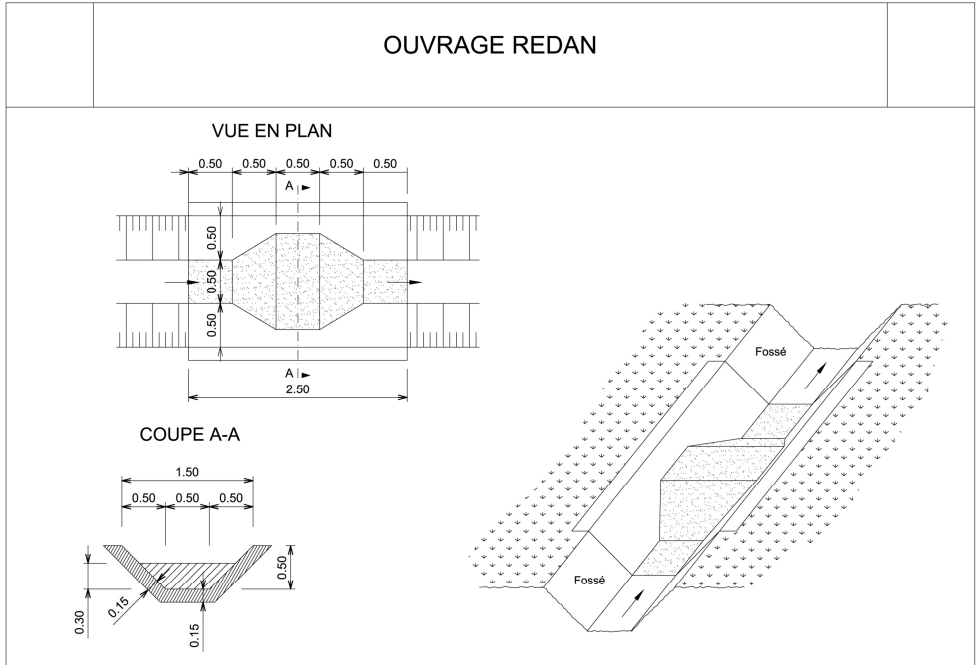


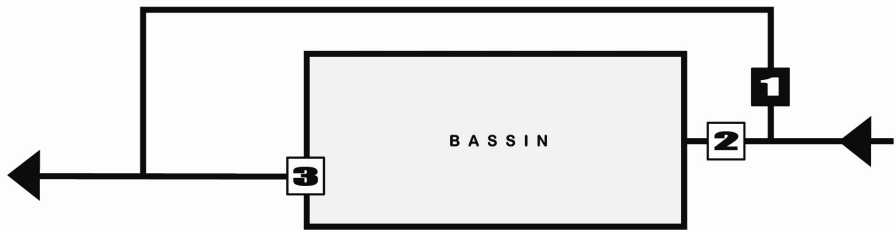
Schéma de principe du redan

En ce qui concerne les bassins de stockage situés sur la section en tracé neuf, ainsi que le bassin n°3 dont les rejets rejoignent le barreau de Mi try, les bassins seront munis chacun de trois vannes murales (deux en entrée au niveau du tuyau et au niveau du by-pass, et une en sortie) qui seront fermées en cas de pollution accidentelle (voir schéma du principe de fonctionnement ci-après) afin de confiner la pollution.

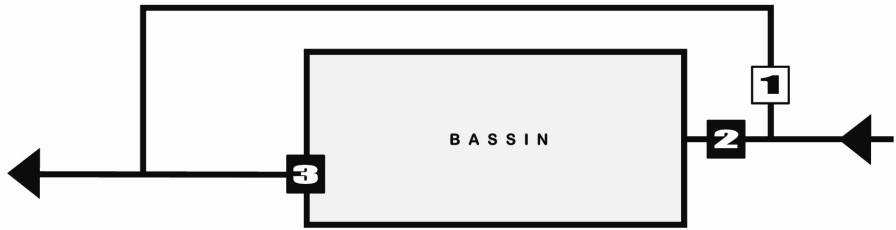
Ils seront aussi accessibles à des véhicules afin de permettre la récupération des polluants.

SCHEMA DE PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU BASSIN

A Fonctionnement normal du bassin .



B Cas de crue supérieure à la pluie de référence ou cas de pollution accidentelle * .



* Cette configuration n'est mise en place qu'après recueil des premières eaux de ruissellement ou de polluants déversés accidentellement .

C Vidange du bassin .



- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1 Vanne du by-pass | <input type="checkbox"/> Vanne ouverte |
| 2 Vanne d'entrée du bassin | <input type="checkbox"/> Vanne fermée |
| 3 Vanne de la cloison siphon | |

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

3.2.2.3. La pollution saisonnière

Cette pollution est engendrée par les produits de déverglaçage utilisés pour l'entretien et la viabilité hivernale. Le produit utilisé est le chlorure de sodium (NaCl).

Les impacts sur le milieu récepteur, dus à l'utilisation de ces produits, sont les suivants :

- ⇒ L'ion Na⁺ est adsorbé sur le complexe argilo-humique des sols en entraînant une modification de sa structure et de sa perméabilité,
- ⇒ L'ion Cl⁻ a une action sur les végétaux, il est faiblement adsorbé, ce qui explique sa tendance à migrer vers les nappes.

Les effets de cette pollution pour le projet peuvent être quantifiés de la façon suivante :

Les quantités de sels en périodes hivernales utilisées sont en général de l'ordre de 20 g/m² de sel cristallisé en traitement préventif.

A raison d'une surface de chaussée à traiter d'environ 13,4 ha, et pour une quantité maximum de 20 g/m² de sel déversée sur la chaussée, on peut estimer à 2,7 tonnes par jour la quantité maximum déversée sur la chaussée en période hivernale.

L'entretien des couvertures végétales des bas-côtés se fait par fauchage ou par débroussaillage.

Le tableau ci-dessous (source *l'eau et la route*, volume 3, p.19), présente le niveau de risques des impacts potentiels des opérations d'entretien des couvertures végétales sur la qualité des eaux :

+++ : Risques d'impacts sérieux + : Risques plus modérés

Entretien de la végétation						
	Sédiments	Turbidité	Toxicité	Nutriment	Teneur O ₂	pH
Fauchage		+			+	
Traitement chimique			+++			+
Plantation d'arbres	+	+	+		+	+
Semis	+	+		+		
Fertilisation			+	+		

Le Conseil Général proscrit l'utilisation d'herbicides et de produits phytosanitaires dans le cadre du projet.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

3.2.2.4. La pollution chronique

Contexte

Les données qui servent encore parfois de référence lors de l'établissement des dossiers d'incidence datent de plus de 25 ans à une époque où l'essence était chargée en plomb, la diésélisation du parc faible, les moteurs moins performants et moins étanches, ce qui générerait des rejets relativement importants de polluants (plomb, hydrocarbures) particulièrement dommageables pour l'environnement.

Aujourd'hui, le plomb a presque totalement disparu des rejets: les valeurs mesurées sont dans la plupart des cas inférieures aux concentrations du décret eaux potables [16]. Il n'est pas pris en compte dans nos calculs. Les hydrocarbures de toutes natures (hydrocarbures totaux et hydrocarbures aromatiques polycycliques) ont régressé, tout en restant à des niveaux significatifs : moindre consommation, meilleurs rendements des moteurs, effet très net des limitations de vitesse. Cette tendance favorable devrait se prolonger à l'avenir, au fur et à mesure que les dispositions des directives européennes (teneurs en CO₂ et en particules) produiront leur plein effet.

Par contre, d'autres paramètres caractéristiques de la pollution chronique devraient moins évoluer :

- le zinc dont l'origine provient de la corrosion des équipements de la route (glissières, ...) et de l'usure des pneumatiques ;
- les matières en suspension provenant surtout de l'usure de la chaussée et des pertes de chargement ;
- la demande chimique en oxygène (Dco) qui correspond à une estimation des matières oxydables présentes dans l'eau.

Une actualisation des données a été réalisée et a abouti à une note du SETRA en 2006 : le fascicule 75 afin que tous les acteurs (bureaux d'études, police de l'eau, ...) travaillent sur un nouveau référentiel commun. Cette note est désormais intégrée dans le Guide technique Pollution d'Origine Routière du Sétra 2007.

Des lois « Pollution – Trafics » ont pu être établies. De plus, pour tenir compte du fait qu'une part importante de la pollution émise n'est pas reprise par le réseau d'assainissement, mais projetée dans l'espace environnant proche, une distinction a été faite entre site ouvert (pas d'obstacle à la dispersion par voie aérienne) et site fermé (la pollution s'accumule d'avantage sur la route du fait d'obstacles à la dispersion aérienne).

Un site ouvert correspond à une infrastructure dont les abords ne s'opposent pas à la dispersion de la charge polluante par voie aérienne.

Un site restreint correspond à une infrastructure dont les abords limitent la dispersion de la charge polluante par voie aérienne. Les écrans qui limitent cette dispersion ont une longueur minimale de 100 m, une hauteur égale ou supérieure à 1,50 m et sont situés de chaque côté de l'infrastructure et face à face.

Ils sont définis de la manière suivante :

- écran phonique, merlon, murs de soutènement, dispositif de sécurité associés à l'infrastructure, talus de déblais ;
- les plantations (haies, arbres) ne sont pas considérées comme des « écrans ».

Charges polluantes annuelles véhiculées par les eaux de ruissellement

Les sections courantes

Les charges polluantes annuelles unitaires à prendre en compte sont les suivantes (tableau 1) :

Charges unitaires annuelles Cu à l'ha imperméabilisée pour 1 000 v/j	Mes kg	Dco kg	Zn kg	Cu kg	Cd g	Hc Totaux g	Hap g
Site ouvert	40	40	0,4	0,02	2	600	0,08
Site restreint	60	60	0,2	0,02	1	900	0,15

Tableau 1 : charges unitaires annuelles par ha imperméabilisée pour 1 000 v/j

Note : la DBO5 demande biochimique en oxygène sur 5 jours n'est pas prise en compte car elle n'est pas caractéristique de ce type de pollution très peu biodégradable (à titre indicatif le rapport Dco/Dbp est de l'ordre de 6 dans les eaux pluviales routières).

Mes : matières en suspension (norme NF EN 872)
Dco : demande chimique en oxygène (norme T 90-101)
Zn : zinc (norme T 90-112)
Cu : cuivre (norme T 90-112)
Cd : cadmium (norme NF EN ISO 5961)
Hc : hydrocarbures totaux (norme NF EN ISO 9377-2)
Hap : hydrocarbures aromatiques polycycliques (les six HAP de la norme XT 90-115).

Pour des trafics globaux inférieurs à 10 000 véhicules/jours La charge polluante annuelle se calcule proportionnellement :

1. au trafic global
2. à la surface imperméabilisée

Soit : Ca = charge annuelle, en kg, de 0 à 10 000 v/j
T = trafic global en v/j, quel que soit le pourcentage de poids lourds
S = surface imperméabilisée en ha
Cu = charge unitaire annuelle en kg/ha pour 1 000 v/j

$$Ca = Cu \cdot \frac{T}{1000} \cdot S$$

Équation 1 : charge annuelle en fonction du trafic et de la surface d'impluvium jusqu'à 10 000 v/j.

Pour des trafics supérieurs à 10 000 véhicules/jours
L'observation montre qu'au-delà de 10 000 véhicules/jours, l'accroissement de la charge polluante s'atténue.

La charge annuelle est donnée par l'expression suivante :

$$Ca = \left[(10 \cdot Cu) + Cs \cdot \left(\frac{T - 10000}{1000} \right) \right] \cdot S$$

Équation 2 : charge polluante annuelle en fonction du trafic et de la surface d'impluvium au-delà de 10 000 v/j.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

C_s = charge annuelle supplémentaire à l'ha pour 1 000 v/j au-delà de 10 000 v/j

Les valeurs de C_s sont mentionnées dans le tableau suivant (Tableau 2) :

Charge polluante annuelle unitaire supplémentaire C_s à l'ha imperméabilisé pour 1 000 v/j au-delà de 10 000 v/j	Mes kg	Dco kg	Zn kg	Cu kg	Cd g	Hc Totaux g	HAp g
C_s (en sites ouverts et restreints)	10	4	0,0125	0,011	0,3	400	0,05

Tableau 2 : Charges unitaires supplémentaires annuelles par ha imperméabilisé pour 1 000 v/j au-delà de 10 000 v/j pour sites ouverts et restreints

Impact maximal du rejet sur le milieu récepteur

L'expérimentation a montré que les impacts maximaux sont générés par une pluie d'été en période d'étiage. L'événement de pointe est proportionnel à la charge polluante annuelle, et est directement lié à la hauteur de pluie qui génère cet événement de pointe. La relation s'établit de la manière suivante :

$$Fr = 2,3 \times h$$

Équation 3 : fraction maximale de la charge polluante annuelle mobilisable par un événement pluvieux de pointe

Fr = fraction maximale de la charge polluante annuelle mobilisable par un événement de pointe,
 h = hauteur d'eau, en mètre, de l'événement pluvieux de pointe (limitée à 0,15 m).

L'impact du rejet est évalué suivant sa concentration et à la capacité du milieu récepteur à supporter une augmentation de concentration.

La Directive Eau définit le bon état des eaux, notamment dans la circulaire en date du 7 mai 2007 définissant les « normes de qualité environnementale provisoire (NQEP) » et modifiant la circulaire 2005/12 du 28 juillet 2005 relative à la définition du bon état.

Le tableau présenté dans les annexes du guide technique du Setra « pollution d'origine routière » août 2007 définit dans une grille les critères d'appréciation de la qualité de l'eau.

Aussi, pour une classe 1A (la plus contraignante), les concentrations à ne pas dépasser sont les suivantes :

Paramètre	MES mg/l	DCO mg/l	Zn mg/l	Cu mg/l	Cd mg/l	HC Totaux	HAp
Concentration	30	20	0,5	0,02	0,001	Sans objet (*)	

(*) Substance non hydrophobe

L'objectif de qualité des eaux est le bon état des eaux. Pour la Beuvronne, selon les éléments recueillis pour le projet du SDAGE Seine Normandie, cet objectif est à atteindre pour 2027 à cause notamment des nutriments, nitrates et pesticides.

L'exutoire du bassin n°4 est la Beuvronne, celui des bassins 5a et 5b est le ru du Gué. Des données sur la qualité des eaux de ces cours d'eau a été cherchée sans succès. Toutefois les données liées aux objectifs de qualité (2) montrent une qualité des eaux passables.

Calculs de concentrations dans le milieu récepteur

a) Paramètres

Milieu récepteur :

C_i = concentration initiale en mg/l

Q_i = débit QMNA₅ en m³/s, dit débit d'étiage quinquennal

C_r = concentration résultante en mg/l

Q_r = débit résultant en m³/s

Plate-forme :

C_e = concentration émise en mg/l

Q_e = débit émis en m³/s

t = taux d'abattement des ouvrages

En l'absence d'ouvrage de régulation, le débit émis Q_e est égal au débit annuel Q_1 de la plate-forme. Dans le cadre du projet les bassins sont équipés d'ouvrage de régulation.

b) Équations

$$C_e = \frac{FrCa(1-t)}{10.S.h} \text{ ou } C_e = \frac{2,3Ca(1-t)}{10.S}$$

Équation 4 : concentration émise par un événement pluvieux de pointe (mg/l)

(Ca est exprimé en kg, S en ha et h en m)

$$Q_r = Q_i + Q_e$$

Équation 5 : débit résultant

$$C_r = \frac{C_i.Q_i + C_e.Q_e}{Q_r}$$

Équation 6 : concentration résultante

$$\frac{Q_e}{Q_i} = \frac{C_r - C_i}{C_e - C_r}$$

Équation 7 : relation entre les débits et les concentrations

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

Concentration moyenne des rejets d'eaux pluviales

La pollution véhiculée par la pluie est caractérisée par des phénomènes chroniques et par des phénomènes aigus constituant un événement de pointe qui se produit une fois par an (notion d'impact maximal définie au paragraphe précédent). Cette concentration moyenne C_m est calculée de la manière suivante.

$$C_m = \frac{Ca.(1-t)}{9.S.H}$$

Équation 8 : concentration moyenne annuelle

Avec C_m = concentration moyenne annuelle en mg/l

Ca = charge annuelle en kg

t = taux d'abattement des ouvrages.

S = surface imperméabilisée en ha

H = hauteur de pluie moyenne annuelle en m.

Performances des ouvrages

Les ouvrages de protection de la ressource en eau, ont, d'après les études effectuées depuis 1992, les taux d'abattement suivants :

Performances intrinsèques

	Mx	Dco	Cu, Cd, Zn	Hc et Ha
Fossé enherbé	65	50	65	50
Bief de confinement	65	50	65	50
Fossé Subhorizontal Enherbé	65	50	65	50
Bassin Sanitaire	85	70	85	90
Filtre à Sable	90	75	90	95
Bassin avec volume mort Vs en m/h				
1	85	75	80	65
3	70	65	70	45
5	60	55	60	40

* Les vitesses V_s expriment le fait que les Mx dont la vitesse de chute est supérieure ou égale à V_s seront décantées.

Concernant les bassins secs, l'abattement des charges polluantes sera principalement lié à la décantation dans ces ouvrages (maîtrise de la pollution urbaine par temps de pluie, p.216). Un certain nombre d'études, dont celle de Chebbo et Al montre une bonne décantabilité des M.E.S. Par ailleurs, il a été établi qu'une grande partie de la pollution se trouve associée aux M.E.S.

Le tableau établi par Chebbo donne une idée des pourcentages de la pollution fixée pour différents paramètres :

DCO	DBO ₅	Hydrocarbures	Métaux lourds
83 à 92 %	90 à 95 %	82 à 99 %	97 à 99 %

Pollution contenue dans les MES

On peut donc en escompter qu'une décantation de quelques heures réduise notablement non seulement les MES mais aussi les éléments fixés sur celles-ci. Le tableau suivant tiré de Chebbo le confirme tout à fait :

MES	DCO	DBO ₅	Hydrocarbures	Métaux lourds
80 à 90 %	60 à 90 %	75 à 90 %	90 %	65 à 80 %

Réduction de la pollution par décantation

L'impact des rejets doit être effectué au regard du milieu dans lequel on se rejette. L'effet de la dilution pour les rejets effectués dans les cours d'eau est également non négligeable.

Le débit d'étiage est de 183 l/s (QMNA5). Pour le ru du Gué celui-ci est estimé à 12 l/s par extrapolation.

Des données sur la qualité des eaux des cours de la Beuvronne et du ru du Gué ont été cherchées sans succès. Toutefois l'objectif de qualité était avant la Directive Cadre de l'eau de 2 montrant une qualité des eaux passables.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

On peut ainsi en déduire les concentrations rejetées dans le milieu exutoire. Celles-ci sont présentées dans les tableaux ci-après.

	Calcul des charges moyennes annuelles en mg/l – en sortie d'ouvrage de régulation						
	Bassin 1	Bassin 2	Bassin 3	Bassin 4	Bassin 5	Bassin 6	Fossés barreau de Mitry
MES	7,4	3,5	4,6	3,9	5,2	3,9	2,2
DCO	11,8	8	12,9	8,5	13,6	8,5	6,3
Zn	0,05	0,04	0,08	0,05	0,08	0,05	0,04
Cu	0,008	0,002	0,004	0,003	0,005	0,003	0,002
Cd	0,0004	0,0002	0,0004	0,0002	0,0004	0,0002	0,0002
HC	0,72	0,18	0,05	0,24	0,07	0,24	0,02
HAp	0,00009	0,000024	0,000007	0,00003	0,000009	0,00003	0,000003

	Calcul des charges en période de pointe en mg/l – en sortie d'ouvrage de régulation						
	Bassin 1	Bassin 2	Bassin 3	Bassin 4	Bassin 5	Bassin 6	Fossés barreau de Mitry
MES	10,8	5	6,7	5,7	7,6	5,7	3,2
DCO	17,2	11,7	18,7	12,3	19,7	12,3	9,2
Zn	0,07	0,06	0,11	0,07	0,12	0,07	0,06
Cu	0,012	0,003	0,006	0,004	0,008	0,004	0,003
Cd	0,006	0,0003	0,0006	0,0004	0,0006	0,0004	0,0003
HC	1,04	0,27	0,08	0,35	0,10	0,35	0,03
HAp	0,00013	0,000035	0,00001	0,00005	0,000013	0,00005	0,000005

Concernant les rejets des bassins n°4, 5a et 5b, les concentrations rejetées après dilution ne peuvent être estimées compte tenu de l'absence de données qualitatives sur le cours d'eau. Il est rappelé cependant que l'objectif de qualité avant la Directive Cadre était de 2 c'est à dire passable.

Au vu des concentrations rejetées et des objectifs d'une classe 1A présentés précédemment, on peut voir que les concentrations restent limitées. Les dispositifs mis en place dans le cadre du projet permettent ainsi de limiter les concentrations rejetées.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

De plus, concernant la sortie du bassin de plateforme situé à proximité de la Beuvronne, le Conseil Général souhaite mettre en place un aménagement paysager en eau avec des végétations spécifique permettant la création d'un milieu riche.

Le bassin n°6 situé au niveau de la RN3 verra ses rejets rejoindre une zone d'infiltration/évaporation aménagée sur un système proche de la lagune. Ce système aura comme avantage de combiner l'épuration et la création d'un milieu favorable à la faune.

L'objectif est de favoriser au maximum l'épuration par voie naturelle, utilisant le temps de séjour dans l'ouvrage. Cette action porte classiquement sur la charge organique (DCO, et surtout DBO5), mais elle est automatiquement bénéfique pour les MES (donc sur les métaux lourds se fixant sur ces dernières).

Le rôle est essentiellement un rôle d'aération et d'oxydation, la charge organique restant faible pour le rejet pluvial routier.

La combinaison de phénomènes biologiques, physiques et chimiques permet à ces milieux d'accumuler et de transformer de nombreux contaminants (métaux lourds, hydrocarbures).

Le principe de base est simple et consiste à infiltrer un effluent brut ou prétraité à travers des lits composés d'un mélange de sable, gravier et plantés de macrophytes.

On peut distinguer deux systèmes à lits plantés de macrophytes, les lits à écoulement de surface et les lits à écoulement sous la surface. Le principe retenu dans le cadre du projet est le lit à écoulement de surface.

Le système d'écoulement de surface se fait en surface dans une lame d'eau de faible épaisseur. Les tiges des plantes servent de support au développement bactérien. Elles ralentissent les écoulements et favorisent ainsi la sédimentation des MES.

L'épuration se fait classiquement en trois zones successives pour traiter la charge en DBO5. Les deux dernières zones peuvent être plantés. Dans le cas du ruissellement routier, deux zones peuvent suffire.

Par exemple, en sortie du bassin n°6 au niveau de la RN3, deux zones de stockage seront implantées en cascade avec en moyenne, un volume défini dans le tableau ci-après :

	Profondeur	Volume
Lagune à microphytes	2 m	2/3
Lagune à macrophytes	0,5 m	1/3

Une vanne sera implantée entre le bassin de stockage de la plate forme routière et la zone de lagunage permettant d'assurer un rôle de piégeage en cas de pollution accidentelle.

Pour mémoire, le tableau ci-dessous présente les réductions de pollutions obtenues par la mise en place d'une telle zone (source l'eau et la route, volume 7, fiche n°5) :

éléments	Abattement de la charge (%)
MES	90 – 100
DBO ₅	50 – 70
DCO	50 – 70
Métaux	70 -80
Hydrocarbures	90 - 95

De plus, les eaux seront stockées en partie dans des fossés équipés de redans permettant un meilleur abattement de la pollution, notamment par la décantation et le stockage.

Le Conseil Général de Seine-et-Marne souhaite s'impliquer fortement concernant le rôle des techniques alternatives et notamment en allant plus loin dans la mise en œuvre et le suivi de techniques épuratrices, notamment liées aux phragmites qui pourront être mises dans les fossés et ainsi favoriser les épurations des charges polluantes présentes dans les eaux de lessivage de la route.

Ainsi, la mise en place de tels dispositifs permettent de limiter les concentrations liées à la pollution chronique dans le cadre du projet.

Des schémas de principe sont présentés dans la partie II.

Les bassins de retenue et les équipements qui leurs sont associés permettent également de limiter les risques.

Un ouvrage type cloison siphonide en sortie des bassins de stockage routiers (bassins n°3, 4, 5 et 6) et en entrée (bassins n°1 et 2) sera implanté a fin de limiter les concentrations d'éléments polluants rejetées dans le milieu naturel.

Les bassins auront une double fonction :

D'une part assurer par décantation, l'élimination d'une partie des charges polluantes, notamment les matières en suspension (MES) qu'elles-mêmes, fixent une majeure partie des hydrocarbures et des métaux lourds.

D'autre part, permettre la régulation des rejets vers le milieu exutoire que ce soit les cours d'eau superficiels ou l'infiltration et l'évaporation.

L'aspect quantitatif de ces rejets a été traité dans les chapitres précédents (voir partie 2).

Pour les bassins routiers n°3, 4, 5 et 6, un by-pass sera a ménagé avant l'embouchure du collecteur. Ce dernier équipé d'une vanne murale permettra de gérer les flux hydrauliques en cas de pollution. La canalisation d'aménée des eaux, au niveau du by-pass, sera aussi munie d'une vanne.

III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

A la hauteur du by-pass, le collecteur d'amenée sera équipé d'une vanne afin de permettre l'isolation du bassin en cas de déversement accidentel de polluants.

Tous les bassins seront munis d'une surverse permettant l'évacuation d'un épisode pluvieux important (crue de fréquence supérieure à 10 ans ou 100 ans suivant le dimensionnement du bassin).

Au niveau de l'embouchure du collecteur d'amenée des eaux dans les bassins un dispositif de brise jet sera installé. Ce dispositif est essentiel dans le cadre d'une utilisation conjointe du bassin pour le stockage et un premier abattement des matières en suspension entraînées dans les eaux de ruissellement.

Pour les bassins de stockage n°3, 4 5 et 6, un orifice calibré garantira l'évacuation des eaux à un débit déterminé n'excédant pas une valeur fixée (entre 10 et 25 l/s suivant les zones de stockage). Ce dispositif sera protégé par une grille pour assurer la rétention de certaines matières solides non décantables (sacs plastiques,...) pouvant conduire à des obstructions ou affecter le fonctionnement hydraulique des ouvrages.

Les opérations de nettoyage et d'entretien nécessiteront pour les bassins n°2 à 6 l'aménagement d'une aire de travail (qui pourra servir de zone d'épandage) et d'un chemin autour des bassins de retenue, en crête de talus, pour permettre l'accès à l'intérieur du bassin pour les opérations de curage.

Pour des raisons de sécurité, l'accès au public des bassins routiers sera formellement interdit.

Une carte de sensibilité du milieu au regard des contraintes liées l'eau est présentée en page ci-après.

Elle permet d'identifier les secteurs dit « sensibles » au regard des contraintes recensées.

VUE EN PLAN DU PRINCIPE DU BASSIN DE RETENUE

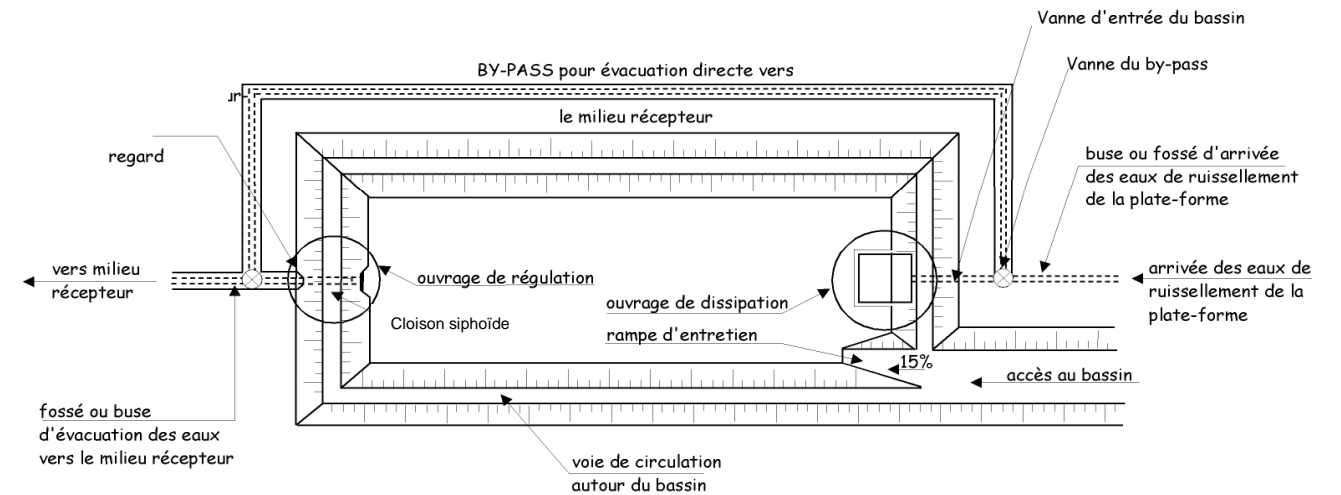
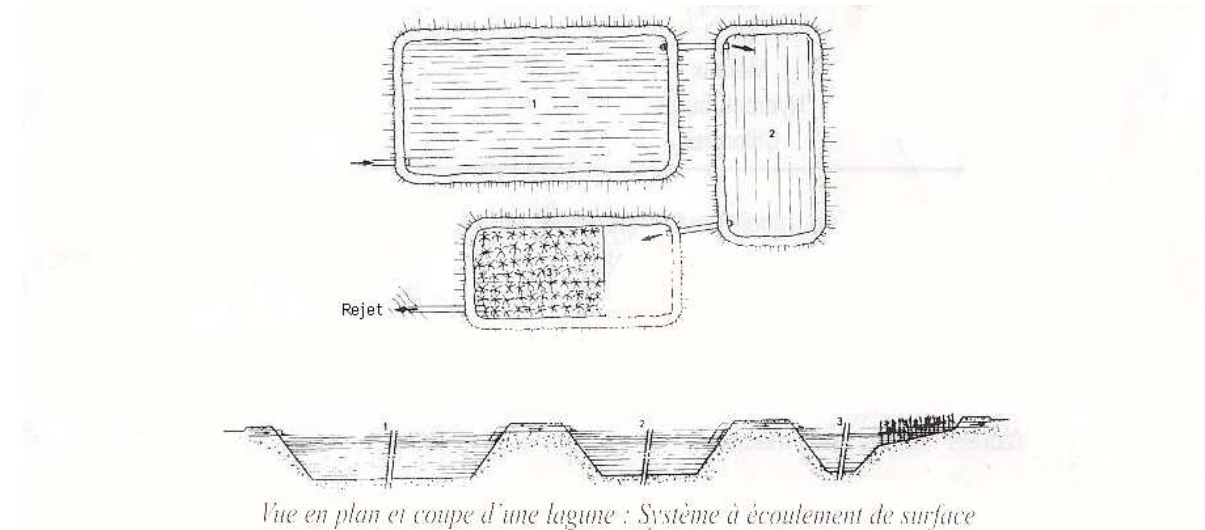
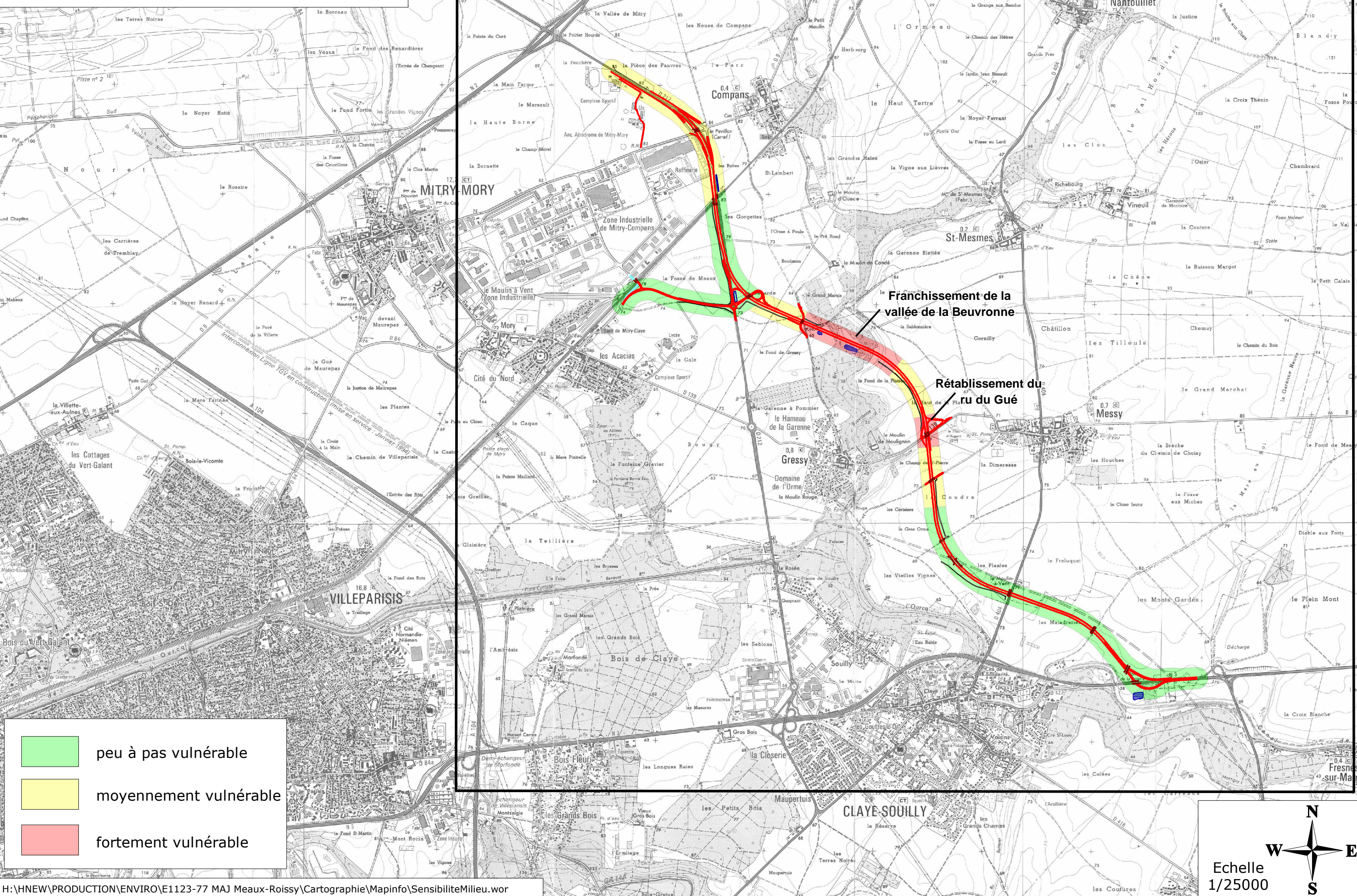


Schéma de principe type d'un bassin « classique » n°3, 4 5, 6



Source l'eau et la route volume 7

SENSIBILITÉ DU MILIEU AU REGARD DES CONTRAINTES LIÉES À L'EAU



III - ÉTUDE D'INCIDENCE SUR LES EAUX

3.3. COMPATIBILITÉ DU PROJET

Le SDAGE Seine-Normandie a été adopté par le comité de bassin le 10 juin 1996 et approuvé par le préfet le 20 septembre 1996. C'est un outil de planification créé par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Il fixe les grandes orientations de la gestion de l'eau sur le bassin Seine-Normandie et définit les sous-bassins prioritaires pour la mise en place des schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE).

Le SDAGE est actuellement en cours de révision.

Le SDAGE vise à obtenir les conditions d'une meilleure économie de la ressource en eau et le respect des milieux aquatiques tout en assurant un développement économique et humain en vue de la recherche d'un développement durable.

Il a pour objectif premier, une gestion de l'eau à l'échelle du bassin tout en privilégiant les mesures préventives. Il coordonne et oriente les initiatives locales de gestion collective : schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), contrats de rivières, de baie, etc.

Les grandes orientations définies dans le SDAGE Seine-Normandie sont :

- 1) La gestion globale des milieux aquatiques et des vallées,
 - état des lieux
 - orientations et moyens
- 2) La gestion qualitative
 - des eaux superficielles
 - des eaux souterraines
- 3) La gestion quantitative des eaux superficielles et souterraines
 - inondations
 - étiages
- 4) Le suivi des recommandations – tableau de bord du SDAGE

Afin d'assurer la cohérence hydraulique de l'occupation des sols, de limiter le ruissellement et l'érosion, il est notamment demandé que les mesures nécessaires soient prises pour permettre de maîtriser quantitativement et qualitativement les eaux de ruissellement.

Le principe d'assainissement du projet repose sur le fait que les eaux de ruissellement de la plateforme routière et des bassins versants naturels seront séparées. Ainsi, le projet permettra la gestion des eaux de plateforme et la limitation des risques de pollution.

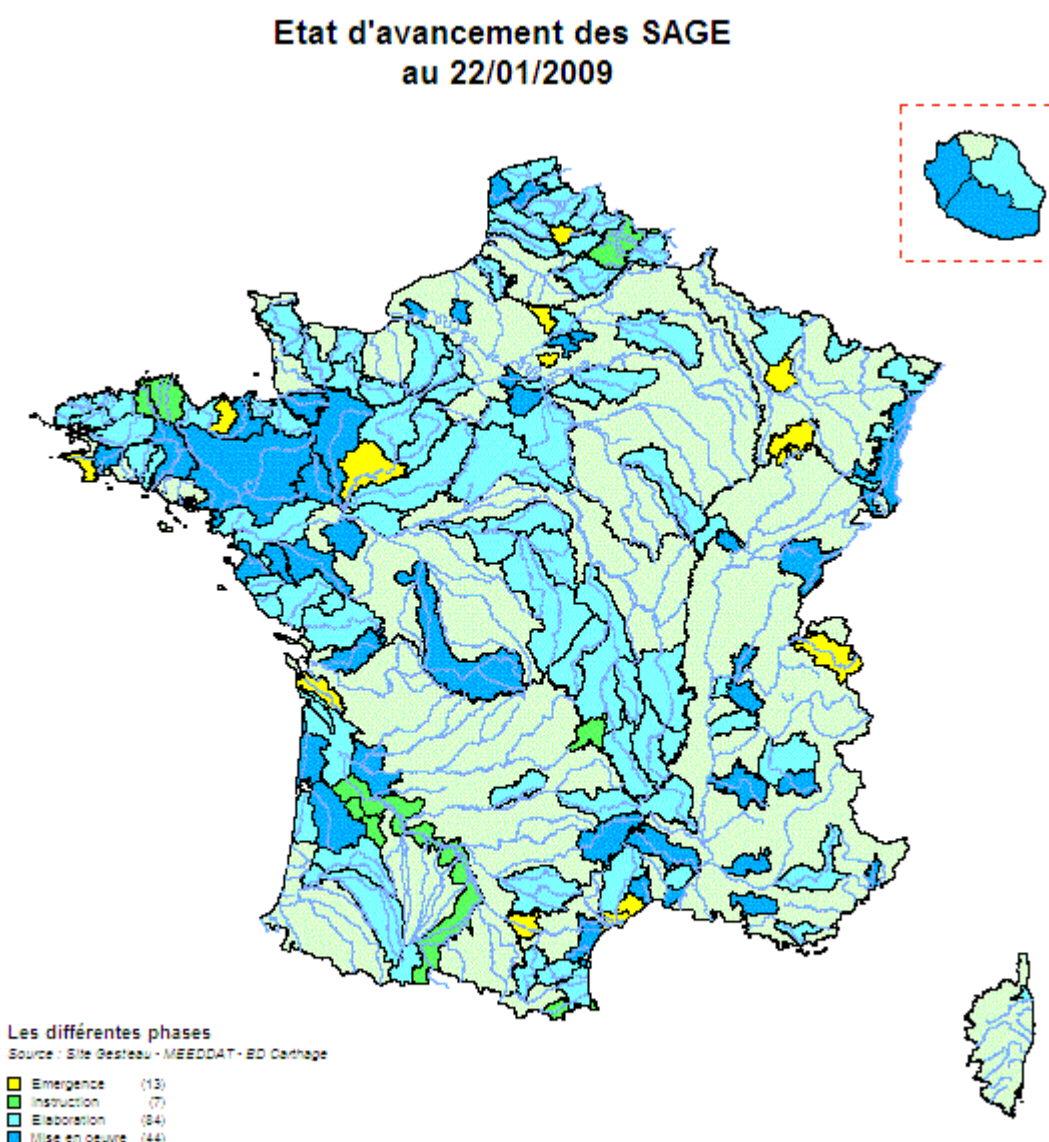
Les bassins versants naturels seront pour leur part rétablis pour la pluie de fréquence centennale ce qui permettra d'assurer la transparence des écoulements interceptés.

Les eaux de ruissellement de la plateforme routière seront collectées et stockées pour les pluies décennales ou centennales suivant les zones concernées assurant la gestion à la fois quantitative mais également qualitative des eaux pluviales liées au projet.

Le projet prévoit l'infiltration d'une partie des eaux dans des fossés avec redans. Les débits de fuite des bassins de stockage seront pour leurs parts limités. Ces dispositifs permettent également d'assurer une gestion équilibrée des eaux pluviales liées au projet aussi bien d'un point de vue qualitatif que quantitatif.

Ainsi, le projet prévoit la gestion des eaux pluviales. Le projet ne présente pas d'incompatibilité avec les principales orientations du S.D.A.G.E.

Le projet se situe dans le SAGE Marne Confluence qui est en cours d'élaboration dans le secteur.



Partie 4 - SURVEILLANCE ET ENTRETIEN - MOYENS D'INTERVENTION

IV - SURVEILLANCE ET ENTRETIEN – MOYENS D'INTERVENTION

4.1 - SURVEILLANCE ET ENTRETIEN

Les opérations d'entretien systématique comportent :

- le nettoyage des ouvrages,
- le curage et l'entretien des bassins de rétention,
- la vérification de la maintenance des équipements (vannes de fermeture, serrurerie,...).

La fréquence de ces opérations devra être régulière en fonction des constats effectués pendant les visites de surveillance, notamment lors de la première année de fonctionnement.

Un calendrier des interventions d'entretien suivi de réparations et de surveillance sera fixé pour les différentes opérations.

Bassin de stockage et de traitement

L'entretien des bassins permanents comprend :

- L'enlèvement des flottants (bouteilles PVC, papiers, branchages, etc.) ;
- Le nettoyage des berges, avec faucardage annuel de la végétation aquatique ;
- Une vérification de la stabilité ou de l'étanchéité des berges ;
- L'entretien de la végétation du bassin ;
- Le nettoyage des grilles amont et aval ;
- La vérification du régulateur de débit (orifice calibré) ;
- La vérification des vannes.

Le dégrilleur en amont du dispositif de régulation hydraulique sera vérifié au moins **2 fois par an**. Une vérification après chaque épisode pluvieux exceptionnel permettra de maintenir les capacités hydrauliques du dispositif.

Les éléments de régulateur du débit devront être vérifiés 2 fois par an afin de s'assurer de leur bon fonctionnement (présence de flottants dans l'orifice de fuite,...). L'entretien des vannes (graissage, vérification de l'étanchéité, remplacement des pièces défectueuses, etc...) doit avoir lieu au moins 2 fois par an. Il est également important de vérifier **2 fois par an** l'état des buses d'entrée.

Les travaux d'entretien sont très limités. Ils comprennent une inspection de routine **tous les ans**, un entretien des abords et du bassin (éventuellement faucardage de la végétation excessive dans les fossés d'entrée, de sortie, de la végétation du bassin et des talus) et une vérification de la stabilité des talus.

La vérification de l'épaisseur des boues accumulées dans les ouvrages peut se faire après **1, 3, 6 et 10 ans de mise en service puis tous les 5 ans**. Une analyse de la qualité des boues permettra de préciser la filière de valorisation.

Les résultats de ces analyses ainsi que la destination de ces produits seront communiqués au service chargé de la police des eaux.

Plus généralement, concernant la gestion et l'élimination des déchets liés à la route, ceux-ci devront être réalisés en respectant la loi n°75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux, complétée et modifiée par la loi n°92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement et par la loi n°95-101 du 2 février 1995 dite loi Barnier relative au renforcement de la protection de l'environnement.

La gestion des déchets est planifiée à travers des plans départementaux. Au niveau de la Seine et Marne, le plan départemental de gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics a été approuvé par la commission départementale chargée d'élaborer le plan, réunie le 7 novembre 2002.

Conformément à la circulaire du 15 février 2000, le projet de plan a été adressé pour avis au préfet de la région Île-de-France. Il devra ensuite être soumis à diverses autres instances, dont le Conseil général de Seine-et-Marne source (http://www.ile-de-france.equipement.gouv.fr/article.php3?id_article=229).

La vanne d'isolement doit être maintenue en état de fonctionnement (manœuvre régulière) afin de pouvoir être utilisée de façon rapide et efficace en cas de pollution accidentelle.

En cas de pollution accidentelle, la vanne de sortie de bassin sera fermée. Les produits polluants seront pompés par une entreprise spécialisée puis évacués et détruits dans une installation prévue à cet effet.

Il est également important de vérifier **2 fois par an** l'état des buses d'entrée et des systèmes de distribution en entrée de bassin.

Redans

Pour les fossés, l'entretien de la végétation sera spécifique par la mise en place de phragmites. Le faucardage des phragmites seront soit laissé sur place, soit évacués. Le curage de ces fossés ne se fait pas de la même manière qu'un fossé classique. En effet, les produits de curage doivent être mis de côté et séché car les rhizomes ont tendance à se propager rapidement. Les produits de curage seront évacués par une entreprise spécialisée dans une décharge agréée.

Bassin d'infiltration - Evaporation

L'entretien des bassins d'infiltration comprend :

- l'enlèvement des flottants,
- le nettoyage des berges,
- vérification de la stabilité des talus

L'entretien de la végétation du bassin. Pour les osiers, l'entretien devra être réalisé à l'épaveuse avec bras de 8m en mars. Les tailles seront ramassées manuellement. Elles peuvent être valorisées dans d'autres chantiers (tenues de bergers, haies libres ou, plessées...)

IV - SURVEILLANCE ET ENTRETIEN – MOYENS D'INTERVENTION

Des études de polluants seront réalisées par le Conseil Général afin de connaître le retour quant au fonctionnement des bassins d'infiltration, mais également des fossés avec redans. Les éléments étudiés seront ceux présentés dans la partie pollution chronique et rappelés ci-dessous :

- Matières en suspension (MES)
- Demande Chimique en Oxygène (DCO)
- Zinc (Zn)
- Cuivre (Cu)
- Cadmium (cd)
- Hydrocarbures Totaux (HC)
- Hydrocarbures Aromatiques polycyclique (HAp)

Un état initial sera réalisé avant la phase chantier puis 5 ans après la mise en service pour la première mesure afin d'avoir une bonne représentativité des résultats.

Les résultats seront communiqués au Service Police de l'Eau. La fréquence des mesures sera ensuite déterminée suivant les résultats de ces dernières.

Les diverses opérations d'entretien et de contrôle sont à la charge du Maître d'ouvrage.

4.2 - MOYENS D'INTERVENTION

En cas de déversement accidentel, les services de secours seront alertés immédiatement. Un schéma d'alerte sera mis en place avec le concours de l'ensemble des services concernés avant la mise en service de la nouvelle liaison (Pompiers, Gendarmerie, Conseil Général, Mairies).

Sur le site, on procèdera par une identification analytique du polluant.

Des mesures de confinement à terre seront prises avec pour objectifs de tarir la source de pollution, d'empêcher ou de restreindre la propagation dans le milieu aquatique.

Bassin de stockage et de traitement

Chaque bassin sera muni de trois vannes murales (deux en entrée au niveau du tuyau et au niveau du by-pass, et une en sortie) qui seront fermées en cas de pollution accidentelle permettant l'isolation du polluant dans le bassin.

Les bassins seront accessibles (tous les bassins y compris les bassins d'infiltration) à des véhicules afin de permettre la récupération des polluants. Les produits polluants seront pompés par une entreprise spécialisée puis évacués et détruits dans une installation prévue à cet effet.

Les terres souillées seront décapées et évacuées en décharges agréées.

Si la pollution atteignait un cours d'eau, les dispositions de sauvegarde auraient été définies dans le plan départemental d'Alerte et d'Intervention pour lutter contre la pollution d'origine accidentelle (circulaire du 18 février 1985 – Ministère de l'Environnement). Il pourrait être envisagé par exemple : mise en place de barrages flottants et pompage des produits polluants.

Redans

Dans le cas d'une pollution accidentelle, les produits seront pompés par une entreprise spécialisée puis évacués et détruits dans une installation prévue à cet effet.

Les terres souillées seront décapées et évacuées en décharges agréées.

Bassin d'infiltration - Evaporation

Les bassins d'infiltration seront accessibles à des véhicules afin de permettre la récupération des polluants.

Les produits polluants seront pompés par une entreprise spécialisée puis évacués et détruits dans une installation prévue à cet effet.

Les terres et végétations souillées seront décapées et évacuées en décharges agréées.

Partie 5 - ÉLÉMENTS GRAPHIQUES – ANNEXES

V - ELEMENTS GRAPHIQUES - ANNEXES

PLUVIOMETRIE

Données hydrologiques disponibles

Le tableau ci-joint présente les valeurs des paramètres utilisés pour les deux formules préconisées par la Recommandation pour l'Assainissement Routier (R.A.R.).

- La formule de Montana

Les relations de la forme $i = at^{-b}$ ne permettant généralement pas de bien représenter les courbes "intensité-durée" de pluie pour toutes les durées (de 6 à 360 min), celles-ci ont été séparées en deux relations:

- l'une est valable de 6 à 30 min
- l'autre est valable de 15 à 360 min

- Données Météo - France

La station la plus proche est celle de Paris-Montsouris

Analyse des données

Il résulte de ce qui précède que les valeurs d'intensité d'averse obtenues par ces deux formules peuvent présenter des différences sensibles que l'on peut visualiser en éditant les abaques "intensité des averses et hauteur de pluie".

Cela permet d'identifier la formule qui donne les résultats les plus pessimistes et de choisir, en connaissance de cause, celle à utiliser.

La pluviométrie retenue pour cette étude est celle de la station de Paris-Montsouris.

Les coefficients **a** et **b** suivants pour la formule de Montana

de 6 à 30 minutes	a= 362	b= 0,491
de 15 à 360 minutes	a= 1229	b= 0,875

- la méthode CRUPEDIX du Ministère de l'Agriculture est seulement mentionnée par la R.A.R., elle concerne des bassins versants de 10 à 2 000 km².

Les domaines d'utilisation se recoupent, et utiliser ces méthodes conjointement pour en retenir le résultat le plus défavorable n'est pas satisfaisant sur le plan hydrologique, car l'expérience montre que :

- la méthode rationnelle est la seule valide pour les petits bassins (les autres méthodes sont issues des mesures réalisées sur des bassins de plus grande superficie),
- la méthode rationnelle n'est plus utilisable lorsque les bassins dépassent 10 à 20 km². En effet, les orages ne touchent souvent que quelques km², et dans ce cas le principe d'uniformité et de constance de la pluie sur la totalité de la surface du bassin n'est plus établi.
- la méthode CRUPEDIX sera préférée à l'abaque SOGREAH, car les données nécessaires à l'ajustement du modèle portent sur 630 bassins contre 150.

	Surface	Méthode
Petit bassin versant	S < 1 km²	Rationnelle
Bassin de superficie	S > 10 km²	CRUPEDIX

Une formule de transition pour les bassins entre 1 et 10 km² :

$$Q = \alpha \cdot Q_{\text{rationnel}} + (1 - \alpha) \cdot Q_{\text{Crupedix}}$$

Avec : $\alpha = (10 - S/9)$

RÉTABLISSEMENT DES ÉCOULEMENTS NATURELS

- Calculs des débits

Choix de la méthode

Les méthodes de calcul des débits d'apport des bassins versants sont multiples et caractérisées par leur domaine d'application.

La R.A.R. préconise :

- la formule rationnelle pour les petits bassins versants, en fixant la limite supérieure d'utilisation à une superficie de 20 km²,
- l'abaque SOGREAH pour les bassins versants de superficie comprise entre 1 et 110 km²,

V - ELEMENTS GRAPHIQUES - ANNEXES

Formule rationnelle

$$Q_{10} = \frac{1}{3600} C.i.A$$

Q₁₀ : Débit en l/s (pluie décennale)
C : Coefficient de ruissellement
i : Intensité de l'averse (mm/h)
A : Surface (m²)

$$Q_{100} = 1.6 \times Q_{10}$$

Q₁₀₀ la pluie centennale

L'intensité est déterminée par lecture de la courbe intensité-durée-fréquence avec un temps égal au temps de concentration.

Ce temps est celui qui est nécessaire à la goutte d'eau la plus éloignée du bassin versant pour atteindre le lieu du point de calcul (exutoire par exemple)

Le temps de concentration est obtenu par la formule préconisée par la Recommandation pour l'Assainissement Routier ou :

$$Tc = \frac{L}{v}$$

Tc : Temps de concentration en minutes
L : Longueur du bassin versant en mètres
V : Vitesse moyenne d'écoulement en m/s

- **Coefficients de ruissellement**

D'après les différentes visites de terrain, la R.A.R. (Recommandation pour l'Assainissement Routier) le coefficient de ruissellement est estimé à 0,3 pour les bassins versants naturels concernés par le projet.

Limites de la méthode

Le coefficient de ruissellement C d'un bassin versant donné est considéré comme constant quelles que soient les fréquences de retour.

Admettre la constance du coefficient C, c'est donc considérer que l'état du sol est toujours le même et ne varie pas lors de la précipitation.

En fait ce coefficient augmente avec l'intensité de l'averse et sa durée (Cf. page 38 Guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales STU).

Méthode Crupedix

$$Q = S^{0.8} \cdot \left(\frac{P}{80}\right)^2 \cdot R$$

Q : Débit en m³/s
S : Surface en Km²
P : Pluviométrie journalière de fréquence décennale en mm (53mm)
R : Coefficient régional

CALCULS DES DÉBITS DES PLATES-FORMES ROUTIÈRES

- **Méthode de calcul**

La méthode de calcul utilisée est celle dite du "temps d'équilibre" ou méthode rationnelle.

La durée de la pluie (supposée d'intensité constante) est prise égale au temps d'équilibre de l'ensemble bassin versant + réseau.

Le temps d'équilibre est le temps nécessaire à l'établissement d'un débit constant à l'exutoire et en tout point du réseau lorsqu'une pluie d'intensité constante tombe sur le bassin versant routier.

Le temps d'équilibre est le temps nécessaire pour obtenir à la sortie du réseau un débit constant à partir d'une pluviométrie constante

L'appellation "rationnelle" provient de la cohérence des variables utilisées dans la formule.

Elle se décompose en quatre étapes :

1. - Détermination de l'intensité de la pluie en fonction de la durée de celle-ci, cette durée correspond au temps d'équilibre au point de calcul et varie donc le long du réseau.
2. - Détermination du débit à évacuer en un point du réseau, en tenant compte du temps d'équilibre à ce point (ajustement du couple vitesse - débit capable)
3. - Détermination du débit maximum admissible par l'ouvrage à ce même point.
4. - Comparaison des vitesses et débits pour :
 - Soit continuer le calcul,
 - Soit modifier les caractéristiques de l'ouvrage.

Le passage à Q₁₀₀ est obtenu par la formule suivante : **Q₁₀₀ = 1.6.Q₁₀**

V - ELEMENTS GRAPHIQUES - ANNEXES

DÉBITS CAPABLES DES OUVRAGES

Le débit capable est le débit maximum admissible par un ouvrage lorsqu'il est rempli à pleine section.

Il est calculé à partir de la formule de MANNING-STRICKLER :

$$Q = K.R^{2/3}.S.p^{1/2}$$

Avec :

Q = Débit en m³ / s

K = Coefficient de rugosité donné dans les tableaux ou par le fabricant des ouvrages.

S = Section mouillée, c'est-à-dire la section contenant l'eau à évacuer.

R = Rayon hydraulique en m.

C'est le rapport **S/P** entre la section mouillée et le périmètre mouillé.

p = La pente de l'ouvrage exprimée en valeur décimale (mètre par mètre)

Par exemple : 0.005 = 0,5%

Les coefficients de rugosité retenus dans le cadre de l'étude sont :

Buse, dalot : 70

DIMENSIONNEMENT DES BASSINS D'ORAGE

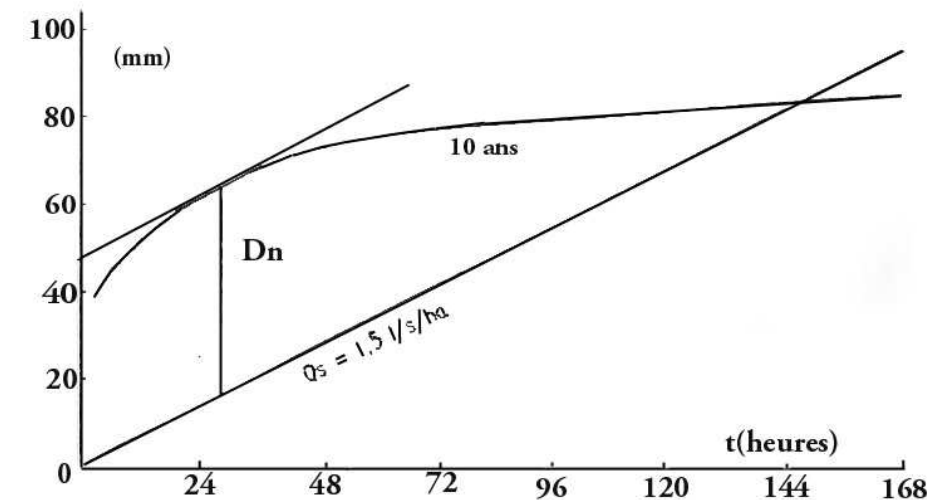
- **Choix de la méthode**

La méthode utilisée est celle **dite des pluies**.

En effet, celle-ci étant basée sur l'utilisation des même courbes "**intensité-durée**", que celles servant pour le calcul des débits, les résultats obtenus sont cohérents avec le reste de la note de calcul.

La courbe des volumes entrants est construite à partir des données pluviométriques,

Le débit de fuite étant constant, le problème se présente graphiquement comme suit par exemple pour une pluie Q_{10} et un débit de fuite de 1,5 l/s /ha:



La différence d'ordonnée maximum D_n obtenue au temps t représente le volume à donner au bassin pour la pluie critique. Des pluies plus longues ou plus courtes conduiraient à des volumes inférieurs.

- **Dimensionnement des orifices calibrés (débit de fuite)**

La formule permettant de calculer le débit en m³/s d'un orifice (orifice dénoyé) est du type pour :

a) h variable de h à 0 $Q = 1,83.S.\sqrt{h}$ et : $S = \frac{Q}{1,83\sqrt{h}}$

Q : Débit en m³/s

S : Section de l'orifice en m²

g : Accélération de la pesanteur ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$),

h : Hauteur d'eau au-dessus de l'axe de l'orifice (en mètres)

b) h constant $Q = m.S.\sqrt{2g.h} = Q = 2,75.S.\sqrt{h}$

m : est un coefficient de contraction < 1 (0,62 paroi mince)

V - ELEMENTS GRAPHIQUES - ANNEXES

- Dimensionnement des déversoirs d'orage (de sécurité)

Les déversoirs d'orage sont réalisés pour protéger et assurer la sécurité de la digue en contrôlant le débordement des eaux lorsque le niveau des PHE est atteint.

Ils peuvent être soit :

- intégrés avec l'ouvrage de fuite,
- réalisés au niveau de la digue.

Calcul des débits

La méthode de calcul utilisée est conforme à celle qui est décrite au chapitre 3 Dimensionnement et conception des noues page 65 du guide "Techniques alternatives aux réseaux d'assainissement pluvial" publié en novembre 1998 par le CERTU, le CETE du Sud-Ouest et la Direction de l'Eau du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

Il s'agit d'écouler un épisode de pluie plus rare que celui pouvant être stocké dans le bassin. Si le stockage est dimensionné pour une période de retour des pluies décennale et que l'on souhaite pouvoir évacuer des pluies de période de retour centennales, le débit de pointe à prendre en compte correspond au débit de pointe centennal auquel on soustrait le débit décennal déjà compté dans la zone de stockage décennal.

Dimensionnement des seuils

Les formules permettant de calculer le débit en m³/s par mètre linéaire de seuil (écoulement dénoyé) sont de la forme :

$$Q = a \cdot \sqrt{2g \cdot h}^{3/2}$$

Q : Débit (en l/s)

a : Le coefficient **a** varie de 0,34 à 0,40 suivant le type de seuil.

g : est l'accélération de la pesanteur ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$),

h : est la hauteur d'eau au-dessus du déversoir, exprimée en mètres

- Temps de séjour

Le calcul du temps de séjour (définissant ainsi l'efficacité globale de la décantation) se base sur le calcul du volume stocké (source *l'eau et la route*, volume 7, p.16) :

$$T_s = \frac{V_s}{Q_s} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3,6}$$

Avec T_s = temps de séjour en heures,

V_s = Volume à stocker en m³,

Q_s = Débit de fuite en l/s.

Le calcul ne prend pas en compte le temps de séjour dû au volume mort (effet de piston).

V - ELEMENTS GRAPHIQUES - ANNEXES

Bibliographie

Recommandation pour l'Assainissement Routier (RAR) Setra 1982
Guide Technique pour l'Assainissement Routier (GTAR) Setra 2006
Guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales (STU *Service Technique de l'Urbanisme*)
L'eau et la route volume 3 –Setra 1993
L'eau et la route volume 4 – Setra 1993
L'eau et la route volume 7 – Setra 1997
Guide technique – Pollution d'origine routière – Conception des ouvrages et traitement des eaux – Setra 2007

Principales études

Etude d'impact actualisé – IRIS 2008
Etude géotechnique section 1 – LREP - 2006
Etude géotechnique section 2 – LREP 2006
Etude géotechnique franchissement de la Beuvronne - 2009
Etude Faune Flore – OGE 2008
Modélisation franchissement de la Beuvronne – Ingérop 2001
Modélisation franchissement de la Beuvronne – Silène 2008
Etude paysagère – Agence pour la Terre 2008
Diffuseur de Messy Ouvrage PI n°7 – RD 139 – Architecture Neel 2008

BASSINS VERSANTS NATURELS

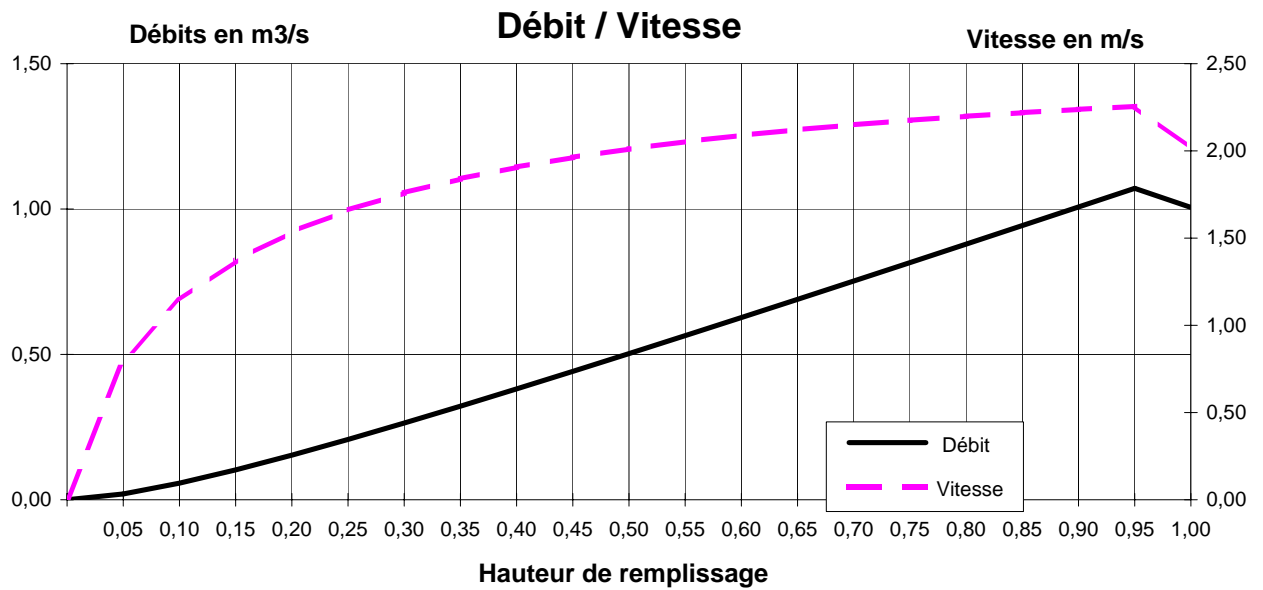
Localisation		Lmax en m	A en ha	Coeff. Ruiss	t (mn)	V	a	b	i (mm/h)	Q10 (l/s)	Q100 (l/s)	Observations	Ouvrage	R	S	Pj10	Q10	Q100	Q10	Q100
Bassin versant naturel 10		1400	44,38	0,3	116,7	0,2	1229	0,875	19,1	707	1131	Formule rationnelle	-							
Bassin versant naturel 9		1420	84,74	0,3	169,0	0,14	1229	0,875	13,8	976	1561	Formule rationnelle	Ø 800 (ouvrage SNCF)							
Bassin versant naturel 8		1890	98,92	0,3	225,0	0,14	1229	0,875	10,7	887	1419	Formule rationnelle	Ø 1000							
Bassin versant naturel 7		790	15,22	0,3	59,8	0,22	1229	0,875	34,2	435	696	Formule rationnelle	Ø 800							
Bassin versant naturel 6		5770	657,5	0,275	229,0	0,42	1229	0,875	10,6	5321	8514	Ftransition (vitesse pondérée : 1070 m en écoulement concentré)	2 x 1,50 dont 30cm enterrés	1	6,575	50	1,8	3,5	3115	4984
Bassin versant naturel 5		1340	34,28	0,3	111,7	0,2	1229	0,875	19,8	567	908	Formule rationnelle	Ø 800							
Bassin versant naturel 4		630	9,6	0,3	52,5	0,2	1229	0,875	38,4	308	492	Formule rationnelle	Ø 600							
Bassin versant naturel 3		600	35,44	0,3	50,0	0,2	1229	0,875	40,1	1185	1896	Formule rationnelle	Ø 800							
Bassin versant naturel 2		380	5,3	0,3	31,7	0,2	1229	0,875	59,8	264	423	Formule rationnelle	Dalot 0,5 x 1 m (ouvrage existant)							
Bassin versant naturel 1																				

alpha	0,38
beta	0,62

APPORT BVN 2		357	3,5	0,3	29,8	0,2	362	0,491	68,4	200	320	Formule rationnelle
--------------	--	-----	-----	-----	------	-----	-----	-------	------	-----	-----	---------------------

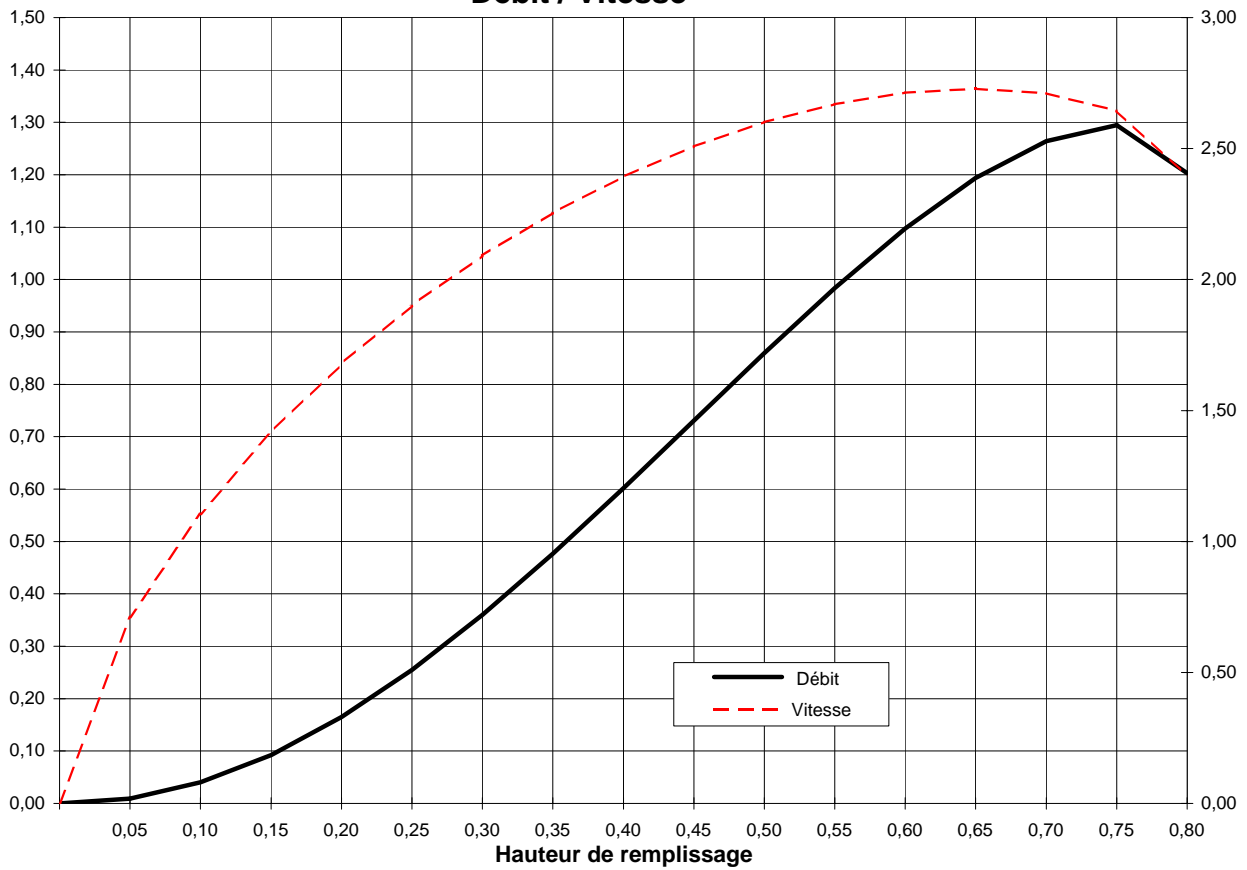
DEBIT CAPABLE DES OUVRAGES:

IRIS conseil INFRA

Dalot fermé type**0,50****1,00****Caractéristiques générales****P = 0,0090****K = 70** **$V = K \times RH^{2/3} \times p^{1/2}$** **$Q_c = S \times V$** **L1 =****L2 =****L3 =****H =****0,50****1,00****Résultats pour h = 0,43 m****hauteur de remplissage 1,00****S = 0,215 m²****P = 1,360 m****RH = 0,158****V = 1,94 m/s****Q = 417 l/s****h = 0,43****L1h = 0,00****L3h = 0,00**

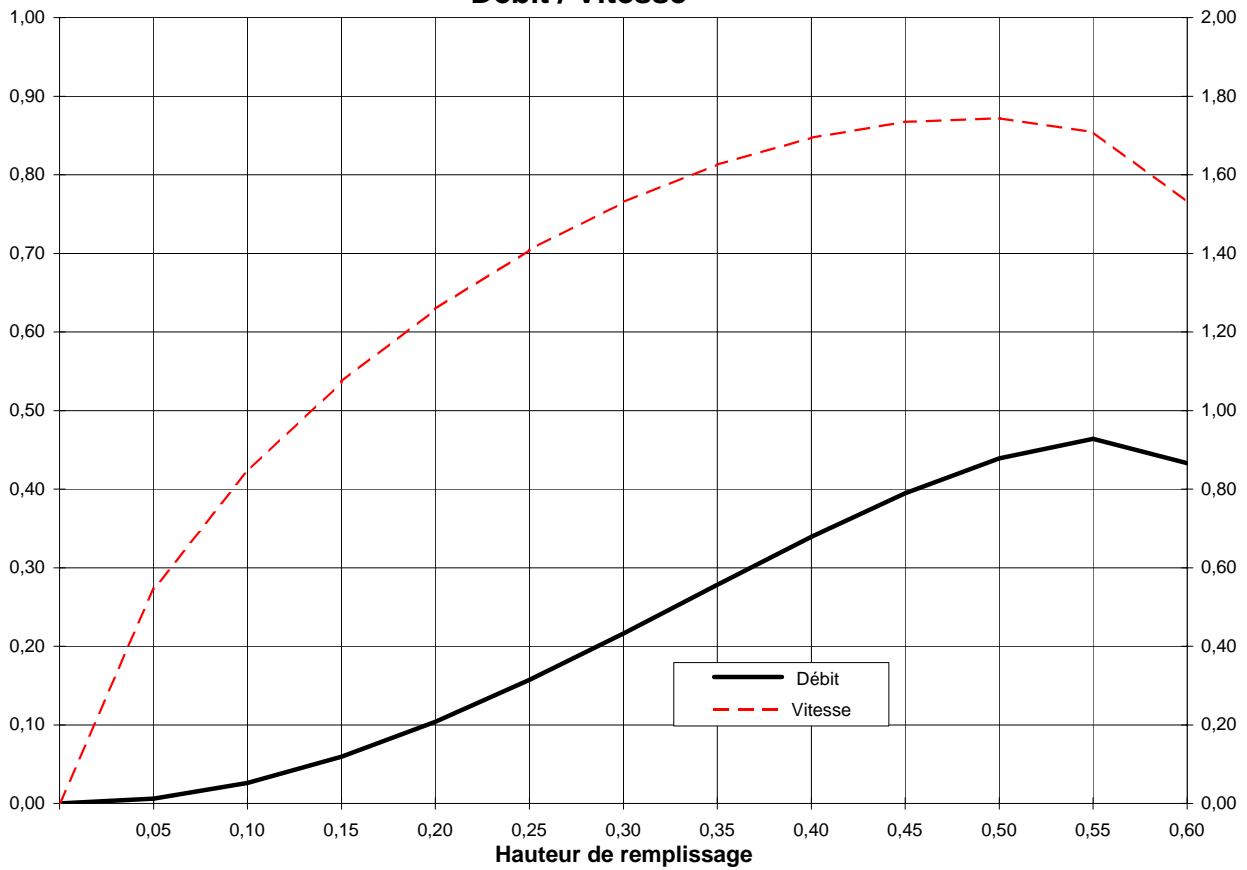
DEBIT CAPABLE DES OUVRAGES:

IRIS conseil INFRA

Buse Ø**0,80****Caractéristiques générales****P = 0,0100****K = 70** **$V = K \times RH^{2/3} \times p^{1/2}$** **$Q_c = S \times V$** **Résultats pour h = 0,65****hauteur de remplissage****S = 0,434 m²****h = 0,65****P = 1,784 m****r = 0,40****RH = 0,243****Capacité maxi****a = 2,23****V = 2,73 m/s****2,73 m/s****Q = 1 185 l/s****1 294 l/s****Débit en m³/s****Débit / Vitesse****Vitesse en m/s**

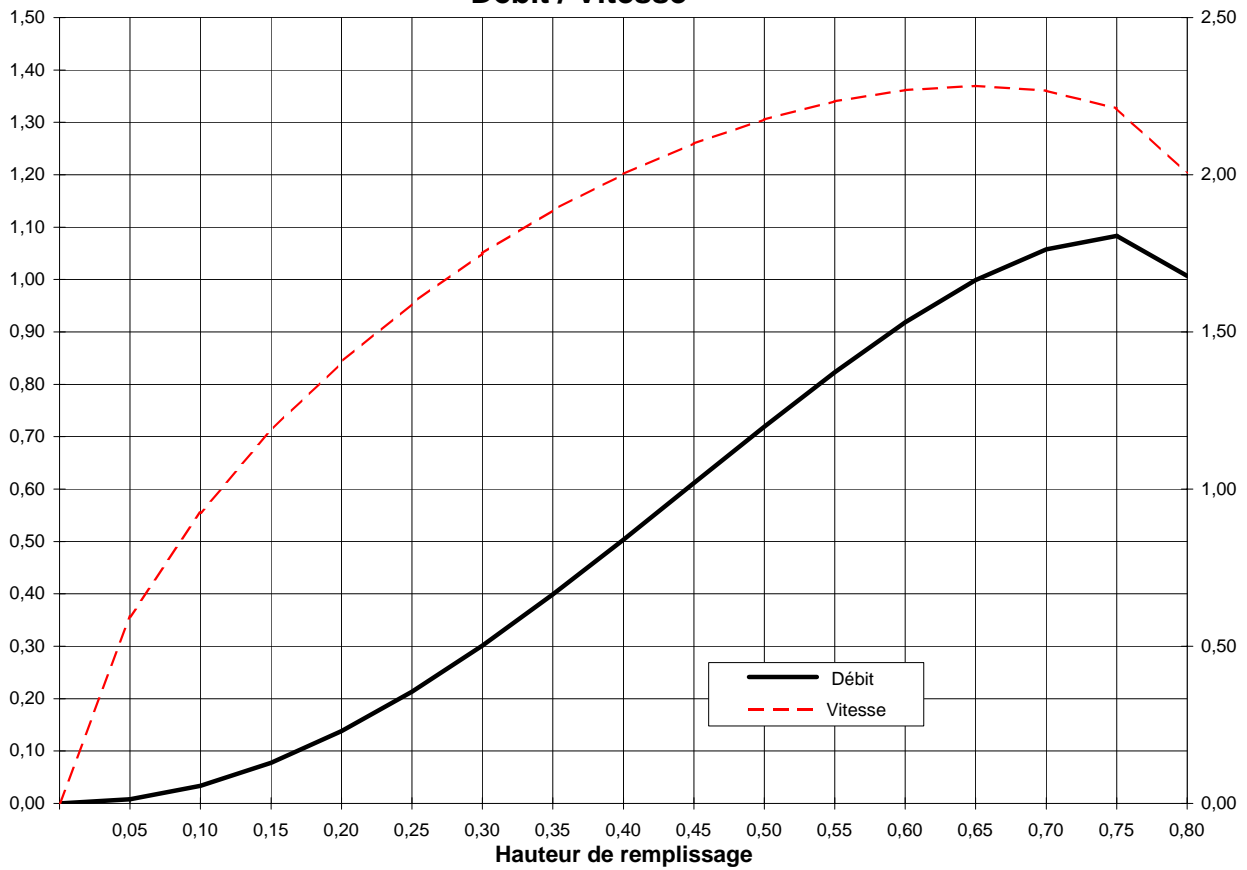
DEBIT CAPABLE DES OUVRAGES:

IRIS conseil INFRA

Buse Ø**0,60****Caractéristiques générales****P = 0,0060****K = 70** **$V = K \times RH^{2/3} \times p^{1/2}$** **$Q_c = S \times V$** **Résultats pour h = 0,38****hauteur de remplissage****S = 0,186 m²****h = 0,38****P = 1,094 m****r = 0,30****RH = 0,170****Capacité maxi****a = 1,82****V = 1,66 m/s****1,74 m/s****Q = 309 l/s****464 l/s****Débit en m³/s****Débit / Vitesse****Vitesse en m/s**

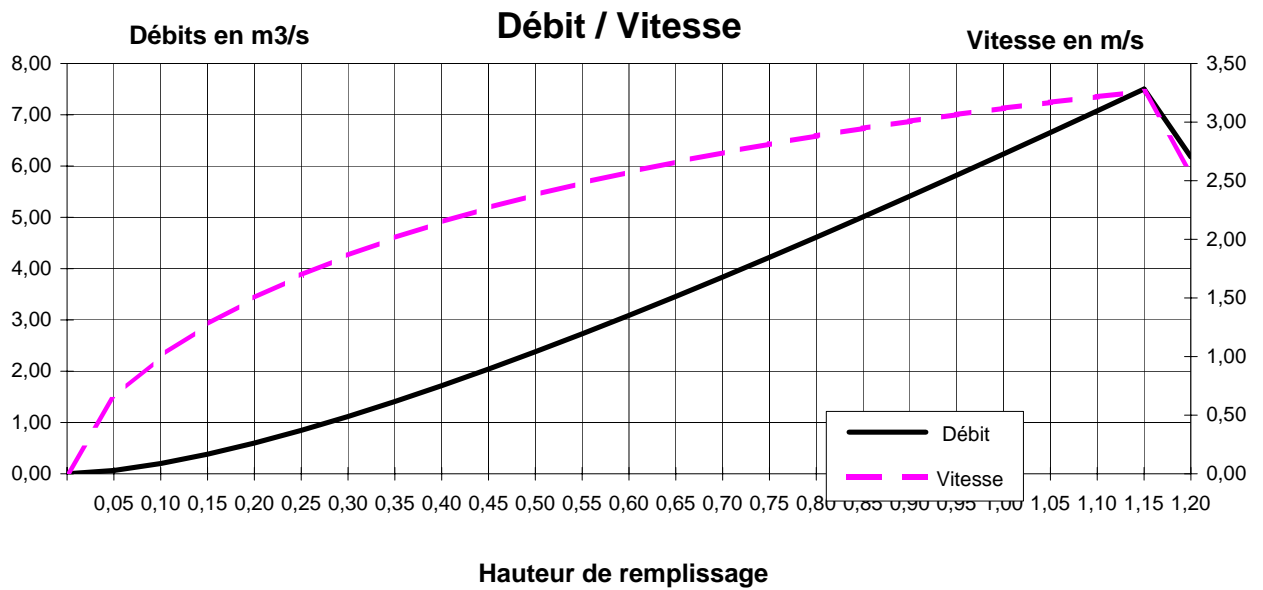
DEBIT CAPABLE DES OUVRAGES:

IRIS conseil INFRA

Buse Ø**0,80****Caractéristiques générales****P = 0,0070****K = 70** **$V = K \times RH^{2/3} \times p^{1/2}$** **$Q_c = S \times V$** **Résultats pour h = 0,60****hauteur de remplissage****S = 0,404 m²****h = 0,60****P = 1,676 m****r = 0,40****RH = 0,241****Capacité maxi****a = 2,09****V = 2,27 m/s****2,28 m/s****Q = 918 l/s****1 083 l/s****Débit en m³/s****Débit / Vitesse****Vitesse en m/s**

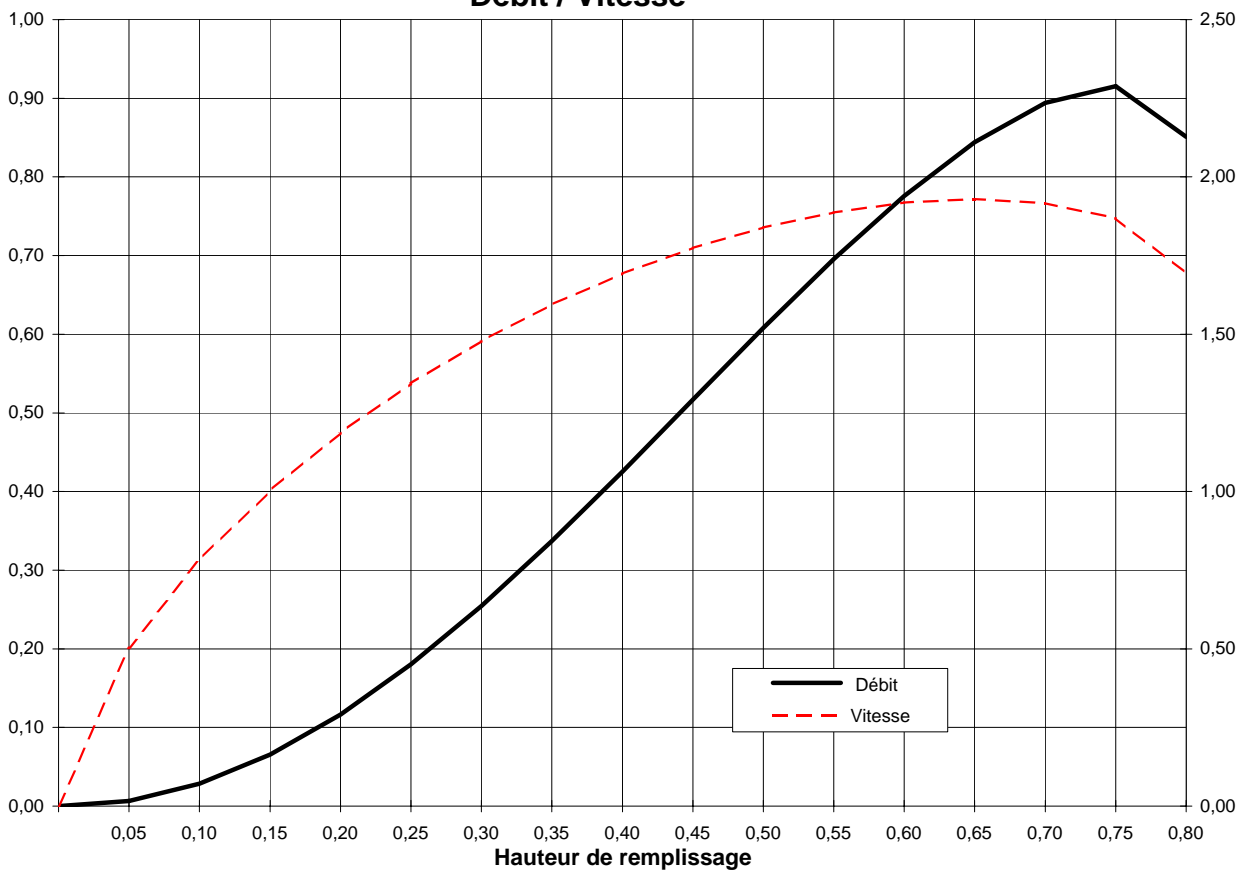
DEBIT CAPABLE DES OUVRAGES:

IRIS conseil INFRA

Dalot fermé type**2,00****1,20****Caractéristiques générales****P = 0,0050****K = 70** **$V = K \times RH^{2/3} \times p^{1/2}$** **$Q_c = S \times V$** **L1 =****L2 =****L3 =****H =****2,00****1,20****Résultats pour h = 0,85 m****hauteur de remplissage****S = 1,696 m²****P = 3,696 m****RH = 0,459****V = 2,94 m/s****Q = 4 994 l/s****h = 0,85****L1h = 0,00****L3h = 0,00**

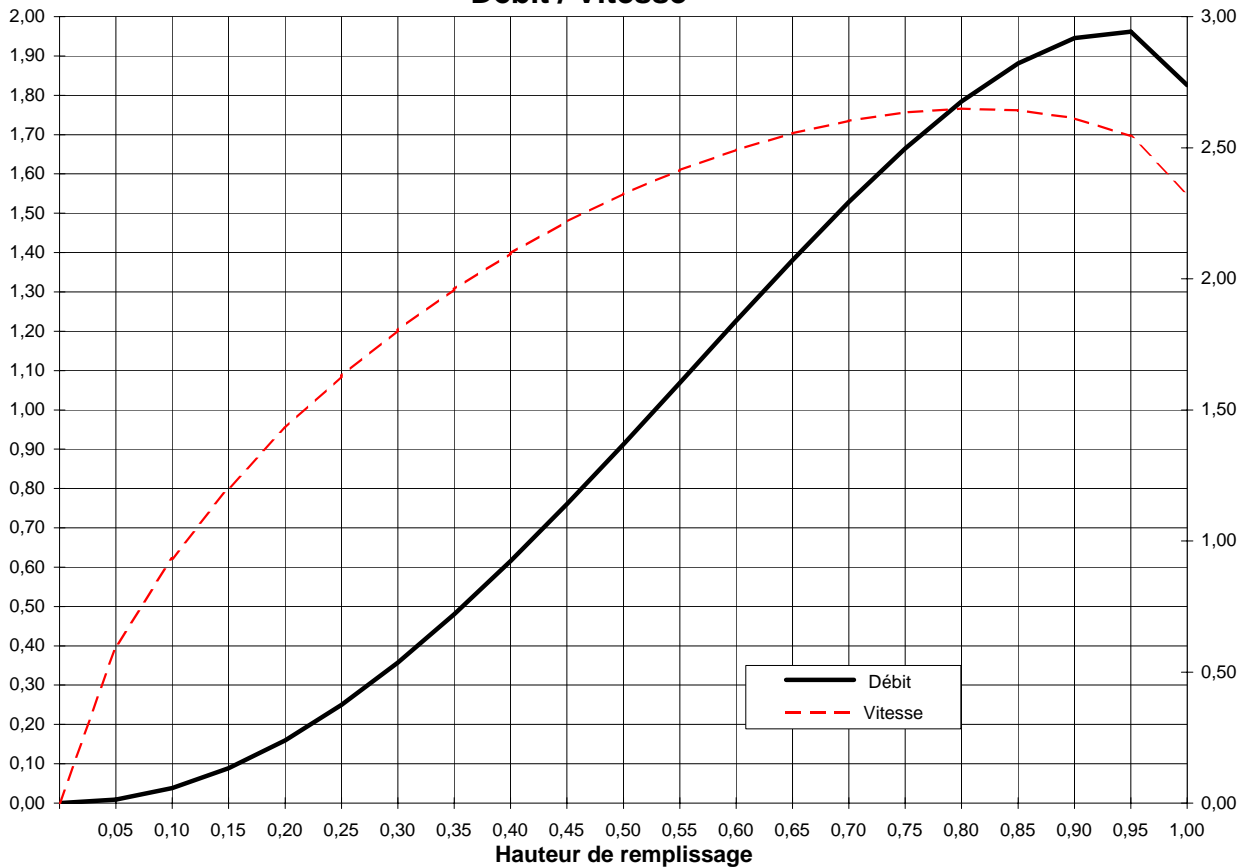
DEBIT CAPABLE DES OUVRAGES:

IRIS conseil INFRA

Buse Ø**0,80****Caractéristiques générales****P = 0,0050****K = 70** **$V = K \times RH^{2/3} \times p^{1/2}$** **$Q_c = S \times V$** **Résultats pour h = 0,55****hauteur de remplissage****S = 0,368 m²****h = 0,55****P = 1,564 m****r = 0,40****RH = 0,236****Capacité maxi****a = 1,96****V = 1,89 m/s****1,93 m/s****Q = 696 l/s****915 l/s****Débit en m³/s****Débit / Vitesse****Vitesse en m/s**

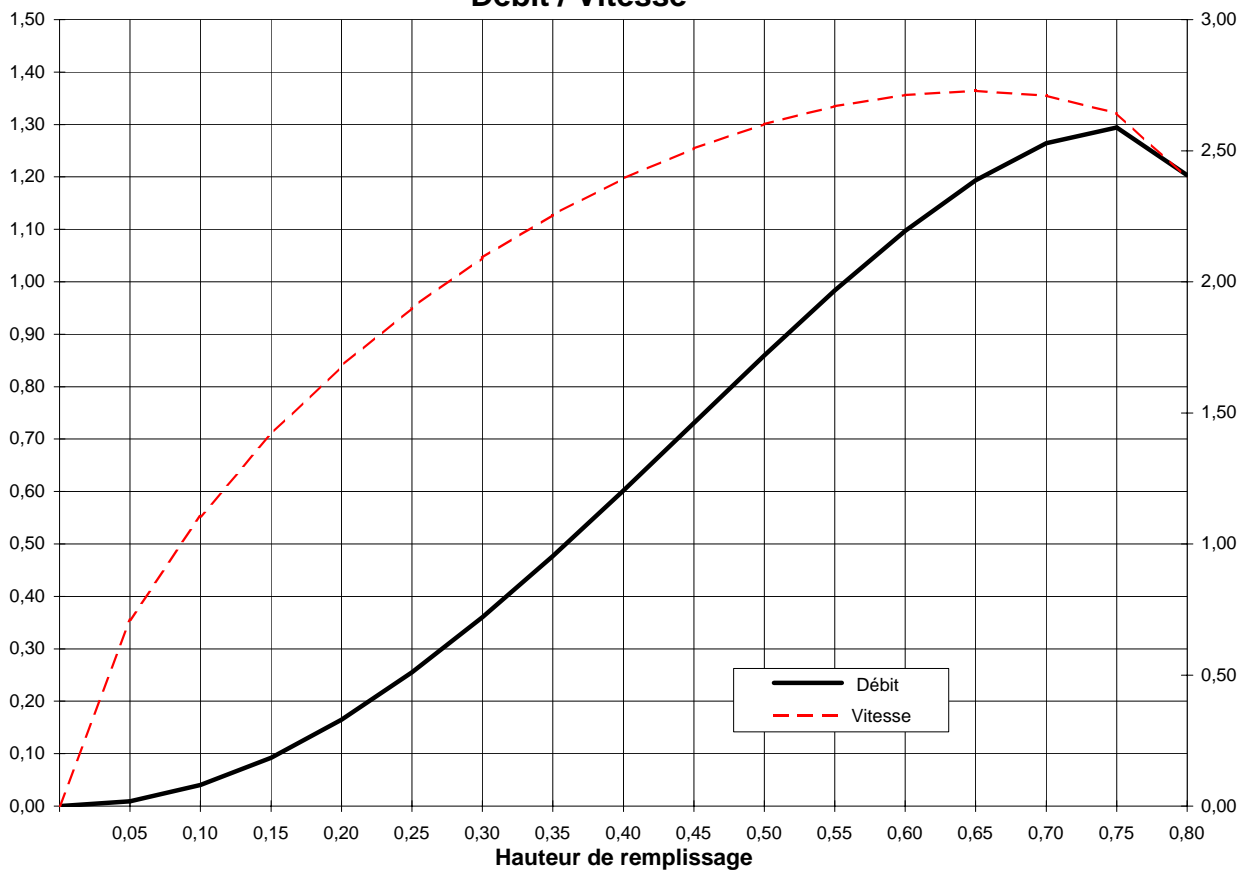
DEBIT CAPABLE DES OUVRAGES:

IRIS conseil INFRA

Buse Ø**1,00****Caractéristiques générales****P = 0,0070****K = 70** **$V = K \times RH^{2/3} \times p^{1/2}$** **$Q_c = S \times V$** **Résultats pour h = 0,66****hauteur de remplissage****S = 0,553 m²****h = 0,66****P = 1,903 m****r = 0,50****RH = 0,290****Capacité maxi****a = 1,90****V = 2,57 m/s****2,65 m/s****Q = 1 420 l/s****1 961 l/s****Débit en m³/s****Débit / Vitesse****Vitesse en m/s**

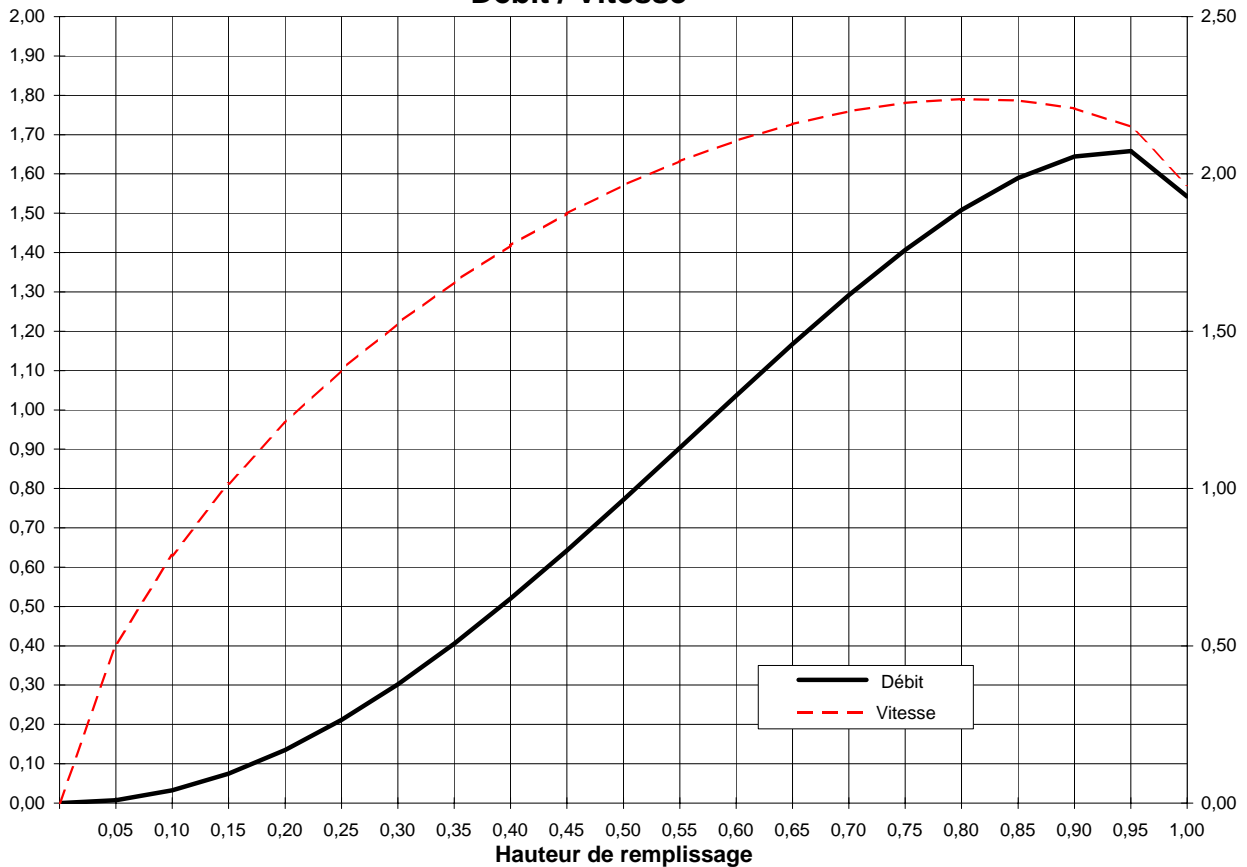
DEBIT CAPABLE DES OUVRAGES:

IRIS conseil INFRA

Buse Ø**0,80****Caractéristiques générales****P = 0,0100****K = 70** **$V = K \times RH^{2/3} \times p^{1/2}$** **$Q_c = S \times V$** **Résultats pour h = 0,75****hauteur de remplissage****S = 0,490 m²****h = 0,75****P = 2,109 m****r = 0,40****RH = 0,232****Capacité maxi****a = 2,64****V = 2,64 m/s****2,73 m/s****Q = 1 294 l/s****1 294 l/s****Débit en m³/s****Débit / Vitesse****Vitesse en m/s**

DEBIT CAPABLE DES OUVRAGES:

IRIS conseil INFRA

Buse Ø**1,00****Caractéristiques générales****P = 0,0050****K = 70** **$V = K \times RH^{2/3} \times p^{1/2}$** **$Q_c = S \times V$** **Résultats pour h = 0,64****hauteur de remplissage****S = 0,527 m²****h = 0,64****P = 1,846 m****r = 0,50****RH = 0,285****Capacité maxi****a = 1,85****V = 2,15 m/s****2,24 m/s****Q = 1 131 l/s****1 658 l/s****Débit en m³/s****Débit / Vitesse****Vitesse en m/s**

ASSAINISSEMENT DE LA PLATEFORME ROUTIERE

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - RD 212 - 1ère PHASE DE TRAVAUX																
	A et C pondérés							plus long		t' = 5	i (intensité Q10)			Observations		
Désignation		Détail des surfaces			A	C	A x C	Total	parcours de l'eau	V moyen	T = t + t' (minutes)	mm/h	l/sec/ha	Q (l/s)	Pluviométrie pour t =	10
		Larg	Long	Qté												
		(m)	(m)	(u)	(m2)				(m)	(m/s)	T>=10			Q 10	P : pente en m/m	
BASSIN VERSANT ROUTIER N°1 - ELARGISSEMENT DE LA RD 212																
														5		
														5	Montana =	164,25
SOUS-BASSIN A - P 0 à 475,7 m																
a) 1/2 chaussée Nord P 0 à 475,7 p = 1%																
	Chaussée	7	475,7		3 330	1	3 330									
	BAU	2,5	475,7		1 189	1	1 189									
	Accotement	1,5	475,7		714	0,4	285									
	TPC + BDG	2	475,7		951	1	951									
	Ouvrage de collecte	1,5	475,7		714	1	714									
											5					
	sous-total				6 898		6 470	6 470	476	0,59	13					
								6 470			18	87	240	156	Fossé trapézoïdal 1,50 * 0,50 m - H remplissage 0,32 m	
b) 1/2 chaussée Sud P 0 à 475,7 p=1%															Buse de traversée Ø 400	
	Chaussée	7	475,7		3 330	1	3 330									
	BAU	2,5	475,7		1 189	1	1 189									
	Accotement	1,5	475,7		714	0,4	285									
	TPC + BDG	2	475,7		951	1	951									
	Ouvrage de collecte	1,5	475,7		714	1	714									
											5					
	sous-total				6 898		6 470	6 470	476	0,59	13					
								6 470			18	87	240	156	Fossé trapézoïdal 1,50 * 0,50 m - H remplissage 0,32 m	
TOTAL PARTIEL					13 795	0,94	12 939	12 939	476		18	87	240	311	REJET PARTIEL VERS ZONE DE STOCKAGE 1	
Calcul du débit " Terrain Naturel équivalent "					13 795	0,30	4 139	4 139	476		26	73	201	83		

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - RD 212 - 1ère PHASE DE TRAVAUX														
	SOUS-BASSIN B - P 1008,4 à 475,7 m													
a) 1/2 chaussée Nord P 1008,4 à 700 p = 1,5%														
	Chaussée	7	308,4	2 159	1	2 159								
	BAU	2	308,4	617	1	617								
	Accotement	0	308,4	0	0,4	0								
	TPC + BDG	2	308,4	617	1	617								
	Ouvrage de collecte		308,4	0	1	0								
									5					
	sous-total chaussée Nord			3 392		3 392	3 392	308	1,79	3				
b) 1/2 chaussée Nord P 700 à 475,7 p = 0,4%														
	Chaussée	7	224,3	1 570	1	1 570								
	BAU	2,5	224,3	561	1	561								
	Accotement	0	224,3	0	0,4	0								
	TPC + BDG	2	224,3	449	1	449								
	Ouvrage de collecte		224,3	0	1	0								
									10					
	sous-total chaussée Nord			2 579		2 579	2 579	224	0,75	5				
	Apport chaussée Nord			5 972		5 972	5 972	533		15	96	266	159	Buse Ø 300 puis Ø 400 (P 850)
c) 1/2 chaussée Sud P 1008,4 à 700 p = 1,5%														
	Chaussée	7	308,4	2 159	1	2 159								
	BAU	2	308,4	617	1	617								
	Accotement	0	308,4	0	0,4	0								
	TPC + BDG	2	308,4	617	1	617								
	Ouvrage de collecte	0,5	308,4	154	1	154								
									5					
	sous-total chaussée Sud			3 547		3 547	3 547	308	1,8	3				
d) 1/2 chaussée Sud P 700 à 475,7 p = 0,4%														
	Chaussée	7	224,3	1 570	1	1 570								
	BAU	2,5	224,3	561	1	561								
	Accotement	0	224,3	0	0,4	0								
	TPC + BDG	2	224,3	449	1	449								
	Ouvrage de collecte	0,5	224,3	112	1	112								
									10					
	sous-total chaussée Sud			2 692		2 692	2 692	224	0,35	11				
	Apport chaussée Sud			6 238		6 238	6 238	533		21	82	227	142	Fossé enherbé 1,50 x 0,50 - Hremplissage 0,39 m (récupère bretelle D) Traversée Ø 400
Apport à la zone de stockage 1														

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - RD 212 - 1ère PHASE DE TRAVAUX															
e) Apports de la bretelle Nord (D)															
	Chaussée	5	340		1 700	1	1 700								
	BAU				0	1	0								
	Accotement	1	340		340	0,4	136								
	Trottoir	1,5	340		510	1	510								
	Ouvrage de collecte	1,5	340		510	1	510								
											5				
	sous-total chaussée Ouest				3 060		2 856	2 856	120	0,75	3				
											10	117	325	93	Fossé enherbé 1,50 x 0,50 m
f) Apport de la bretelle Sud (C)															
	Chaussée	4,5	80		360	1	360								
	BAU	2	80		160	1	160								
	Accotement	3	80		240	0,4	96								
			80		0	1	0								
	Ouvrage de collecte		80		0	1	0								
											5				
	sous-total chaussée Est				760		616	616	80	0,75	2				
	apport bretelles				4 152		4 008	4 008			10	117	325	20	Apport à la zone de stockage 1
TOTAL PARTIEL					16 362	0,99	16 218	16 218	533		10	117	325	413	REJET PARTIEL VERS ZONE DE STOCKAGE 1
Calcul du débit " Terrain Naturel équivalent "					16 362	0,30	4 909	4 909	533		30	69	191	94	

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - RD 212 - 1ère PHASE DE TRAVAUX													
	SOUS-BASSIN B - P 1008,4 à 475,7 m												
a) Apports de la bretelle Nord (D)													
	Chaussée	5	180	900	1	900							
	BAU		180	0	1	0							
	Accotement	1	180	180	0,4	72							
	Trottoir	1,5	180	270	1	270							
	Ouvrage de collecte	1,5	180	270	1	270							
										5			
	sous-total bretelle			1 620		1 512	1 512	120	0,5	4			
										10	117	325	49
b) Apport de la bretelle Sud (C)													
	Chaussée	4,5	220	990	1	990							
	BAU	2	220	440	1	440							
	Accotement	3	220	660	0,4	264							
	TPC + BDG		220	0	1	0							
	Ouvrage de collecte	1,5	220	330	1	330							
										5			
	sous-total bretelle			2 420		2 024	2 024	220	0,5	7			
										12	105	293	59
Apport à la zone de stockage n°1													
c)	Apport zone latérale			40000	0,20	8000	8000					300	
TOTAL GÉNÉRAL				72 578	0,54	39 181	39 181					1 084	REJET TOTAL VERS ZONE DE STOCKAGE 1

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - RD212 - 2ème PHASE DE TRAVAUX																	
		A et C pondérés						plus long		t' = 5	i (intensité Q10)			Observations			
Désignation		Détail des surfaces							parcours	V	T = t + t'	mm/h	l/sec/ha	Q (l/s)	Pluviométrie pour t =	10	
		Larg	Long	Qté	A	C	A x C	Total	de l'eau	moyen	(minutes)						
		(m)	(m)	(u)	(m2)				(m)	(m/s)	T>=10			Q 10	P : pente en m/m		
		BASSIN VERSANT ROUTIER N°2 - ELARGISSEMENT DE LA RD 212													5		
														5	Montana =	164,25	
SOUS-BASSIN A - P 1008 à 1458																	
a) 1/2 chaussée Nord P 1008 à 1380 p = 2%																	
	Chaussée	7	372		2 604	1	2 604										
	BAU	2,5	372		930	1	930										
	Accotement	1,5	372		558	0,4	223										
	TPC + BDG	2	372		744	1	744										
	Ouvrage de collecte		372		0	1	0										
											5						
	sous-total				4 836		4 501	4 501	372	2,18	3						
								4 501			10	117	325	146	Buse Ø 400		
b) 1/2 chaussée Nord P 1380 à 1458 p=1%																	
	Chaussée	7	78		546	1	546										
	BAU	2,5	78		195	1	195										
	Accotement	1,5	78		117	0,4	47										
	TPC + BDG	2	78		156	1	156										
	Ouvrage de collecte	1,5	78		117	1	117										
											10						
	sous-total				1 131		1 061	1 061	78	0,5	3						
					5 967		5 562	5 562			13	104	290	161			
	Apport Bretelle Nord				6 700	0,93	6 231	11 793	425	0,5	10	117	325	202	Fossé enherbé le long de la bretelle 1,50 m x 0,50 m		
c) 1/2 chaussée Sud P 1008 à 1380 p = 2%																	
	Chaussée	7	372		2 604	1	2 604										
	BAU	2,5	372		930	1	930										
	Accotement	1,5	372		558	0,4	223										
	TPC + BDG	2	372		744	1	744										
	Ouvrage de collecte		372		0	1	0										
											5						
	sous-total				4 836		4 501	4 501	372	1,5	4						
								4 501			10	117	325	146	Buse Ø 400 jusqu'à P1200 puis fossé enherbé 1,50 x 0,50 m		
d) 1/2 chaussée Sud P 1380 à 1458 p=1%																	
	Chaussée	7	78		546	1	546										
	BAU	2,5	78		195	1	195										
	Accotement	1,5	78		117	0,4	47										
	TPC + BDG	2	78		156	1	156										
	Ouvrage de collecte	1,5	78		117	1	117										
											10						
	sous-total				1 131		1 061	1 061	78	0,5	3						
					5 967		5 562	5 562			13	104	290	161			
	Apport Bretelle Sud				6 500	0,93	6 045	11 607	425	0,5	10	117	325	196			
TOTAL PARTIEL					25 134	0,93	23 400	23 400	450		13	104	290	721	REJET PARTIEL VERS ZONE DE STOCKAGE 2		
Calcul du débit " Terrain Naturel équivalent "					25 134	0,22	5 529	5 529	450		25	75	207	114			

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - RD 212 - 2ème PHASE DE TRAVAUX															
	SOUS-BASSIN B - P 1689 à 1458 m														
a) 1/2 chaussée Nord P 1689 à 1458 p = 1,2%															
	Chaussée	7	231		1 617	1	1 617								
	BAU	2,5	231		578	1	578								
	Accotement	1,6	231		370	0,4	148								
	TPC + BDG	1,3	231		300	1	300								
	Ouvrage de collecte	0,3	231		69	1	69								
					0	1	0								
	sous-total chaussée Nord				2 934		2 712	2 712	231	1,49	5 3				
											10	117	325	88	
b) 1/2 chaussée Sud P 1689 à 1458 p = 1,2%														Caniveau 0,3 x 0,3 m	
	Chaussée	7	231		1 617	1	1 617								
	BAU	2	231		462	1	462								
	Accotement	0	231		0	0,4	0								
	TPC + BDG	2	231		462	1	462								
	Ouvrage de collecte	1,5	231		347	1	347								
					0	1	0				5				
	sous-total chaussée Sud				2 888		2 888	2 888	231	0,47	8				
											13	102	283	82	
	Chemin agricole				1 400	0,8	1 120	1 120	231		10	117	325	36	
TOTAL PARTIEL					7 221	0,93	6 719	6 719	231		13	102	283	206	REJET PARTIEL VERS ZONE DE STOCKAGE 2
Calcul du débit " Terrain Naturel équivalent "					7 221	0,22	1 589	1 589	231		13	103	287	46	
TOTAL GÉNÉRAL					32 355	0,93	30 119	30 119						927	REJET TOTAL VERS ZONE DE STOCKAGE 2

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - RD 212 - 2ème PHASE DE TRAVAUX															
	A et C pondérés							plus long		t' = 5	i (intensité Q10)			Observations	
Désignation	Détail des surfaces							parcours	V	T = t + t'	mm/h	l/sec/ha	Q (l/s)	Pluviométrie pour t =	10
	Larg	Long	Qté	A	C	A x C	Total	de l'eau	moyen	(minutes)					
	(m)	(m)	(u)	(m2)				(m)	(m/s)	T>=10			Q 10	P : pente en m/m	
BASSIN VERSANT ROUTIER N°3 - ELARGISSEMENT DE LA RD 212															
															5
															5
SOUS-BASSIN A - P 1689 à 2420															Montana = 164,25
a) 1/2 chaussée Nord P 1689 à 2040 p = 0,011															
Chaussée	7	351		2 457	1	2 457									
BAU	2,5	351		878	1	878									
Accotement	1,5	351		527	0,4	211									
TPC + BDG	2	351		702	1	702									
Ouvrage de collecte	1,5	351		527	1	527									
										5					
sous-total				5 090		4 774	4 774	351	0,54	11					
							4 774			16	93	259	124	Fossé enherbé 1,50 x 0,50 m	
b) 1/2 chaussée Nord P 2040 à 2340 p = 0,006															
Chaussée	7	300		2 100	1	2 100									
BAU	2,5	300		750	1	750									
Accotement	1,5	300		450	0,4	180									
TPC + BDG	2	300		600	1	600									
Ouvrage de collecte	1,5	300		450	1	450									
										16					
sous-total				4 350		4 080	4 080	300	0,52	10					
				9 440		8 854	8 854	651		25	74	205	182	Fossé enherbé 1,50 x 0,50 m	
c) 1/2 chaussée Nord P 2340 à 2570 p = 0,006															
Chaussée	3,5	230		805	1	805									
BAU	2,5	230		575	1	575									
Accotement	1,5	230		345	0,4	138									
TPC + BDG	0	230		0	1	0									
Ouvrage de collecte	1,5	230		345	1	345									
										25					
sous-total				2 070		1 863	1 863	230	0,54	7					
				11 510		10 717	10 717	881		33	58	162	190	Fossé enherbé 1,50 x 0,50 m	

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - RD 212 - 2ème PHASE DE TRAVAUX														
d) 1/2 chaussée Sud P 1689 à 2040 p = 0,011														
	Chaussée	7	351	2 457	1	2 457								
	BAU	2,5	351	878	1	878								
	Accotement	1,5	351	527	0,4	211								
	TPC + BDG	2	351	702	1	702								
	Ouvrage de collecte	1,5	351	527	1	527								
										5				
	sous-total			5 090		4 774	4 774	351	0,54	11				
							4 774			16	93	259	124	Fossé enherbé 1,50 x 0,50 m
e) 1/2 chaussée Sud 2040 à 2340 p = 0,006														
	Chaussée	7	300	2 100	1	2 100								
	BAU	2,5	300	750	1	750								
	Accotement	1,5	300	450	0,4	180								
	TPC + BDG	2	300	600	1	600								
	Ouvrage de collecte	1,5	300	450	1	450								
										16				
	sous-total			4 350		4 080	4 080	300	0,52	10				
				9 440		8 854	8 854	651		25	74	205	182	Fossé enherbé 1,50 x 0,50 m
f) 1/2 chaussée Sud P 2340 à 2570 p = 0,006														
	Chaussée	3,5	230	805	1	805								
	BAU	2,5	230	575	1	575								
	Accotement	1,5	230	345	0,4	138								
	TPC + BDG	0	230	0	1	0								
	Ouvrage de collecte	1,5	230	345	1	345								
										25				
	sous-total			2 070		1 863	1 863	230	0,54	7				
				11 510		10 717	10 717	881		33	58	162	190	Fossé enherbé 1,50 x 0,50 m
TOTAL GÉNÉRAL				23 019	0,93	21 433	21 433	881		33	58	162	380	REJET TOTAL VERS ZONE DE STOCKAGE 3
Calcul du débit " Terrain Naturel équivalent "				23 019	0,22	5 064	5 064	881		49	41	113	57	

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Barreau de Mitry																
		A et C pondérés						plus long		t' = 5	i (intensité Q10)			Observations		
Désignation		Détail des surfaces							parcours	V	T = t + t'	mm/h	l/sec/ha	Q (l/s)	Pluviométrie pour t =	10
		Larg	Long	Qté	A	C	A x C	Total	de l'eau	moyen	(minutes)					
		(m)	(m)	(u)	(m2)				(m)	(m/s)	T>=10			Q 10	P : pente en m/m	
		BASSIN VERSANT ROUTIER N°2 - Barreau de Mitry												5		
														5	Montana =	164,25
	SOUS-BASSIN A - P 0 à 273 m															
a) 1/2 chaussée Nord P 0 à 273 p = 1,4%																
	Chaussée	3,5	182		637	1	637									
	Chaussée	5,25	91		478	1	478									
	Accotement	2	273		546	0,4	218									
	Ouvrage de collecte	1,5	273		410	1	410									
											5					
	sous-total				2 070		1 743	1 743	273	0,35	13					
	Apport Chaussée Nord							1 743			18	88	243	42	fossé trapézoïdal 1,50 * 0,50 m - H remplissage 0,18 m	
b) 1/2 chaussée Sud P 0 à 273 p= 1,4%																
	Chaussée	3,5	182		637	1	637									
	Chaussée	5,25	91		478	1	478									
	Accotement	2	273		546	0,4	218									
	Ouvrage de collecte	1,5	273		410	1	410									
											18					
	sous-total				2 070		1 743	1 743	273	0,45	10					
	Apport Chaussée Sud				4 141		3 485	3 485			28	70	195	68	fossé trapézoïdal 1,50 * 0,50 m - H remplissage 0,21 m	

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Barreau de Mitry											
TOTAL	4 141	0,84	3 485	3 485						111	Infiltration dans les fossés

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Barreau de Mitry															
		A et C pondérés						plus long		t' = 5	i (intensité Q10)			Observations	
Désignation		Détail des surfaces								T = t + t'	mm/h	l/sec/ha	Q (l/s)	Pluviométrie pour t =	10
		Larg	Long	Qté	A	C	A x C	Total	parcours de l'eau	V moyen	(minutes)				
		(m)	(m)	(u)	(m2)				(m)	(m/s)	T>=10			Q 10	P : pente en m/m
		BASSIN VERSANT ROUTIER N°2 - Barreau de Mitry											5		
													5	Montana =	164,25
SOUS-BASSIN A - P 0 à 273 m															
a) 1/2 chaussée Nord P 0 à 273 p = 1,4%															
	Chaussée	3,5	182		637	1	637								
	Chaussée	5,25	91		478	1	478								
	Accotement	2	273		546	0,4	218								
	Ouvrage de collecte	1,5	273		410	1	410								
											5				
	sous-total				2 070		1 743	1 743	273	0,35	13				
	Apport Chaussée Nord							1 743			18	88	243	42	fossé trapézoïdal 1,50 * 0,50 m - H remplissage 0,18 m
b) 1/2 chaussée Sud P 0 à 273 p= 1,4%															
	Chaussée	3,5	182		637	1	637								
	Chaussée	5,25	91		478	1	478								
	Accotement	2	273		546	0,4	218								
	Ouvrage de collecte	1,5	273		410	1	410								
											18				
	sous-total				2 070		1 743	1 743	273	0,45	10				
	Apport Chaussée Sud				4 141		3 485	3 485			28	70	195	68	fossé trapézoïdal 1,50 * 0,50 m - H remplissage 0,21 m

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Barreau de Mitry											
TOTAL	4 141	0,84	3 485	3 485						111	Infiltration dans les fossés

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Phase 3																
	Désignation	A et C pondérés						plus long		t' = 5	i (intensité Q10)			Observations		
		Détail des surfaces			A	C	A x C	Total	parcours	V	T = t + t'	mm/h	l/sec/ha	Q (l/s)	Pluviométrie pour t =	10
		Larg	Long	Qté					de l'eau	moyen	(minutes)					
		(m)	(m)	(u)					(m2)			(m)	(m/s)	T>=10		
		BASSIN VERSANT ROUTIER N°4												5		
														5	Montana =	164,25
	SOUS-BASSIN A - P 0 à 1163 m															
	a) 1/2 chaussée Nord P 0 à 275 p = 0,9 %															
	Chaussée	7	275		1 925	1	1 925									
	BAU	2,5	275		688	1	688									
	Accotement	1,5	275		413	0,4	165									
	TPC + BDG	2	275		550	1	550									
	Ouvrage de collecte	1,5	275		413	1	413									
										5						
	sous-total				3 988		3 740	3 740	275	0,46	10					
					3 988		3 740	3 740			15	96	266	100	fossé 1,50 m*0,50m, remplissage= 0,28 m	
	b) 1/2 chaussée Nord P 275 à 575 p = 1,8 %															
	Chaussée	7	300		2 100	1	2 100									
	BAU	2,5	300		750	1	750									
	Accotement	1,5	300		450	0,4	180									
	TPC + BDG	2	300		600	1	600									
	Ouvrage de collecte	2	300		600	1	600									
	Talus	1	300		300	0,6	180			15						
	sous-total				4 800		4 410	4 410	300	0,68	7					
					8 788		8 150	8 150	575		22	79	219	178	cunette 2m*0,40m, remplissage= 0,24 m	
	c) 1/2 chaussée Nord P 575 à 725 p = 1,8 %															
	Chaussée	7	150		1 050	1	1 050									
	BAU	2,5	150		375	1	375									
	Accotement	1,5	150		225	0,4	90									
	TPC + BDG	2	150		300	1	300									
	Ouvrage de collecte	2	150		300	1	300									
	Talus	1,2	150		180	0,6	108			22						
	sous-total				2 430		2 223	2 223	150	0,84	3					
					13 940		13 096	13 096	725		25	74	206	270	cunette 2m*0,40m, remplissage= 0,28 m	
	d) 1/2 chaussée Nord P 725 à 1163 p = 1,1 %															
	Chaussée	7	438		3 066	1	3 066									
	BAU	2,5	438		1 095	1	1 095									
	Accotement	1,5	438		657	0,4	263									
	TPC + BDG	2	438		876	1	876									
	Ouvrage de collecte	2	438		876	1	876									
	Talus	3	438		1 314	0,6	788									
										25						
	sous-total				7 884		6 964	6 964	438	0,83	9					
	Apport chaussée Nord				24 547		22 782	22 782	1 163		34	56	156	355	cunette 2m*0,50m, remplissage= 0,36m	
															Traversée de la bretelle buse 500	

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Phase 3														
e) Bretelle chaussée Entrée p = 1 %														
	Chaussée	3,5	150	525	1	525								
	Accotement	1,5	150	225	1	225								
	Ouvrage de collecte	0,4	150	60	1	60								
	sous-total			810		810	810	150	0,97	5				
	Apport bretelle chaussée Est			810		810	810			3	117	325	26	caniveau 0,40m*0,40m, remplissage= 0,07 m
f) Bretelle chaussée Entrée p = 1 %														
	Chaussée	4	225	900	1	900								
	Accotement	3	225	675	1	675								
	Ouvrage de collecte	1,5	225	338	1	338								
	sous-total			1 913		1 913	1 913	225	0,38	10				
	Apport bretelle chaussée Est			2 723		2 723	2 723	375		10	83	232	63	fossé 1,50 m*0,50m, remplissage= 0,23 m
g) Bretelle chaussée Sortie p = 1 %														
	Chaussée	3,5	150	525	1	525								
	Accotement	1,5	150	225	1	225								
	Ouvrage de collecte	0,4	150	60	1	60								
	sous-total			810		810	810	150	0,97	5				
				810		810	810			3	117	325	26	caniveau 0,40m*0,40m, remplissage= 0,07m
h) Bretelle chaussée Sortie p = 1 %														
	Chaussée	4	225	900	1	900								
	Accotement	3	225	675	1	675								
	Ouvrage de collecte	1,5	225	338	1	338								
	sous-total			1 913		1 913	1 913	225	0,38	10				
	Apport bretelle chaussée Ouest			2 723		2 723	2 723	375		10	83	232	63	fossé 1,50 m*0,50m, remplissage= 0,23 m
i) 1/2 chaussée Sud P 0 à 275 p = 0,9 %														
	Chaussée	7	275	1 925	1	1 925								
	BAU	2,5	275	688	1	688								
	Accotement	1,5	275	413	0,4	165								
	TPC + BDG	2	275	550	1	550								
	Ouvrage de collecte	1,5	275	413	1	413								
	sous-total			3 988		3 740	3 740	275	0,46	5				
				3 988		3 740	3 740			10	96	266	100	fossé 1,50 m*0,50m, remplissage= 0,28 m
j) 1/2 chaussée Sud P 275 à 1163 p = 1,4 %														
	Chaussée	7	888	6 216	1	6 216								
	BAU	2,5	888	2 220	1	2 220								
	Accotement	1,5	888	1 332	0,4	533								
	TPC + BDG	2	888	1 776	1	1 776								
	Ouvrage de collecte	1,5	888	1 332	1	1 332								
	Talus	1,7	888	1 510	0,6	906				15				
	sous-total			14 386		12 983	12 983	888	0,89	17				
	Apport chaussée Sud			18 373		16 723	16 723	1 163		32	60	166	278	fossé 1,50 m*0,50m, remplissage= 0,36 m
TOTAL PARTIEL				42 920	0,92	39 505	39 505					633		
Calcul du débit " Terrain Naturel équivalent "				42 920	0,30	12 876	12 876			65	32	89	115	

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Phase 3															
	SOUS-BASSIN B - P 2134 à 1163 m														
a) 1/2 chaussée Nord P 1163 à 1833 p = 0,5 %															
	Chaussée	7	670	4 690	1	4 690									
	BAU	2,5	670	1 675	1	1 675									
	Accotement	1,5	670	1 005	0,4	402									
	TPC + BDG	2	670	1 340	1	1 340									
	Ouvrage de collecte	0,5	670	335	1	335									
											5				
	<i>sous-total</i>			9 045		8 442	8 442	670	1,37		8				
										13	102	284	240	caniveau 0,50m*0,50m, remplissage= 0,35 m	
b) 1/2 chaussée Nord P 1833 à 2134 p = 1,5%															
	Chaussée	7	301	2 107	1	2 107									
	BAU	2,5	301	753	1	753									
	Accotement	1,5	301	452	0,4	181									
	TPC + BDG	2	301	602	1	602									
	Ouvrage de collecte	2	301	602	1	602									
	Talus	3	301	903	0,6	542									
											13				
	<i>sous-total</i>			5 418		4 786	4 786	301	0,85		6				
				14 463		13 228	13 228	971			19	85	237	313	cunette 2m*0,40m, remplissage= 0,3 m
c) 1/2 chaussée Sud P 1163 à 1833 p = 0,5%															
	Chaussée	7	670	4 690	1	4 690									
	BAU	2,5	670	1 675	1	1 675									
	Accotement	1,5	670	1 005	0,4	402									
	TPC + BDG	2	670	1 340	1	1 340									
	Ouvrage de collecte	0,5	670	335	1	335									
											5				
	<i>sous-total</i>			9 045		8 442	8 442	670	1,37		8				
										13	102	284	240	caniveau 0,50m*0,50m, remplissage= 0,35 m	
d) 1/2 chaussée Sud P 1833 à 2134 p =1,5%															
	Chaussée	7	301	2 107	1	2 107									
	BAU	2,5	301	753	1	753									
	Accotement	1,5	301	452	0,4	181									
	TPC + BDG	2	301	602	1	602									
	Ouvrage de collecte	2	301	602	1	602									
	Talus	3	301	903	0,6	542									
											13				
	<i>sous-total</i>			5 418		4 786	4 786	301	0,85		6				
	<i>Apport chaussée Sud</i>			14 463		13 228	13 228	971			19	85	237	313	cunette 2m*0,40m, remplissage= 0,3 m
TOTAL PARTIEL				28 926	0,91	26 456	26 456						626		
Calcul du débit " Terrain Naturel équivalent "				28 926	0,30	8 678	8 678			54	38	104	90		
TOTAL GÉNÉRAL				71 846	0,92	65 961	65 961						1 259		

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Phase 3																	
		A et C pondérés						plus long		t' = 5	i (intensité Q10)			Observations			
	Désignation	Détail des surfaces							parcours	V	T = t + t'	mm/h	l/sec/ha	Q (l/s)	Pluviométrie pour t =	10	
		Larg	Long	Qté	A	C	A x C	Total	de l'eau	moyen	(minutes)						
		(m)	(m)	(u)	(m2)				(m)	(m/s)	T>=10			Q 10	P : pente en m/m		
		BASSIN VERSANT ROUTIER N°5													5		
														5	Montana =	164,25	
	SOUS-BASSIN A - P 2134 à 2705 m																
	a) 1/2 chaussée Nord P 2134 à 2210 p = 0,6 %																
	Chaussée	7	76		532	1	532										
	BAU	2,5	76		190	1	190										
	Accotement	1,5	76		114	0,4	46										
	TPC + BDG	2	76		152	1	152										
	Ouvrage de collecte	2	76		152	1	152										
	Talus	0,75	76		57	0,6	34				5						
	sous-total				1 197		1 106	1 106	76	0,16	8						
					1 197		1 106	1 106			13	103	286	32	cunette 2m*0,40m, remplissage= 0,20m		
	b) 1/2 chaussée Nord P 2210 à 2270 p = 1,2 %																
	Chaussée	7	60		420	1	420										
	BAU	2,5	60		150	1	150										
	Accotement	1,5	60		90	0,4	36										
	TPC + BDG	2	60		120	1	120										
	Ouvrage de collecte	1,5	60		90	1	90										
											13						
	sous-total				870		816	816	60	0,36	3						
					2 067		1 922	1 922	136		16	94	260	50	fossé 1,50 m*0,50m, remplissage= 0,20m		
	c) 1/2 chaussée Nord P 2270 à 2325 p = 1,3 %																
	Chaussée	7	55		385	1	385										
	BAU	2,5	55		138	1	138										
	Accotement	1,5	55		83	0,4	33										
	TPC + BDG	2	55		110	1	110										
	Ouvrage de collecte	1,5	55		83	1	83										
											16						
	sous-total				798		748	748	55	0,43	2						
					2 865		2 670	2 670	191		18	88	244	65	fossé 1,50 m*0,50m, remplissage= 0,21m		
	d) 1/2 chaussée Nord P 2325 à 2540 p = 0,9 %																
	Chaussée	7	215		1 505	1	1 505										
	BAU	2,5	215		538	1	538										
	Accotement	1,5	215		323	0,4	129										
	TPC + BDG	2	215		430	1	430										
	Ouvrage de collecte	2	215		430	1	430										
	Talus	0,75	215		161	0,6	97										
											18						
	sous-total				3 386		3 128	3 128	215	0,42	9						
					6 251		5 798	5 798	406		26	73	202	117	cunette 2m*0,40m, remplissage= 0,25m		

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Phase 3															
e) 1/2 chaussée Nord P 2540 à 2705 p = 0,5 %															
	Chaussée	7	165		1 155	1	1 155								
	BAU	2,5	165		413	1	413								
	Accotement	1,5	165		248	0,4	99								
	TPC + BDG	2	165		330	1	330								
	Ouvrage de collecte	0,4	165		66	1	66								
	sous-total				2 211		2 063	2 063	165	1,22	26 2				
	Apport chaussée Nord				8 462		7 861	7 861	571		29	70	194	152	caniveau 0,50m*0,50m, remplissage=0,32m
f) 1/2 chaussée Sud P 2134 à 2210 p = 0,6 %															
	Chaussée	7	76		532	1	532								
	BAU	2,5	76		190	1	190								
	Accotement	1,5	76		114	0,4	46								
	TPC + BDG	2	76		152	1	152								
	Ouvrage de collecte	2	76		152	1	152								
	Talus	0,75	76		57	0,6	34				5				
	sous-total				1 197		1 106	1 106	76	0,16	8				
					1 197		1 106	1 106			13	103	286	32	cunette 2m*0,40m, remplissage= 0,20m
g) 1/2 chaussée Sud P 2210 à 2270 p = 1,2 %															
	Chaussée	7	60		420	1	420								
	BAU	2,5	60		150	1	150								
	Accotement	1,5	60		90	0,4	36								
	TPC + BDG	2	60		120	1	120								
	Ouvrage de collecte	1,5	60		90	1	90								
											13				
	sous-total				870		816	816	60	0,36	3				
					2 067		1 922	1 922	136		16	94	260	50	fossé 1,50 m*0,50m, remplissage= 0,20m
h) 1/2 chaussée Sud P 2270 à 2325 p = 1,3 %															
	Chaussée	7	55		385	1	385								
	BAU	2,5	55		138	1	138								
	Accotement	1,5	55		83	0,4	33								
	TPC + BDG	2	55		110	1	110								
	Ouvrage de collecte	1,5	55		83	1	83								
											16				
	sous-total				798		748	748	55	0,43	2				
					2 865		2 670	2 670	191		18	88	244	65	fossé 1,50 m*0,50m, remplissage= 0,21m
i) 1/2 chaussée Sud P 2325 à 2540 p = 0,9 %															
	Chaussée	7	215		1 505	1	1 505								
	BAU	2,5	215		538	1	538								
	Accotement	1,5	215		323	0,4	129								
	TPC + BDG	2	215		430	1	430								
	Ouvrage de collecte	2	215		430	1	430								
	Talus	0,75	215		161	0,6	97								
											18				
	sous-total				3 225		3 128	3 128	215	0,42	9				
					6 090		5 798	5 798	406		26	73	202	117	cunette 2m*0,40m, remplissage= 0,25m

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Phase 3															
j) 1/2 chaussée Sud P 2540 à 2705 p = 0,5 %															
	Chaussée	7	165		1 155	1	1 155								
	BAU	2,5	165		413	1	413								
	Accotement	1,5	165		248	0,4	99								
	TPC + BDG	2	165		330	1	330								
	Ouvrage de collecte	0,4	165		66	1	66								
											26				
	sous-total				2 211		2 063	2 063	165	1,22	2				
	Apport chaussée Sud				8 301		7 861	7 861	571		29	70	194	152	caniveau 0,50m*0,50m, remplissage=0,32m
k) Apport bretelle Nord															
	Chaussée	7	165		1 155	1	1 155								
	BAU	2	165		330	1	330								
	Accotement	3,5	165		578	0,4	231								
	Ouvrage de collecte	1,5	165		248	1	248								
											5				
	sous-total				2 310		1 964	1 964	165	0,36	8				
	Apport bretelle				2 310		1 964	1 964			13	104	289	57	fossé 1,50 m*0,50m, remplissage= 0,22m
TOTAL PARTIEL					19 072	0,93	17 685	17 685	571					361	
Calcul du débit " Terrain Naturel équivalent "					19 072	0,30	5 722	5 722	571		27	72	199	114	

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Phase 3														
	SOUS-BASSIN B - P 3930 à 2705 m													
a) 1/2 chaussée Nord P 3930 à 3800 p = 0,7%														
	Chaussée	7	130		910	1	910							
	BAU	2,5	130		325	1	325							
	Accotement	1,5	130		195	0,4	78							
	TPC + BDG	2	130		260	1	260							
	Ouvrage de collecte	0,4	130		52	1	52							
										5				
	sous-total				1 742		1 625	1 625	130	1,06	2			
										10	117	325	53	caniveau 0,40m*0,40m, remplissage=0,13m
b) 1/2 chaussée Nord P 3800 à 3310 p = 1,5%														
	Chaussée	7	490		3 430	1	3 430							
	BAU	2,5	490		1 225	1	1 225							
	Accotement	1,5	490		735	0,4	294							
	TPC + BDG	2	490		980	1	980							
	Ouvrage de collecte	1,5	490		735	1	735							
										10				
	sous-total				7 105		6 664	6 664	490	0,76	11			
					8 847		8 289	8 289	620		21	82	227	188 fossé 1,50 m*0,50m, remplissage=0,31m
c) 1/2 chaussée Nord P 3310 à 2890 p = 1,5%														
	Chaussée	7	420		2 940	1	2 940							
	BAU	2,5	420		1 050	1	1 050							
	Accotement	1,5	420		630	0,4	252							
	TPC + BDG	2	420		840	1	840							
	Ouvrage de collecte	2	420		840	1	840							
	Talus	1	420		420	0,6	252			21				
	sous-total				6 720		6 174	6 174	420	0,8	9			
					15 567		14 463	14 463	1 040		29	69	191	276 cunette 2m*0,40m, remplissage= 0,29m
d) 1/2 chaussée Nord P 2890 à 2705 p = 0,6%														
	Chaussée	7	185		1 295	1	1 295							
	BAU	2,5	185		463	1	463							
	Accotement	1,5	185		278	0,4	111							
	TPC + BDG	2	185		370	1	370							
	Ouvrage de collecte	0,5	185		93	1	93							
										29				
	sous-total				2 498		2 331	2 331	185	1,52	2			
	Apport chaussée Nord				18 065		16 794	16 794	1 225		32	60	167	280 caniveau 0,50m*0,50m, remplissage=0,37m
e) 1/2 chaussée Sud P 3930 à 3800 p = 0,7%														
	Chaussée	7	130		910	1	910							
	BAU	2,5	130		325	1	325							
	Accotement	1,5	130		195	0,4	78							
	TPC + BDG	2	130		260	1	260							
	Ouvrage de collecte	0,4	130		52	1	52							
										5				
	sous-total				1 742		1 625	1 625	130	1,06	2			
										10	117	325	53	caniveau 0,40m*0,40m, remplissage=0,13m

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Phase 3															
f) 1/2 chaussée Sud P 3800 à 3310 p = 1,5%															
	Chaussée	7	490		3 430	1	3 430								
	BAU	2,5	490		1 225	1	1 225								
	Accotement	1,5	490		735	0,4	294								
	TPC + BDG	2	490		980	1	980								
	Ouvrage de collecte	1,5	490		735	1	735								
										10					
	sous-total				7 105		6 664	6 664	490	0,76	11				
					8 847		8 289	8 289	620		21	82	227	188	fossé 1,50 m*0,50m, remplissage=0,31m
g) 1/2 chaussée Sud P 3310 à 2890 p = 1,5%															
	Chaussée	7	420		2 940	1	2 940								
	BAU	2,5	420		1 050	1	1 050								
	Accotement	1,5	420		630	0,4	252								
	TPC + BDG	2	420		840	1	840								
	Ouvrage de collecte	2	420		840	1	840								
	Talus	1	420		420	0,6	252			21					
	sous-total				6 720		6 174	6 174	420	0,8	9				
					15 567		14 463	14 463	1 040		29	69	191	276	cunette 2m*0,40m, remplissage= 0,29m
h) 1/2 chaussée Sud P 2890 à 2705 p = 0,6%															
	Chaussée	7	185		1 295	1	1 295								
	BAU	2,5	185		463	1	463								
	Accotement	1,5	185		278	0,4	111								
	TPC + BDG	2	185		370	1	370								
	Ouvrage de collecte	0,5	185		93	1	93								
										29					
	sous-total				2 498		2 331	2 331	185	1,52	2				
	Apport chaussée Sud				18 065		16 794	16 794	1 225		32	60	167	280	caniveau 0,40m*0,40m, remplissage=0,13m
TOTAL PARTIEL					36 129	0,93	33 588	33 588	1 225					560	
Calcul du débit " Terrain Naturel équivalent "					36 129	0,30	10 839	10 839	1 225		58	35	97	105	
TOTAL GÉNÉRAL					55 201	0,93	51 273	51 273						921	

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Phase 3																	
	Désignation		A et C pondérés						plus long		t' = 5	i (intensité Q10)			Observations		
			Détail des surfaces			A	C	A x C	Total	parcours	V	T = t + t'	mm/h	l/sec/ha	Q (l/s)	Pluviométrie pour t =	10
			Larg	Long	Qté					de l'eau	moyen	(minutes)					
			(m)	(m)	(u)	(m2)				(m)	(m/s)	T>=10			Q 10	P : pente en m/m	
		BASSIN VERSANT ROUTIER N°6												5			
	CHAUSSEE NORD													5	Montana =	164,25	
	SOUS-BASSIN A - P 3930 à 5775 m																
a) 1/2 chaussée Nord P 3930 à 4075 p = 0,7 %																	
	Chaussée	7	145		1 015	1	1 015										
	BAU	2,5	145		363	1	363										
	Accotement	1,5	145		218	0,4	87										
	TPC + BDG	2	145		290	1	290										
	Ouvrage de collecte	0,4	145		58	1	58										
											5						
	sous-total				1 943		1 813	1 813	145	1,09	2						
					1 943		1 813	1 813			10	117	325	59	caniveau 0,40m*0,40m, remplissage=0,14m		
b) 1/2 chaussée Nord P 4075 à 4390 p = 1,5 %																	
	Chaussée	7	315		2 205	1	2 205										
	BAU	2,5	315		788	1	788										
	Accotement	1,5	315		473	0,4	189										
	TPC + BDG	2	315		630	1	630										
	Ouvrage de collecte	1,5	315		473	1	473										
											10						
	sous-total				4 568		4 284	4 284	315	0,69	8						
					6 511		6 097	6 097	460		18	89	246	150	fossé 1,50 m*0,50m, remplissage=0,28m		
c) 1/2 chaussée Nord P 4390 à 5100 p = 0,7 %																	
	Chaussée	7	710		4 970	1	4 970										
	BAU	2,5	710		1 775	1	1 775										
	Accotement	1,5	710		1 065	0,4	426										
	TPC + BDG	2	710		1 420	1	1 420										
	Ouvrage de collecte	2	710		1 420	1	1 420										
	Talus	4,5	710		3 195	0,6	1 917				18						
	sous-total				13 845		11 928	11 928	710	0,6	20						
					20 356		18 025	18 025	1 170		37	52	144	259	cunette 2m*0,50m, remplissage=0,36m		
d) 1/2 chaussée Nord P 5100 à 5250 p = 0,5 %																	
	Chaussée	7	150		1 050	1	1 050										
	BAU	2,5	150		375	1	375										
	Accotement	1,5	150		225	0,4	90										
	TPC + BDG	2	150		300	1	300										
	Ouvrage de collecte	0,4	150		60	1	60										
											37						
	sous-total				2 010		1 875	1 875	150	1,41	2						
					22 366		19 900	19 900	1 320		39	50	138	275	caniveau 0,50m*0,50m, remplissage=0,39m		

[illegible]

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Phase 3															
h) 1/2 chaussée Sud P 5575 à 5830 p = 0,9 %															
	Chaussée	7	405		2 835	1	2 835								
	BAU	2,5	405		1 013	1	1 013								
	Accotement	1,5	405		608	0,4	243								
	TPC + BDG	2	405		810	1	810								
	Ouvrage de collecte	2	405		810	1	810								
	Talus	2	405		810	0,6	486				52				
	sous-total				6 075		6 197	6 197	405	0,71	10				
					37 671		34 480	34 480	2 305		61	34	93	322	cunette 2 * 0,40 m h = 0,35
i) chaussée Nord P 5830 à 6000 p = 1,9 %															
	Chaussée	5	170		850	1	850								
	BAU	2	170		340	1	340								
	Accotement	3	170		510	0,4	204								
	Ouvrage de collecte	2	170		340	1	340				61				
	sous-total				2 040		1 734	1 734	170	1	3				
	Total Sous-Bassin A				39 711		36 214	36 214	2 475		64	32	90	325	Cunette 2 * 0,40 m h = 0,3
SOUS-BASSIN B - P 6482 à 6000 m															
a) chaussée Nord P 6482 à 6000 p = 0,85 %															
	Chaussée	5	482		2 410	1	2 410								
	BAU	2	482		964	1	964								
	Accotement	3	482		1 446	0,4	578								
	Ouvrage de collecte		482		0	1	0								
	Talus	2	482		964	0,6	578				5				
	sous-total				5 784		4 531	4 531	482	0,36	22				
	Total Sous-Bassin B				5 784		4 531	4 531	482		27	71	198	90	
TOTAL PARTIEL Chaussée Nord					45 495	0,90	40 745	40 745	2 475					414	Canlisation Ø 600 vers bassin de stockage
Calcul du débit " Terrain Naturel équivalent "					45 495	0,30	13 648	13 648	2 475		118	19	53	72	

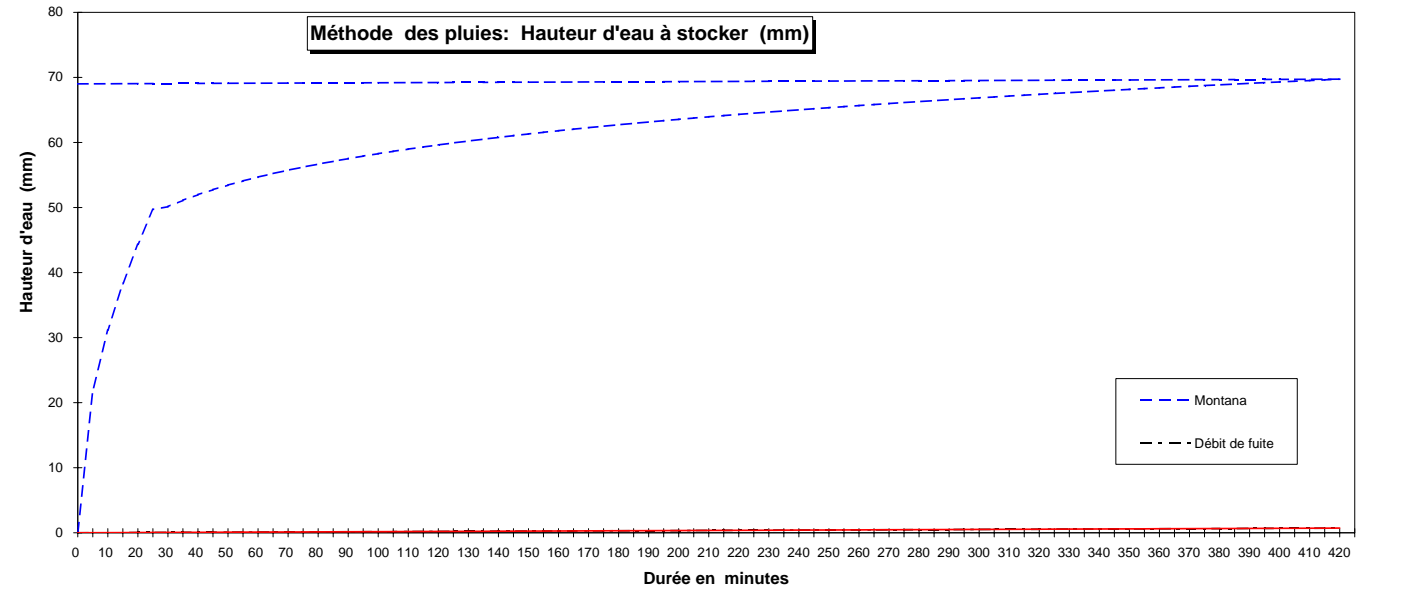
LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Phase 3															
	CHAUSSEE SUD														
	SOUS-BASSIN A - P 3930 à 5950 m														
	a) 1/2 chaussée Sud P 3930 à 4075 p = 0,7 %														
	Chaussée	7	145	1 015	1	1 015									
	BAU	2,5	145	363	1	363									
	Accotement	1,5	145	218	0,4	87									
	TPC + BDG	2	145	290	1	290									
	Ouvrage de collecte	0,4	145	58	1	58									
	sous-total			1 943		1 813	1 813	145	1,09	5					
				1 943		1 813	1 813			2					
										10	117	325	59	caniveau 0,40m*0,40m, remplissage=0,14m	
	b) 1/2 chaussée Sud P 4075 à 4390 p = 1,5 %														
	Chaussée	7	315	2 205	1	2 205									
	BAU	2,5	315	788	1	788									
	Accotement	1,5	315	473	0,4	189									
	TPC + BDG	2	315	630	1	630									
	Ouvrage de collecte	1,5	315	473	1	473									
	sous-total			4 568		4 284	4 284	315	0,69	10					
				6 511		6 097	6 097	460		8					
										18	89	246	150	fossé 1,50 m*0,50m, remplissage=0,28m	
	c) 1/2 chaussée Sud P 4390 à 5100 p = 0,7 %														
	Chaussée	7	710	4 970	1	4 970									
	BAU	2,5	710	1 775	1	1 775									
	Accotement	1,5	710	1 065	0,4	426									
	TPC + BDG	2	710	1 420	1	1 420									
	Ouvrage de collecte	2	710	1 420	1	1 420									
	Talus	4,5	710	3 195	0,6	1 917									
	sous-total			13 845		11 928	11 928	710	0,6	18					
				20 356		18 025	18 025	1 170		20					
										37	52	144	259	cunette 2m*0,50m, remplissage=0,36m	
	d) 1/2 chaussée Sud P 5100 à 5250 p = 0,5 %														
	Chaussée	7	150	1 050	1	1 050									
	BAU	2,5	150	375	1	375									
	Accotement	1,5	150	225	0,4	90									
	TPC + BDG	2	150	300	1	300									
	Ouvrage de collecte	0,5	150	75	1	75									
	sous-total			2 025		1 890	1 890	150	1,41	37					
				22 381		19 915	19 915	1 320		2					
										39	50	138	275	caniveau 0,50m*0,50m, remplissage=0,39m	
	e) 1/2 chaussée Sud P 5250 à 5325 p = 0,5 %														
	Chaussée	7	75	525	1	525									
	BAU	2,5	75	188	1	188									
	Accotement	1,5	75	113	0,4	45									
	TPC + BDG	2	75	150	1	150									
	Ouvrage de collecte	0,5	75	38	1	38									
	sous-total			1 013		945	945	75	1,42	39					
				23 393		20 860	20 860	1 395		1					
										40	49	135	282	caniveau 0,50m*0,50m, remplissage=0,40m	

LIAISON RN 2 - RN 3 - MEAUX - ROISSY - Phase 3														
f) 1/2 chaussée Sud P 5325 à 5425 p = 0,5 %														
	Chaussée	7	100		700	1	700							
	BAU	2,5	100		250	1	250							
	Accotement	1,5	100		150	0,4	60							
	TPC + BDG	2	100		200	1	200							
	Ouvrage de collecte	2	100		200	1	200							
	sous-total				1 500		1 410	1 410	100	0,55	40			
					24 893		22 270	22 270	1 495		3	46	127	283
											43			cunette 2m*0,50m, remplissage=0,40m
g) 1/2 chaussée Sud P 5425 à 5575 p = 0,5 %														
	Chaussée	7	405		2 835	1	2 835							
	BAU	2,5	405		1 013	1	1 013							
	Accotement	1,5	405		608	0,4	243							
	TPC + BDG	2	405		810	1	810							
	Ouvrage de collecte	2	405		810	1	810							
	Talus	2	405		810	0,6	486				43			
	sous-total				6 885		6 197	6 197	405	0,56	12			
					31 778		28 466	28 466	1 900		55	37	102	291
														cunette 2m*0,50m, remplissage=0,41m
h) 1/2 chaussée Sud P 5575 à 5830 p = 0,9 %														
	Chaussée	5	405		2 025	1	2 025							
	BAU	2	405		810	1	810							
	Accotement	3	405		1 215	0,4	486							
	Ouvrage de collecte	2	405		810	1	810							
	Talus	2	405		810	0,6	486				55			
	sous-total				5 670		4 617	4 617	405	0,7	10			
					37 448		33 083	33 083	2 305		65	32	89	294
														cunette 2m*0,50m, remplissage=0,35m
i) chaussée Sud P 5830 à 6015 p = 4 %														
	Chaussée	5	185		925	1	925							
	BAU	2	185		370	1	370							
	Accotement	3	185		555	0,4	222							
	Ouvrage de collecte	2	185		370	1	370							
	Talus	3,5	185		648	0,6	389				55			
	sous-total				2 868		2 276	2 276	185	2,81	1			
	Total sous-bassin A				40 316		35 359	35 359	2 490		56	36	101	356
														cunette béton 2m*0,50m, remplissage=0,14m
SOUS-BASSIN B - P 6300 à 6015 m														
a) chaussée Sud P 6300 à 6015 p = 3,9 %														
	Chaussée	5	285		1 425	1	1 425							
	BAU	2	285		570	1	570							
	Accotement	3	285		855	0,4	342							
	Ouvrage de collecte	2	285		570	1	570							
	Talus	1	285		285	0,6	171				5			

Bassin n°1				
Caractéristiques de la pluie de référence				
Région parisienne		Paris-Montsouris		
Recommandation pour l'assainissement routier				
Formule de Montana		De 5 à 30 minutes		De 30 à 360 minutes
i= a t ^-b		a=	362	a= 1 229
		b=	0,491	b= 0,875

Caractéristiques du bassin de stockage														
Orage de référence: Q100 / Q10 =			1,60	Débit de fuite (l/s) =		1,12	H-f =		0,00					
Bassin versant	Choix 1	Surf (ha) =		3,92	Cr =		1,00	S pond (ha)=		3,92	S de calcul =			
	Choix 2	(dont 0,9ha de surface active apport zone latérale RD 212)										Surf. pondérée (ha) =		3,92

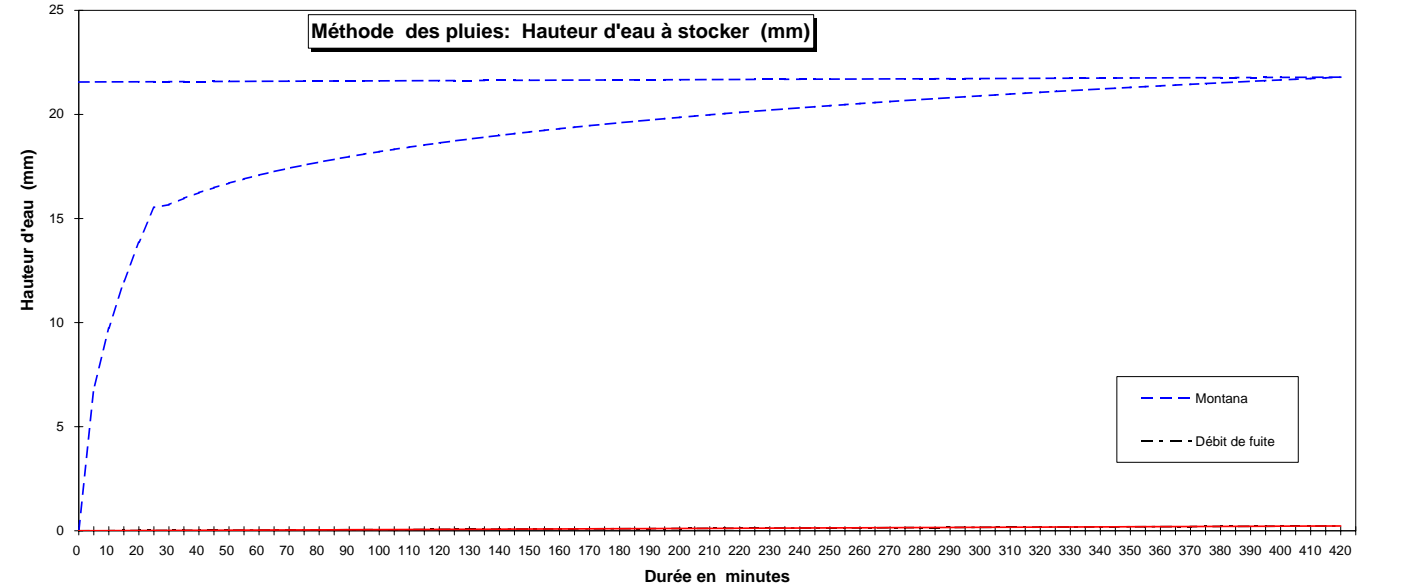
RESULTATS pour		h maxi mm =	69	Retenu
QF = 1,12		Volume m³=	2 704	2 700



Bassin n°1 - Zone de stockage des eaux de surverses				
Caractéristiques de la pluie de référence				
Région parisienne		Paris-Montsouris		
Recommandation pour l'assainissement routier				
Formule de Montana		De 5 à 30 minutes		De 30 à 360 minutes
i= a t ^-b		a=	362	a= 1 229
		b=	0,491	b= 0,875

Caractéristiques du bassin de stockage				
Orage de référence: Q2 / Q10 =		0,50	Débit de fuite (l/s) =	0,36
			H-f =	0,00
Bassin versant	Choix 1	Surf (ha) =	Cr =	S pond (ha)=
	Choix 2	3,92	1,00	3,92
		Surf. pondérée (ha) =		
		3,92		

RESULTATS pour		h maxi mm =	22	Retenu
QF = 0,36		Volume m³=	845	850



Caractéristiques de la pluie de référence

Région parisienne Paris-Montsouris

Recommandation pour l'assainissement routier

Formule Hyperbolique

$$i = \frac{a}{b + t}$$

$$a = 2\,864,2$$

$$b = 13,561$$

Formule de Montana

$$i = a \cdot t^{-b}$$

De 5 à 30 minutes

$$a = 362$$

$$b = 0,491$$

De 30 à 360 minutes

$$a = 1\,229$$

$$b = 0,875$$

Caractéristiques du bassin de stockage

 Orage de référence: $Q_n / Q_{10} = 1,60$ Débit de fuite (l/s) = 0,48 H-f = 0,00

Bassin versant	Choix 1	Surf (ha) = 3,01	Cr = 1,00	S pond (ha) = 3,01	S de calcul = 3,01
	Choix 2				
Surf. pondérée (ha) =					

RESULTATS pour

QF = 0,48

h maxi mm =

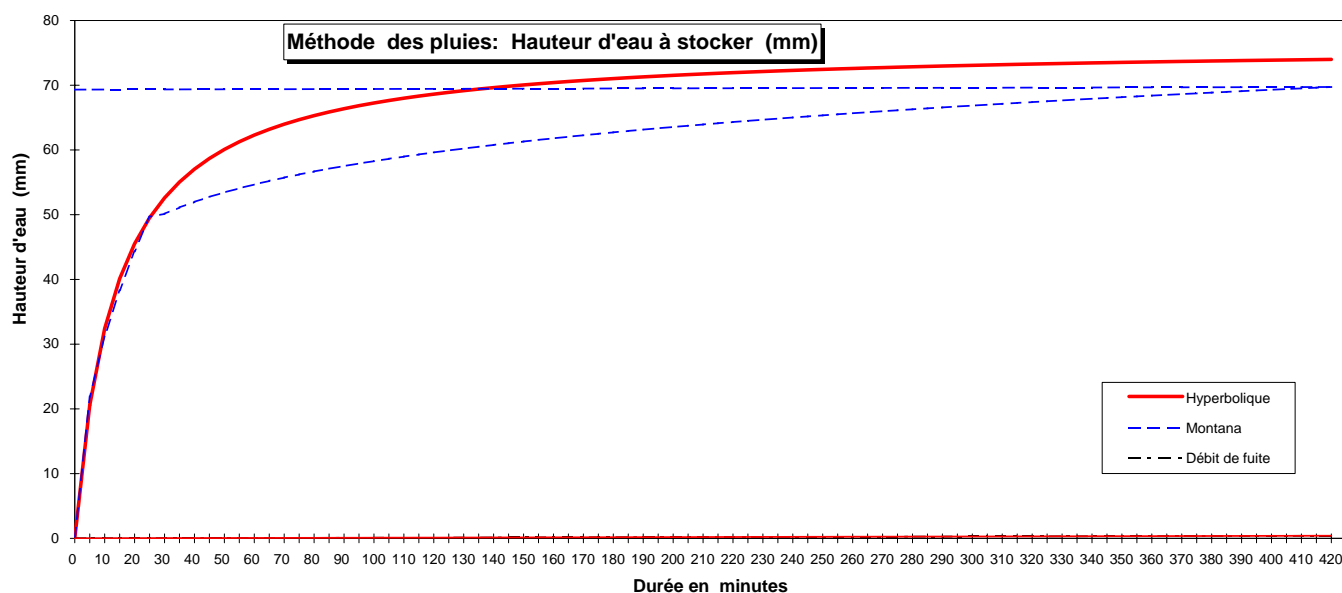
69

Volume m³ =

2 087

VOLUME RETENU

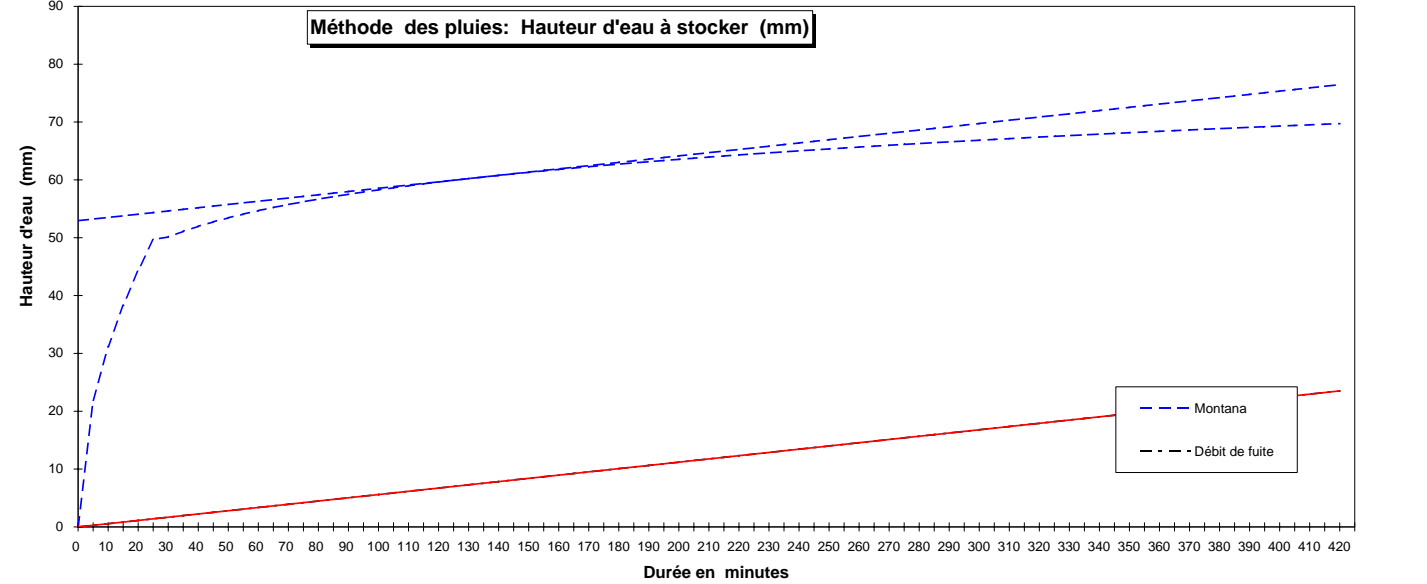
2 100



Bassin n°3				
Caractéristiques de la pluie de référence				
Région parisienne		Paris-Montsouris		
Recommandation pour l'assainissement routier				
Formule de Montana		De 5 à 30 minutes		De 30 à 360 minutes
i= a t ^-b		a=	362	a= 1 229
		b=	0,491	b= 0,875

Caractéristiques du bassin de stockage				
Orage de référence: Qn / Q10 =		1,60	Débit de fuite (l/s) =	20,00
			H-f =	0,06
Bassin versant	Choix 1	Surf (ha) =	Cr =	S pond (ha)=
	Choix 2	2,30	0,93	2,14
Surf. pondérée (ha) =				S de calcul =
				2,14

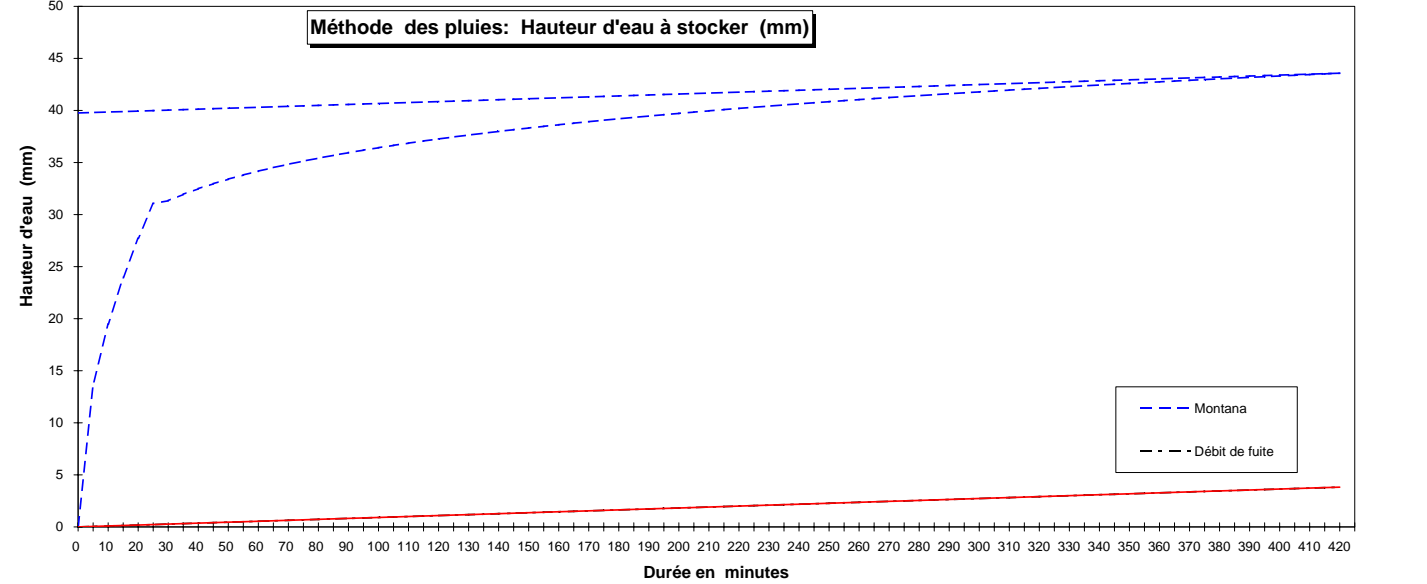
RESULTATS pour		h maxi mm =	53	Retenu
QF = 20,00		Volume m³=	1 135	1 150



Bassin n°4				
Caractéristiques de la pluie de référence				
Région parisienne		Paris-Montsouris		
Recommandation pour l'assainissement routier				
Formule de Montana		De 5 à 30 minutes		De 30 à 360 minutes
i= a t ^-b	a= 362		a= 1 229	
	b= 0,491		b= 0,875	

Caractéristiques du bassin de stockage				
Orage de référence: Qn / Q10 =		1,00	Débit de fuite (l/s) =	10,00
			H-f =	0,01
Bassin versant	Choix 1	Surf (ha) =	Cr =	S pond (ha)=
	Choix 2			
Surf. pondérée (ha) =				S de calcul =
				6,60

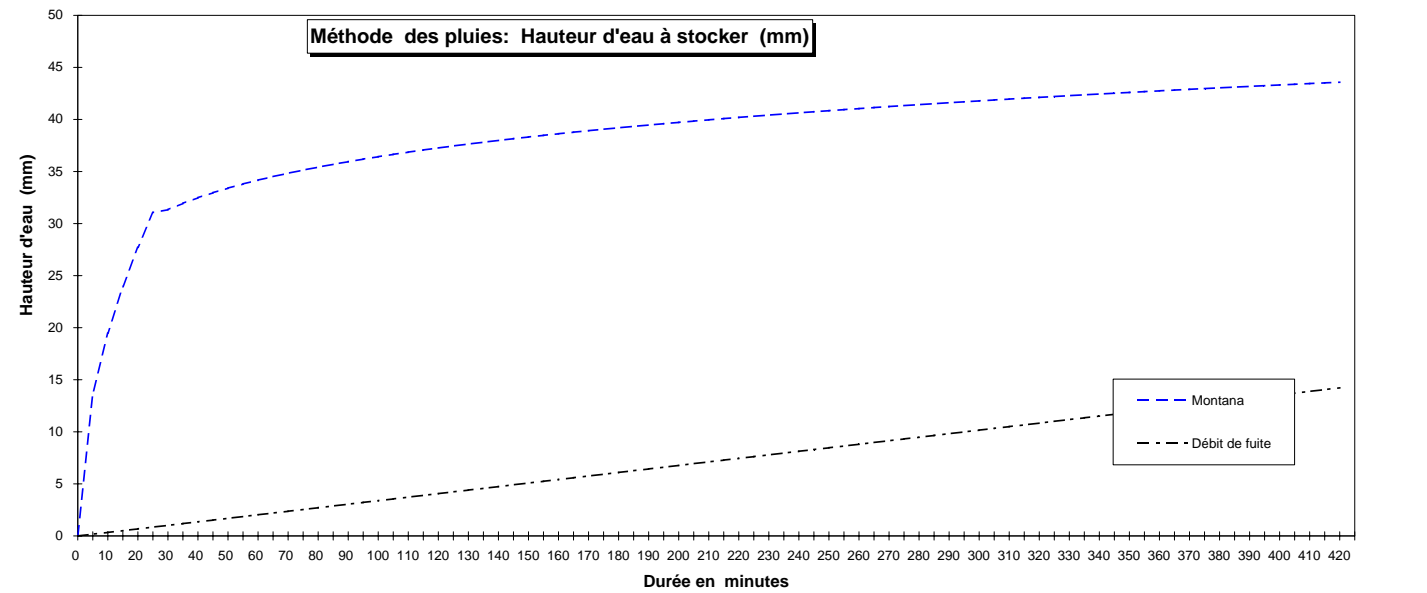
RESULTATS pour		h maxi mm =	40	Retenu
QF = 10		Volume m³=	2 623	2 650



Bassin n°5a				
Caractéristiques de la pluie de référence				
Région parisienne		Paris-Montsouris		
Recommandation pour l'assainissement routier				
Formule de Montana		De 5 à 30 minutes		De 30 à 360 minutes
i= a t ^-b		a=	362	a= 1 229
		b=	0,491	b= 0,875

Caractéristiques du bassin de stockage				
Orage de référence: Qn / Q10 =		1,00	Débit de fuite (l/s) =	10,00
			H-f =	0,03
Bassin versant	Choix 1	Surf (ha) =	Cr =	S pond (ha)=
	Choix 2			
Surf. pondérée (ha) =				S de calcul =
				1,77

RESULTATS pour		h maxi mm =	33	Retenu
QF = 10,00		Volume m³=	589	600



Caractéristiques du bassin de stockage						
Orage de référence: Qn / Q10 =		1,00	Débit de fuite (l/s) =		10,00	Hf = 0,02
Bassin versant	Choix 1	Surf (ha) =	3,61	Cr =	0,93	S pond (ha)= 3,36
	Choix 2	Surf. pondérée (ha) =				S de calcul = 3,36

Méthode des pluies: Hauteur d'eau à stocker (mm)

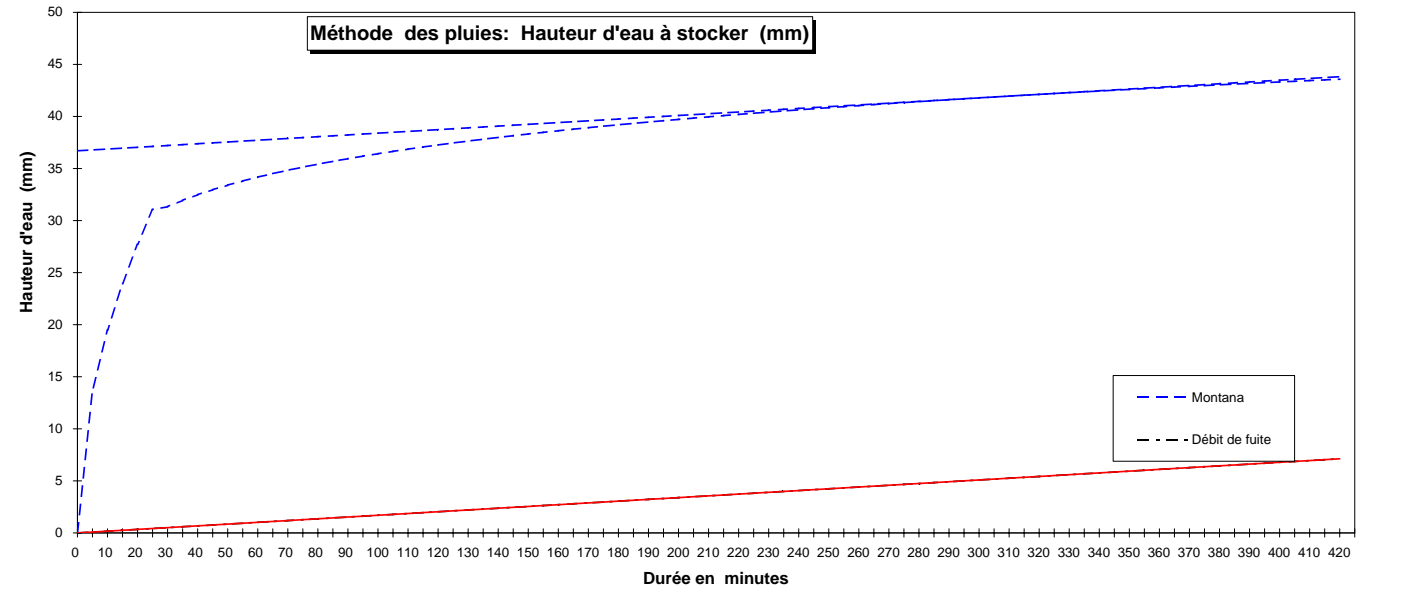
The graph shows the required water storage height (mm) on the y-axis (0 to 50) against the duration in minutes on the x-axis (0 to 420). Two curves are plotted: 'Montana' (blue dashed line) and 'Débit de fuite' (black dashed line). The 'Montana' curve rises sharply from 0 to about 31 mm in the first 30 minutes and then gradually increases to approximately 43 mm at 420 minutes. The 'Débit de fuite' curve remains near zero until about 40 minutes and then increases slowly to about 7 mm at 420 minutes.

Durée en minutes	Montana (mm)	Débit de fuite (mm)
0	0	0
10	15	0
20	28	0
30	31	0
40	32	0.5
50	33	1
60	34	1.2
70	35	1.4
80	35.5	1.6
90	36	1.8
100	36.5	2
110	37	2.2
120	37.5	2.4
130	38	2.6
140	38.5	2.8
150	39	3
160	39.5	3.2
170	40	3.4
180	40.5	3.6
190	41	3.8
200	41.5	4
210	42	4.2
220	42.5	4.4
230	43	4.6
240	43.5	4.8
250	44	5
260	44.5	5.2
270	45	5.4
280	45.5	5.6
290	46	5.8
300	46.5	6
310	47	6.2
320	47.5	6.4
330	48	6.6
340	48.5	6.8
350	49	7
360	49.5	7.2
370	50	7.4
380	50.5	7.6
390	51	7.8
400	51.5	8
410	52	8.2
420	52.5	8.4

Bassin n°6				
Caractéristiques de la pluie de référence				
Région parisienne		Paris-Montsouris		
Recommandation pour l'assainissement routier				
Formule de Montana		De 5 à 30 minutes		De 30 à 360 minutes
i= a t ^-b		a=	362	a= 1 229
		b=	0,491	b= 0,875

Caractéristiques du bassin de stockage				
Orage de référence: Qn / Q10 =		1,00	Débit de fuite (l/s) =	25,00
			H-f =	0,02
Bassin versant	Choix 1	Surf (ha) =	Cr =	S pond (ha)=
	Choix 2	10,00	0,88	8,85
Surf. pondérée (ha) =				S de calcul =
				8,85

RESULTATS pour		h maxi mm =	37	Retenu
QF = 25		Volume m³=	3 247	3 250



Zone d'infiltration derrière le bassin de stockage : Volume à prévoir 6000 m³ - en attente tests de perméabilité sur la zone

BARREAU DE MITRY

Caractéristiques de la pluie de référence

Région parisienne Paris-Montsouris

Recommandation pour l'assainissement routier

Formule de Montana

$i = a \cdot t^{-b}$

De 5 à 30 minutes

a= 362
b= 0,491

De 30 à 360 minutes

a= 1 229
b= 0,875

Caractéristiques du bassin de stockage

Orage de référence: $Q_n / Q_{10} =$

1,00

Débit de fuite (l/s) =

0,14

H-f =

0,00

Bassin
versant

Choix 1

Choix 2

Surf (ha) =

Cr =

S pond (ha)=

0,46

S de calcul =

Surf. pondérée (ha) =

0,46

RESULTATS pour

QF = 0,14

h maxi mm =

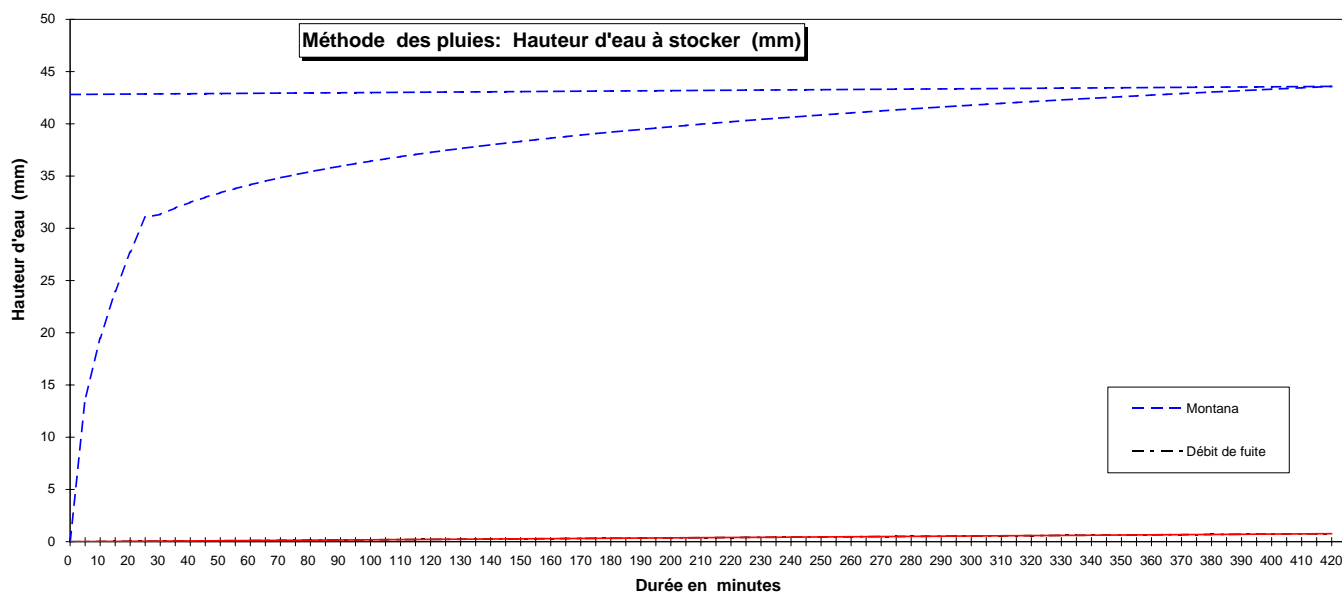
43

Volume m³=

197

Retenu

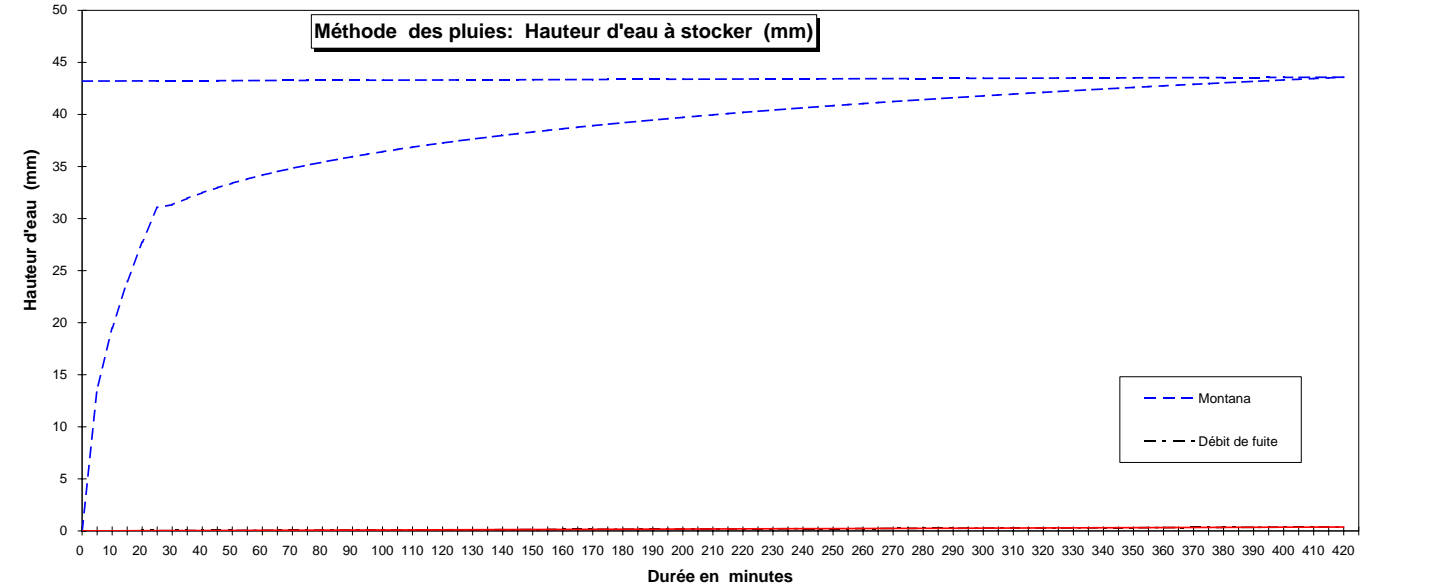
200



BARREAU DE MITRY				
Caractéristiques de la pluie de référence				
Région parisienne		Paris-Montsouris		
Recommandation pour l'assainissement routier				
Formule de Montana		De 5 à 30 minutes		De 30 à 360 minutes
i= a t ^-b		a=	362	a= 1 229
		b=	0,491	b= 0,875

Caractéristiques du bassin de stockage				
Orage de référence: Qn / Q10 =		1,00	Débit de fuite (l/s) =	0,20
			H-f =	0,00
Bassin versant	Choix 1	Surf (ha) =	Cr =	S pond (ha)=
	Choix 2			
Surf. pondérée (ha) =				S de calcul =
				1,34

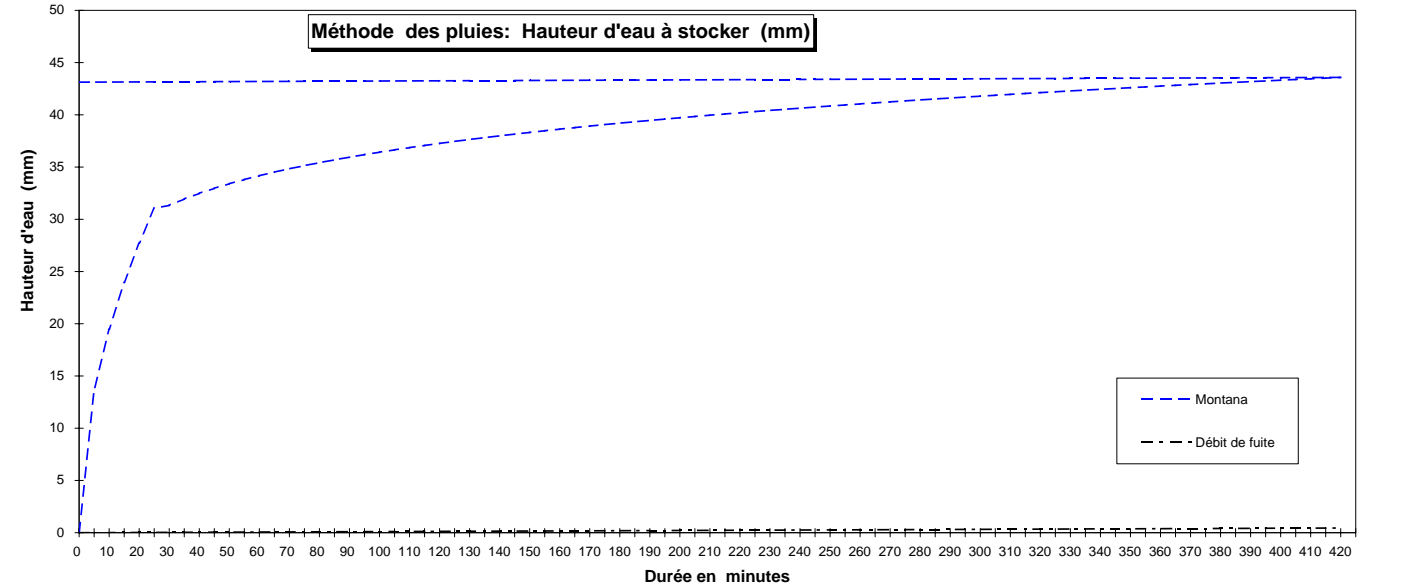
RESULTATS pour		h maxi mm =	43	Retenu
QF = 0,20		Volume m³=	580	580



Redans BVR 1 - 1 Barreau de Mitry				
Caractéristiques de la pluie de référence				
Région parisienne		Paris-Montsouris		
Recommandation pour l'assainissement routier				
Formule de Montana		De 5 à 30 minutes		De 30 à 360 minutes
i= a t ^-b		a=	362	a= 1 229
		b=	0,491	b= 0,875

Caractéristiques du bassin de stockage				
Orage de référence: Qn / Q10 =		1,00	Débit de fuite (l/s) =	0,08
			H-f =	0,00
Bassin versant	Choix 1	Surf (ha) =	Cr =	S pond (ha)=
	Choix 2	0,59	0,76	0,45
Surf. pondérée (ha) =				S de calcul =
				0,45

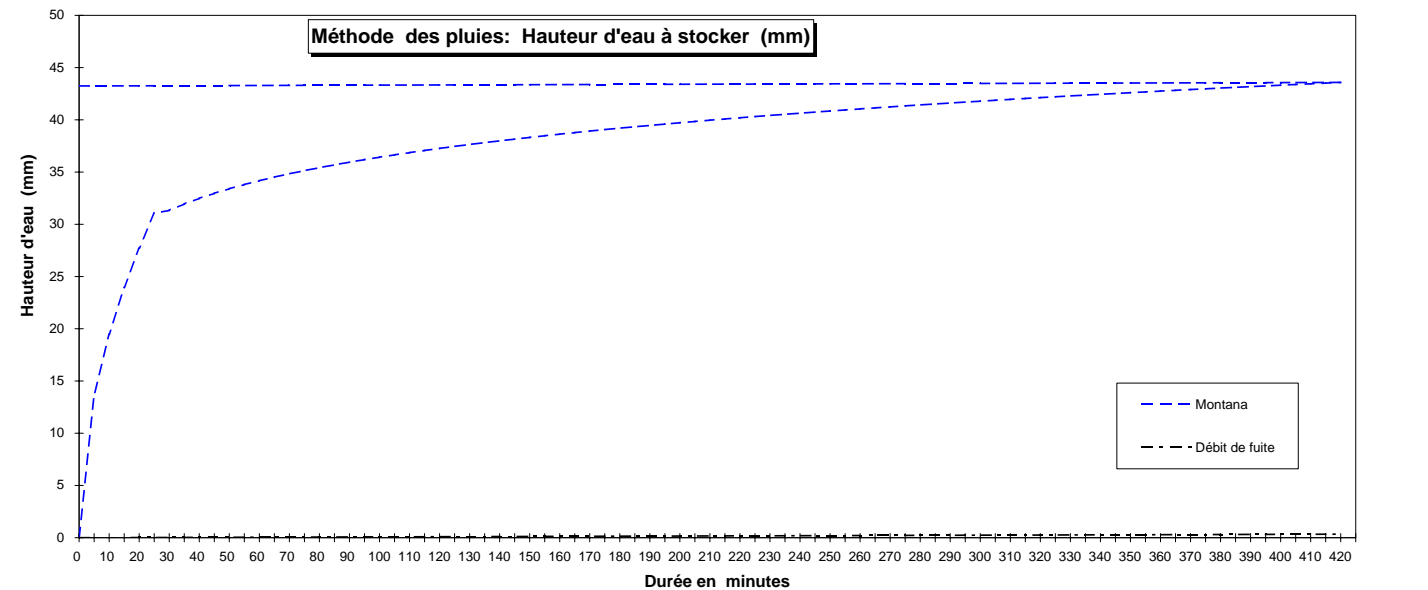
RESULTATS pour		h maxi mm =	43	Retenu
QF = 0,08		Volume m³=	192	192



Redans BVR 1 - 1 Barreau de Mitry				
Caractéristiques de la pluie de référence				
Région parisienne		Paris-Montsouris		
Recommandation pour l'assainissement routier				
Formule de Montana		De 5 à 30 minutes		De 30 à 360 minutes
i= a t ^-b		a=	362	a= 1 229
		b=	0,491	b= 0,875

Caractéristiques du bassin de stockage				
Orage de référence: Qn / Q10 =		1,00	Débit de fuite (l/s) =	0,06
			H-f =	0,00
Bassin versant	Choix 1	Surf (ha) =	Cr =	S pond (ha)=
	Choix 2			
Surf. pondérée (ha) =				S de calcul =
				0,45

RESULTATS pour		h maxi mm =	43	Retenu
QF = 0,06		Volume m³=	193	193



BARREAU DE MITRY

Caractéristiques de la pluie de référence

Région parisienne Paris-Montsouris

Recommandation pour l'assainissement routier

Formule de Montana

$i = a \cdot t^{-b}$

De 5 à 30 minutes

a= 362
b= 0,491

De 30 à 360 minutes

a= 1 229
b= 0,875

Caractéristiques du bassin de stockage

Orage de référence: $Q_n / Q_{10} =$

1,00

Débit de fuite (l/s) =

0,07

H-f =

0,00

Bassin
versant

Choix 1

Choix 2

Surf (ha) =

Cr =

S pond (ha)=

0,31

S de calcul =

Surf. pondérée (ha) =

0,31

RESULTATS pour

QF = 0,07

h maxi mm =

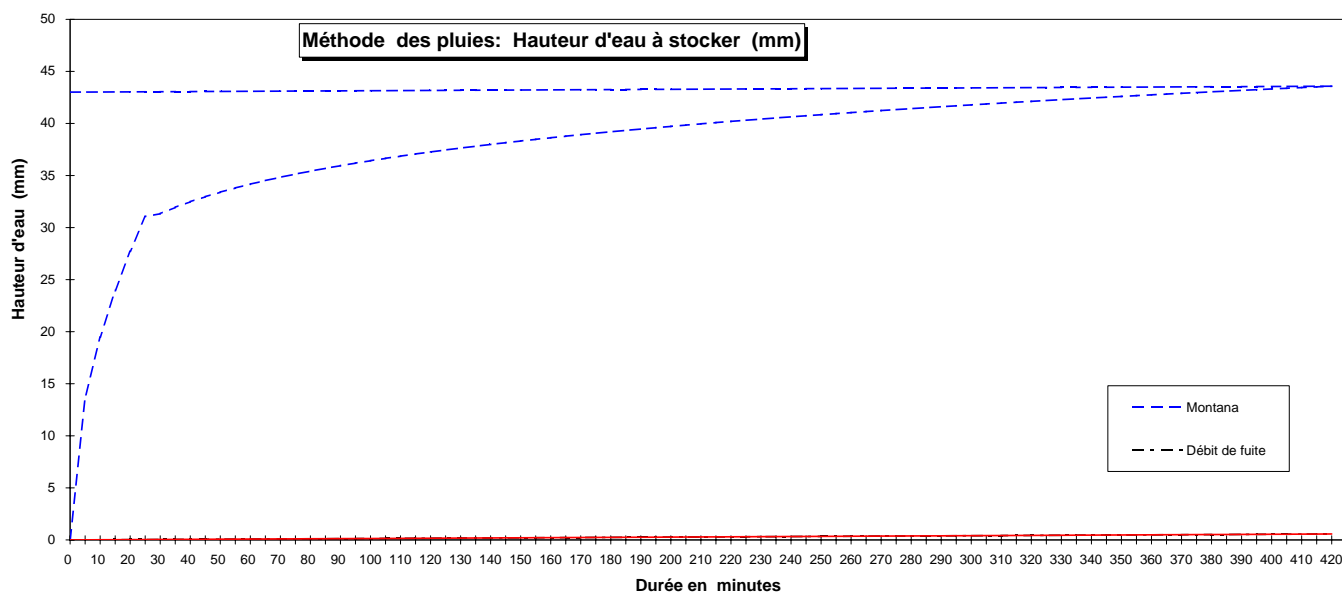
43

Volume m³=

133

Retenu

133



CHARGES POLLUANTES

Calcul des charges polluantes

Projet

Bassin versant routier n° 1

Le calcul des charges polluantes sur cette section est effectué pour un site ouvert

Surfaces imperméabilisées 1,8681 ha
Trafic (TMJA) 59500 véhicules/jour

Charges polluantes annuelles véhiculées par les eaux de ruissellement sur le projet en Kg						
MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
1672	1117	8,6	1,4	0,07	48,2	0,0061

MES Matières en suspension (norme NF EN 872)
DCO Demande chimique en oxygène (norme T90-101)
Zn Zinc (norme T 90-112)
Cu Cuivre (norme T 90-112)
Cd Cadmium (norme NF EN ISO 5961)
Hc hydrocarbures totaux (norme NF EN ISO 9377-2)
Hap hydrocarbures aromatiques polycycliques (les six HAP de la norme XT 90-115)

Fr 0,0345

Fr est la fraction maximale de la charge polluante annuelle mobilisable pour un évènement pluvieux de pointe

les ouvrages implantés dans le cadre du projet permettant la réduction des charges polluantes sont les suivants :

	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
Fossé enherbé	65	50	65	65	65	50	50

Concentrations rejetées par le projet

Concentrations des charges polluantes en situation moyenne en mg/l							
	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
	9,9	19,0	0,09	0,014	0,0007	0,20	0,000026
Classe de qualité	25	20	5	2	0,005	Sans objet	
Concentrations	OK	OK	OK	OK	OK		

Concentrations émises par un évènement pluvieux de pointe en mg/l							
	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
	14,4	27,5	0,13	0,021	0,0010	0,30	0,000038
Classe de qualité	25	20	5	2	0,005	Sans objet	
Concentrations	OK	Δ	OK	OK	OK		

Calcul des charges polluantes

Projet

Bassin versant routier n° 2

Le calcul des charges polluantes sur cette section est effectué pour un site ouvert

Surfaces imperméabilisées 1,7105 ha
Trafic (TMJA) 11500 véhicules/jour

Charges polluantes annuelles véhiculées par les eaux de ruissellement sur le projet en Kg						
MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
710	694	6,9	0,4	0,03	11,3	0,0015

MES Matières en suspension (norme NF EN 872)
DCO Demande chimique en oxygène (norme T90-101)
Zn Zinc (norme T 90-112)
Cu Cuivre (norme T 90-112)
Cd Cadmium (norme NF EN ISO 5961)
Hc hydrocarbures totaux (norme NF EN ISO 9377-2)
Hap hydrocarbures aromatiques polycycliques (les six HAP de la norme XT 90-115)

Fr 0,0345

Fr est la fraction maximale de la charge polluante annuelle mobilisable pour un évènement pluvieux de pointe

les ouvrages implantés dans le cadre du projet permettant la réduction des charges polluantes sont les suivants :

	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
Fossé enherbé	65	50	65	65	65	50	50
Bassin sec	80	60	65	65	65	90	90

Concentrations rejetées par le projet

Concentrations des charges polluantes en situation moyenne en mg/l							
	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
	4,6	12,9	0,08	0,004	0,0004	0,05	0,000007
Classe de qualité	25	20	5	2	0,005	Sans objet	
Concentrations	OK	OK	OK	OK	OK		

Concentrations émises par un évènement pluvieux de pointe en mg/l							
	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
	6,7	18,7	0,11	0,006	0,0006	0,08	0,000010
Classe de qualité	25	20	5	2	0,005	Sans objet	
Concentrations	OK	OK	OK	OK	OK		

Calcul des charges polluantes

Projet

Bassin versant routier n° 3

Le calcul des charges polluantes sur cette section est effectué pour un site ouvert

Surfaces imperméabilisées 1,7105 ha
Trafic (TMJA) 11500 véhicules/jour

Charges polluantes annuelles véhiculées par les eaux de ruissellement sur le projet en Kg						
MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
710	694	6,9	0,4	0,03	11,3	0,0015

MES Matières en suspension (norme NF EN 872)
DCO Demande chimique en oxygène (norme T90-101)
Zn Zinc (norme T 90-112)
Cu Cuivre (norme T 90-112)
Cd Cadmium (norme NF EN ISO 5961)
Hc hydrocarbures totaux (norme NF EN ISO 9377-2)
Hap hydrocarbures aromatiques polycycliques (les six HAP de la norme XT 90-115)

Fr 0,0345

Fr est la fraction maximale de la charge polluante annuelle mobilisable pour un évènement pluvieux de pointe

les ouvrages implantés dans le cadre du projet permettant la réduction des charges polluantes sont les suivants :

	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
Fossé enherbé	65	50	65	65	65	50	50
Bassin sec	80	60	65	65	65	90	90

Concentrations rejetées par le projet

Concentrations des charges polluantes en situation moyenne en mg/l							
	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
	4,6	12,9	0,08	0,004	0,0004	0,05	0,000007
Classe de qualité	25	20	5	2	0,005	Sans objet	
Concentrations	OK	OK	OK	OK	OK		

Concentrations émises par un évènement pluvieux de pointe en mg/l							
	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
	6,7	18,7	0,11	0,006	0,0006	0,08	0,000010
Classe de qualité	25	20	5	2	0,005	Sans objet	
Concentrations	OK	OK	OK	OK	OK		

Calcul des charges polluantes

Projet

Bassin versant routier n° 4

Le calcul des charges polluantes sur cette section est effectué pour un site ouvert

Surfaces imperméabilisées 6,0134 ha
Trafic (TMJA) 17000 véhicules/jour

Charges polluantes annuelles véhiculées par les eaux de ruissellement sur le projet en Kg						
MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
2826	2574	24,6	1,7	0,13	52,9	0,0069

MES Matières en suspension (norme NF EN 872)
DCO Demande chimique en oxygène (norme T90-101)
Zn Zinc (norme T 90-112)
Cu Cuivre (norme T 90-112)
Cd Cadmium (norme NF EN ISO 5961)
Hc hydrocarbures totaux (norme NF EN ISO 9377-2)
Hap hydrocarbures aromatiques polycycliques (les six HAP de la norme XT 90-115)

Fr 0,0345

Fr est la fraction maximale de la charge polluante annuelle mobilisable pour un évènement pluvieux de pointe

les ouvrages implantés dans le cadre du projet permettant la réduction des charges polluantes sont les suivants :

	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
Fossé enherbé	65	50	65	65	65	50	50
bassin avec volume mort	85	75	80	80	80	65	65

Concentrations rejetées par le projet

Concentrations des charges polluantes en situation moyenne en mg/l							
	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
	3,9	8,5	0,05	0,003	0,0002	0,24	0,000032
Classe de qualité	25	20	5	2	0,005	Sans objet	
Concentrations	OK	OK	OK	OK	OK		

Concentrations émises par un évènement pluvieux de pointe en mg/l							
	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
	5,7	12,3	0,07	0,004	0,0004	0,35	0,000046
Classe de qualité	25	20	5	2	0,005	Sans objet	
Concentrations	OK	OK	OK	OK	OK		

Calcul des charges polluantes

Projet

Bassin versant routier n° 5

Le calcul des charges polluantes sur cette section est effectué pour un site ouvert

Surfaces imperméabilisées 5,0531 ha
Trafic (TMJA) 17000 véhicules/jour

Charges polluantes annuelles véhiculées par les eaux de ruissellement sur le projet en Kg						
MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
2375	2163	20,7	1,4	0,11	44,5	0,0058

MES Matières en suspension (norme NF EN 872)
DCO Demande chimique en oxygène (norme T90-101)
Zn Zinc (norme T 90-112)
Cu Cuivre (norme T 90-112)
Cd Cadmium (norme NF EN ISO 5961)
Hc hydrocarbures totaux (norme NF EN ISO 9377-2)
Hap hydrocarbures aromatiques polycycliques (les six HAP de la norme XT 90-115)

Fr	0,0345
----	--------

Fr est la fraction maximale de la charge polluante annuelle mobilisable pour un évènement pluvieux de pointe

les ouvrages implantés dans le cadre du projet permettant la réduction des charges polluantes sont les suivants :

	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
Fossé enherbé	65	50	65	65	65	50	50
Bassin sec	80	60	65	65	65	90	90

Concentrations rejetées par le projet

Concentrations des charges polluantes en situation moyenne en mg/l							
	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
	5,2	13,6	0,08	0,005	0,0004	0,07	0,000009
Classe de qualité	25	20	5	2	0,005	Sans objet	
Concentrations	OK	OK	OK	OK	OK		

Concentrations émises par un évènement pluvieux de pointe en mg/l							
	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
	7,6	19,7	0,12	0,008	0,0006	0,10	0,000013
Classe de qualité	25	20	5	2	0,005	Sans objet	
Concentrations	OK	OK	OK	OK	OK		

Calcul des charges polluantes

Projet

Bassin versant routier n° 6

Le calcul des charges polluantes sur cette section est effectué pour un site ouvert

Surfaces imperméabilisées 6,9935 ha
Trafic (TMJA) 17000 véhicules/jour

Charges polluantes annuelles véhiculées par les eaux de ruissellement sur le projet en Kg						
MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
3287	2993	28,6	1,9	0,15	61,5	0,0080

MES Matières en suspension (norme NF EN 872)
DCO Demande chimique en oxygène (norme T90-101)
Zn Zinc (norme T 90-112)
Cu Cuivre (norme T 90-112)
Cd Cadmium (norme NF EN ISO 5961)
Hc hydrocarbures totaux (norme NF EN ISO 9377-2)
Hap hydrocarbures aromatiques polycycliques (les six HAP de la norme XT 90-115)

Fr 0,0345

Fr est la fraction maximale de la charge polluante annuelle mobilisable pour un évènement pluvieux de pointe

les ouvrages implantés dans le cadre du projet permettant la réduction des charges polluantes sont les suivants :

	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
Fossé enherbé	65	50	65	65	65	50	50
bassin avec volume mort	85	75	80	80	80	65	65

Concentrations rejetées par le projet

Concentrations des charges polluantes en situation moyenne en mg/l							
	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
	3,9	8,5	0,05	0,003	0,0002	0,24	0,000032
Classe de qualité	25	20	5	2	0,005	Sans objet	
Concentrations	OK	OK	OK	OK	OK		

Concentrations émises par un évènement pluvieux de pointe en mg/l							
	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
	5,7	12,3	0,07	0,004	0,0004	0,35	0,000046
Classe de qualité	25	20	5	2	0,005	Sans objet	
Concentrations	OK	OK	OK	OK	OK		

Calcul des charges polluantes

Projet

Bassin versant routier n° Barreau Mitry

Le calcul des charges polluantes sur cette section est effectué pour un site ouvert

Surfaces imperméabilisées 1,3678 ha
Trafic (TMJA) 5000 véhicules/jour

Charges polluantes annuelles véhiculées par les eaux de ruissellement sur le projet en Kg						
MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
274	274	2,7	0,1	0,01	4,1	0,0005

MES Matières en suspension (norme NF EN 872)
DCO Demande chimique en oxygène (norme T90-101)
Zn Zinc (norme T 90-112)
Cu Cuivre (norme T 90-112)
Cd Cadmium (norme NF EN ISO 5961)
Hc hydrocarbures totaux (norme NF EN ISO 9377-2)
Hap hydrocarbures aromatiques polycycliques (les six HAP de la norme XT 90-115)

Fr 0,0345

Fr est la fraction maximale de la charge polluante annuelle mobilisable pour un évènement pluvieux de pointe

les ouvrages implantés dans le cadre du projet permettant la réduction des charges polluantes sont les suivants :

	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP	
Fossé enherbé	65	50	65	65	65	50	50	
	80	60	65	65	65	90	90	décantation

Concentrations rejetées par le projet

Concentrations des charges polluantes en situation moyenne en mg/l							
	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
	2,2	6,3	0,04	0,002	0,0002	0,02	0,000003
Classe de qualité Concentrations	25	20	5	2	0,005	Sans objet	
	OK	OK	OK	OK	OK		

Concentrations émises par un évènement pluvieux de pointe en mg/l							
	MES	DCO	ZN	CU	CD	HC totaux	HAP
	3,2	9,2	0,06	0,003	0,0003	0,03	0,000005
Classe de qualité Concentrations	25	20	5	2	0,005	Sans objet	
	OK	OK	OK	OK	OK		

MODELISATION DE LA BEUVRONNE

Tableaux de résultats des lignes d'eau - modélisation de la Beuvronne

Etat actuel et états projets - crue centennale

N° Profil	Cote d'eau	Cote d'eau - projet											
	Etat actuel	6.5+2	6.5+4	15+4	15+10	10+5+5	15+5+5	15+10+6	10+8+5	10+10+5	10+5+7	10+8+7	10+10+7
	m NG IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69
Beuvronne													
1400	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71
1250	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70
1130	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70
1070	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70	60.70
<i>Pont des Pauvres</i>													
1035	59.42	59.65	59.60	59.55	59.52	59.47	59.46	59.44	59.46	59.45	59.45	59.44	59.44
975	59.09	59.52	59.43	59.32	59.29	59.17	59.16	59.14	59.16	59.16	59.15	59.14	59.13
920	58.91	59.52	59.43	59.32	59.28	59.14	59.13	59.09	59.13	59.12	59.10	59.09	59.08
820	58.81	59.51	59.43	59.31	59.27	59.12	59.10	59.06	59.10	59.09	59.07	59.05	59.05
780	58.78	59.51	59.42	59.31	59.27	59.12	59.10	59.05	59.10	59.09	59.07	59.05	59.04
680	58.78	59.51	59.42	59.31	59.27	59.12	59.10	59.05	59.10	59.09	59.07	59.05	59.04
620	58.77	59.36	59.28	59.22	59.18	59.02	59.02	58.98	59.00	59.00	58.98	58.96	58.95
<i>Ouvrage sur la Beuvronne du projet</i>													
540	58.73	58.92	58.90	58.94	58.92	58.82	58.84	58.81	58.82	58.81	58.80	58.79	58.79
490	58.73	58.69	58.68	58.68	58.68	58.66	58.66	58.65	58.65	58.65	58.65	58.65	58.65
455	58.72	58.71	58.70	58.70	58.69	58.66	58.66	58.65	58.65	58.65	58.65	58.64	58.64
415	58.71	58.70	58.68	58.69	58.68	58.64	58.64	58.63	58.63	58.63	58.63	58.62	58.62
387	58.65	58.66	58.65	58.65	58.64	58.61	58.61	58.60	58.60	58.60	58.60	58.59	58.59
360	58.63	58.64	58.62	58.63	58.62	58.58	58.58	58.57	58.58	58.57	58.57	58.57	58.56
240	58.42	58.43	58.42	58.42	58.41	58.38	58.38	58.37	58.38	58.37	58.37	58.37	58.36
150	58.11	58.12	58.11	58.11	58.10	58.07	58.07	58.06	58.07	58.07	58.06	58.06	58.06
Lit majeur droit (thalweg du fossé)													
5665	59.39	59.54	59.47	59.42	59.41	59.38	59.38	59.38	59.38	59.38	59.38	59.38	59.38
5615	59.13	59.52	59.44	59.33	59.29	59.19	59.18	59.15	59.17	59.17	59.16	59.15	59.15
5560	58.91	59.52	59.43	59.32	59.28	59.14	59.13	59.09	59.12	59.12	59.10	59.09	59.08
5530	58.80	59.51	59.42	59.30	59.27	59.12	59.10	59.06	59.10	59.10	59.08	59.06	59.06
5470	58.28	58.24	58.30	58.28	58.32	58.34	58.33	58.35	58.35	58.36	58.34	58.35	58.36
5395	57.75	57.71	57.75	57.74	57.76	57.83	57.82	57.83	57.83	57.83	57.83	57.84	57.84
5353	57.57	57.57	57.57	57.57	57.58	57.59	57.59	57.59	57.59	57.59	57.59	57.59	57.59
5267	57.26	57.25	57.26	57.26	57.26	57.26	57.26	57.26	57.26	57.26	57.26	57.26	57.26
5175	56.76	56.76	56.76	56.77	56.77	56.77	56.77	56.77	56.77	56.77	56.77	56.77	56.77
5150	56.67	56.67	56.67	56.67	56.67	56.67	56.67	56.67	56.67	56.67	56.67	56.67	56.67
Lit majeur gauche (casiers)													
Casier-1	58.78	59.51	59.42	59.31	59.27	59.12	59.1	59.05	59.1	59.09	59.07	59.05	59.04
Casier-2	58.77	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Casier-3	58.77	58.7	58.68	58.69	58.68	58.64	58.64	58.63	58.63	58.63	58.62	58.62	58.62

Tableaux de résultats des lignes d'eau - modélisation de la Beuvronne

Etat actuel et phase chantier

N° Profil	Crue 1 ans - 2 m³/s		Crue 5 ans - 4 m³/s		Crue 10 ans - 5 m³/s	
	Cote d'eau Etat actuel	Cote d'eau Chantier	Cote d'eau Etat actuel	Cote d'eau Chantier	Cote d'eau Etat actuel	Cote d'eau Chantier
	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69
Beuvronne						
1130	58.82	58.82	59.05	59.05	59.14	59.14
1070	58.79	58.78	59.03	59.03	59.12	59.13
<i>Pont des Pauvres</i>						
1035	58.72	58.72	58.94	58.95	59.03	59.04
975	58.66	58.65	58.82	58.83	58.88	58.89
920	58.61	58.60	58.71	58.73	58.75	58.77
820	58.59	58.57	58.68	58.70	58.70	58.73
780	58.59	58.57	58.67	58.69	58.69	58.72
680	58.56	58.52	58.66	58.67	58.68	58.71
620	58.52	58.44	58.64	58.64	58.67	58.67
540	58.46	Secteur batardé chantier	58.61	Secteur batardé chantier	58.63	Secteur batardé chantier
490	58.44		58.61		58.63	
455	58.44	58.44	58.60	58.64	58.62	58.67
415	58.43	58.43	58.59	58.63	58.61	58.66
387	58.40	58.40	58.55	58.58	58.57	58.60
360	58.38	58.38	58.53	58.56	58.55	58.58
240	58.20	58.20	58.33	58.36	58.35	58.38
150	57.91	57.91	58.03	58.05	58.04	58.07
Lit majeur droit (thalweg du fossé)						
5665	59.17	59.15	59.07	59.08	59.09	59.10
5615	59.17	59.13	58.83	58.78	58.79	58.79
5560	58.34	58.32	58.48	58.53	58.54	58.65
5531	57.72	57.72	58.00	58.17	58.19	58.36
5470	57.22	57.22	57.38	57.46	57.53	57.60
5395	56.70	56.70	57.29	57.22	57.37	57.31
5353	56.60	56.60	57.26	57.21	57.32	57.29
5267	56.20	56.20	56.71	56.69	56.92	56.88
5175	55.37	55.36	55.97	55.95	56.23	56.20
5150	55.28	55.28	55.86	55.84	56.12	56.09
Lit majeur gauche (casiers)						
Casier-1	58.59	58.57	58.67	58.69	58.69	58.72
Casier-2	58.59	58.57	58.67	58.69	58.69	58.72
Casier-3	58.59	58.57	58.67	58.69	58.69	58.72

Tableaux de résultats des lignes d'eau - modélisation de la Beuvronne

Etat actuel et états projets - crues biennale et décennale

N° Profil	Crue biennale - 2,5 m³/s		Crue décennale - 5 m³/s		Crue centennale - 15,1 m³/s	
	Cote d'eau Etat actuel	Cote d'eau Etat projet 10+5+5	Cote d'eau Etat actuel	Cote d'eau Etat projet 10+5+5	Cote d'eau Etat actuel	Cote d'eau Etat projet 10+5+5
	m NG IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69	m NGF IGN69
Beuvronne						
1130	58.89	58.89	59.14	59.16	60.70	60.70
1070	58.86	58.86	59.12	59.15	60.70	60.70
<i>Pont des Pauvres</i>						
1035	58.78	58.78	59.03	59.07	59.42	59.46
975	58.71	58.71	58.88	58.94	59.09	59.16
920	58.65	58.65	58.75	58.85	58.91	59.13
820	58.62	58.62	58.70	58.82	58.81	59.10
780	58.62	58.62	58.69	58.82	58.78	59.10
680	58.60	58.60	58.68	58.81	58.78	59.10
620	58.58	58.58	58.67	58.71	58.77	59.02
<i>Ouvrage sur la Beuvronne du projet</i>						
540	58.54	58.41	58.63	58.65	58.73	58.84
490	58.53	58.36	58.63	58.58	58.73	58.66
455	58.53	58.35	58.62	58.56	58.72	58.66
415	58.52	58.33	58.61	58.53	58.71	58.64
387	58.48	58.31	58.57	58.51	58.65	58.61
360	58.46	58.29	58.55	58.48	58.63	58.58
240	58.27	58.12	58.35	58.29	58.42	58.38
150	57.97	57.84	58.04	57.99	58.11	58.07
Lit majeur droit (thalweg du fossé)						
5665	59.09	59.09	59.09	59.09	59.39	59.38
5615	58.79	58.79	58.79	58.79	59.13	59.18
5560	58.37	58.37	58.54	58.54	58.91	59.13
5530	57.74	57.74	58.19	58.19	58.80	59.10
5470	57.22	57.45	57.53	57.81	58.28	58.33
5395	56.74	57.36	57.37	57.62	57.75	57.82
5353	56.73	57.12	57.32	57.36	57.57	57.59
5267	56.29	56.54	56.92	56.96	57.26	57.26
5175	55.48	55.75	56.23	56.30	56.76	56.77
5150	55.40	55.65	56.12	56.19	56.67	56.67
Lit majeur gauche (casiers)						
Casier-1	58.62	58.62	58.69	58.82	58.78	59.10
Casier-2	58.62	X	58.69	X	58.77	x
Casier-3	58.62	58.31	58.69	58.51	58.77	58.64

TESTS DE PERMEABILITE

Le test de perméabilité réalisé sur ST1 aboutit à une perméabilité moyenne de $2,4 \cdot 10^{-7}$ m/s

VÉRIFICATION DU DÉPOUILLEMENT DES ESSAIS DE PERMÉABILITÉ (ESSAIS NASBERG)

En complément à son rapport de mission G0 (selon la classification géotechnique établie par la norme NF P 94-500 de juin 2000), nous avons demandé à l'Entreprise d'effectuer des essais de perméabilité pour 6 sondages permettant le dimensionnement des ouvrages hydrauliques prévus dans le projet (bassins de rétention et fossés drainant).

Observations générales

La nappe n'ayant pas été rencontrée au cours de la réalisation des sondages, les essais Lefranc décrits dans la norme NF P 94-132 n'ont pu être réalisés. En remplacement, des essais d'infiltrations de type Nasberg en régime transitoire ont été effectués. Ces essais ne sont pas soumis à une norme NF, TECHNOSOL a donc décrit la procédure d'exécution de ces essais, laquelle a été validée par le LREP à la condition de saturer initialement le terrain, pour éviter de surévaluer les valeurs de perméabilité (cf. note NT2 - affaires n° 1.5.14076 et n° 1.5.14109).

Toutefois il est indispensable que le mode de dépouillement des essais de perméabilité soit décrit dans le rapport, ce qui n'est pas explicitement effectué.

Principe de l'essai Nasberg

Cette méthode est intéressante pour mesurer la perméabilité d'un milieu non aquifère et évaluer la capacité d'absorption d'un terrain destiné à emmagasiner un excès d'eau provenant d'un drainage ou d'eaux de ruissellement.

Dans un forage de diamètre D, on verse de l'eau, puis on mesure la variation de la hauteur de la colonne d'eau h en fonction du temps t.

A l'instant t, la charge est égale à la hauteur d'eau dans le tube, comptée à partir du centre de la cavité.

Le coefficient de perméabilité en régime transitoire est donné par la formule :

$$K = S \frac{dh}{dt} \frac{8}{\pi B^2} \frac{1}{\left(1 - \sqrt{\left(16 \frac{h}{B} + 1\right)^2}\right)}$$

dans laquelle:

- K : coefficient de perméabilité en m/s
- h : hauteur de la poche en m
- B : diamètre de la poche en m (ou diamètre de la sphère équivalente)
- S : section du tubage

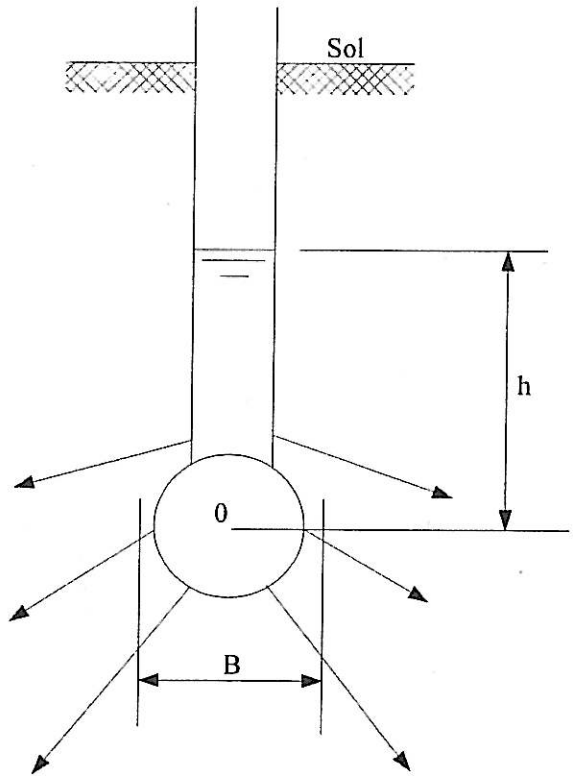


Schéma 1 : Dispositif de l'Essai Nasberg

4.3 Analyse et dépouillement des essais d'infiltration

Pour les 6 sondages, nous obtenons les résultats suivants:

Sondages	Profondeur (m)	Résultats LREP (m/s)	Résultats TECHNOSOL (m/s)
ST24	1 à 2	$5,97 \cdot 10^{-7}$	$5,24 \cdot 10^{-7}$
ST24	2,5 à 3,5	$6,35 \cdot 10^{-8}$	$1,08 \cdot 10^{-8}$
ST25	1 à 2	$1,96 \cdot 10^{-7}$	$1,25 \cdot 10^{-7}$
ST25	2,5 à 3,5	$1,68 \cdot 10^{-7}$	$1,01 \cdot 10^{-7}$
ST26	1 à 2	$1,78 \cdot 10^{-7}$	$1,41 \cdot 10^{-7}$
ST26	2,5 à 3,5	$1,21 \cdot 10^{-6}$	$5,56 \cdot 10^{-7}$
ST27	1 à 2	$2,98 \cdot 10^{-7}$	$2,09 \cdot 10^{-7}$
ST27	2,5 à 3,5	$7,78 \cdot 10^{-7}$	$4,77 \cdot 10^{-7}$
ST28	1 à 2	$1,84 \cdot 10^{-7}$	$1,49 \cdot 10^{-7}$
ST29	1 à 2	$4,11 \cdot 10^{-7}$	$3,14 \cdot 10^{-7}$

Dans l'ensemble, nous pouvons remarquer que les valeurs de perméabilité sont du même ordre de grandeur que celles déterminées par l'entreprise. Les différences viennent du fait que le terrain n'était pas saturé en début de mesure, la perméabilité mesurée prend alors en compte la réhydratation des interstices du sol, elle est donc sous-évaluée. Pour minimiser ce fait, le LREP a choisi de garder la valeur maximale de perméabilité sur la phase de stabilisation de cette valeur, alors que TECHNOSOL moyenne ces valeurs (incluant dans le calcul des résultats parfois très faibles).

En conclusion, on peut remarquer que les perméabilités calculées sont très faibles, allant de 5.10^{-7} à $2,6.10^{-8}$ m/s.

Ces valeurs sont faibles par rapport aux perméabilités habituellement mesurées dans la formation des Limons de Plateaux qui sont de l'ordre de 10^{-6} m/s. Ces terrains sont donc peu propices à des infiltrations. Les résultats de ces essais, bien qu'inhabituellement faibles, devront toutefois être pris en compte pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques présents sur ce projet.

TESTS DE PERMEABILITE

LEGENDE

ST24

Essai de perméabilité

