

QUALIGEE

SCIENCES ET TECHNIQUES GEOLOGIQUES

COMMUNAUTE DE COMMUNES
DE L'AGGLOMERATION ORLEANAISE

PARC TECHNOLOGIQUE ORLEANS CHARBONNIERE
ZAC 1, 2, 3 ET 4
MARIGNY-LES-USAGES ET BOIGNY-SUR-BIONNE
(LOIRET)

DOSSIER D'AUTORISATION
(conformément au décret 93-742 du 29 mars 1993)

COMMUNAUTE DE COMMUNES
DE L'AGGLOMERATION ORLEANAISE

PARC TECHNOLOGIQUE ORLEANS CHARBONNIERE
ZAC 1, 2, 3 ET 4
MARIGNY-LES-USAGES ET BOIGNY-SUR-BIONNE
(LOIRET)

DOSSIER D'AUTORISATION
(conformément au décret 93-742 du 29 mars 1993)

Rapport Calligée n°00-45085

décembre 2000

Yann CLOAREC
Ingénieur en Hydrogéologie

SOMMAIRE

SOMMAIRE 2

FIGURES ET TABLEAUX 4

1 - INTRODUCTION 6

1.1 - Coordonnées du demandeur 6

1.2 - Emplacement du projet 7

1.3 - Nature du projet 7

1.4 - Rubriques de la nomenclature 10

2 - ETAT INITIAL 12

2.1 - Topographie 12

 2.1.1 - Site de la ZAC 1 12

 2.1.2 - Site de la ZAC 2 12

 2.1.3 - Site de la ZAC 3 12

 2.1.4 - Site de la ZAC 4 13

2.2 - Hydrographie 13

2.3 - Géologie 15

 2.3.1 - Contexte général 15

 2.3.2 - Contexte au droit des sites étudiés 18

2.4 - Hydrogéologie 22

2.5 - Piézométrie 23

 2.5.1 - Localisation et choix des points de mesure 23

 2.5.2 - Remarques sur les points de mesure 23

 2.5.3 - Interprétation des mesures piézométriques 25

 A - Représentativité de la campagne piézométrique d'octobre 1999 25

 B - Organisation des écoulements souterrains 27

 C - Points de mesure utilisables pour un suivi régulier de la nappe 27

 2.5.4 - Interprétation des coupes hydrogéologiques 28

2.6 - Conclusions concernant la géologie et l'hydrogéologie 28

 2.6.1 - Sites des ZAC 1 et 2 29

 2.6.2 - Site de la ZAC 3 29

 2.6.3 - ZAC 4, site de Grand Bouland 30

2.7 - Usages de l'eau 30

 2.7.1 - Eaux souterraines 30

 2.7.2 - Eaux superficielles 32

3 - INCIDENCES DU PROJET 34

3.1 - Sur la ressource en eau 34

3.2 - Sur les écoulements 34

 3.2.1 - ZAC 1 et ZAC 2 34

 A - Méthodologie utilisée 34

 B - ZAC 1 35

 C - ZAC 2 35

 3.2.2 - ZAC 3 et ZAC 4 36

 A - Méthodologie utilisée 36

 B - ZAC 3 38

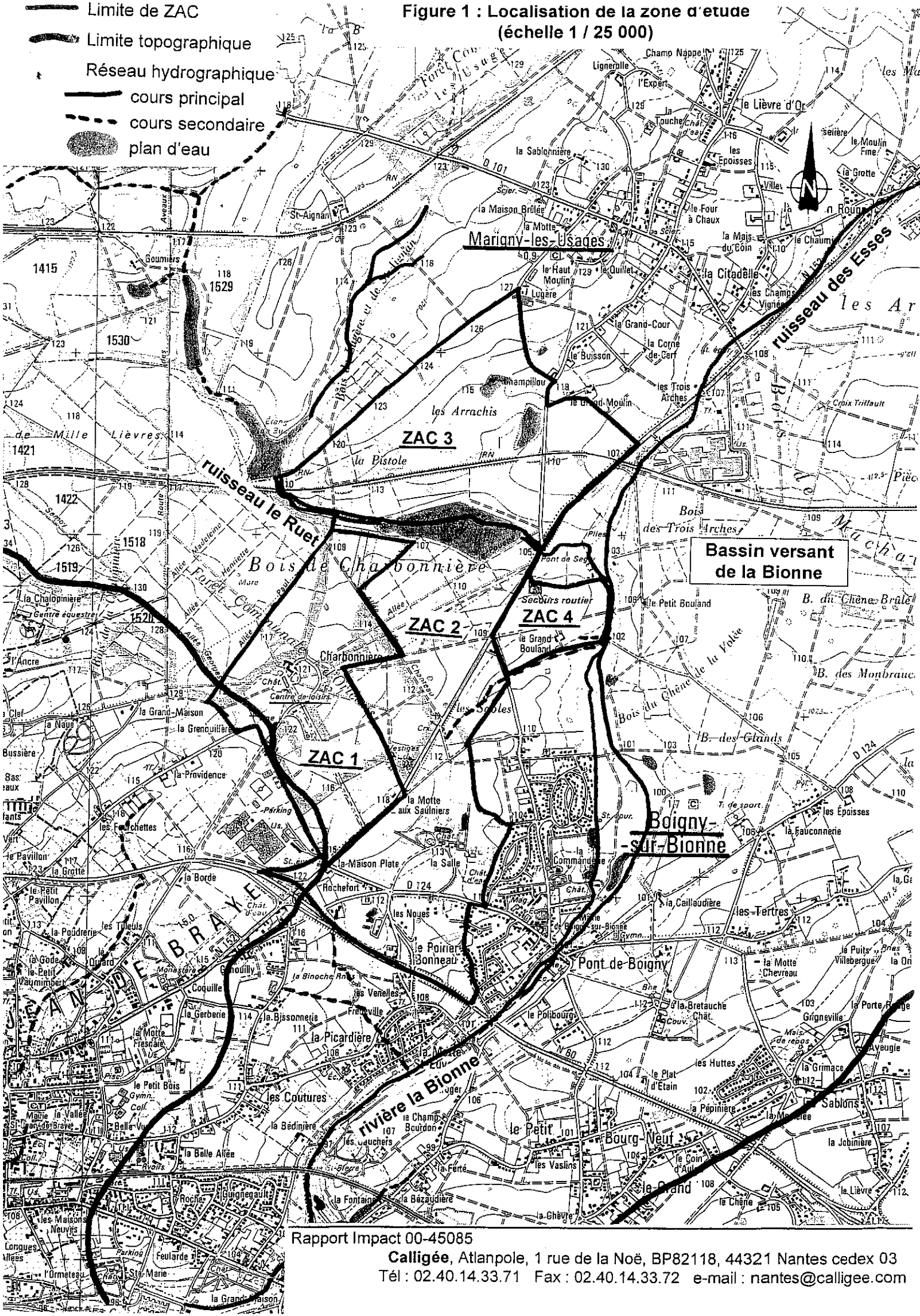
a) Etat initial	39
b) Etat final	41
C - ZAC 4	42
a) Etat initial	42
b) Etat final	42
3.3 - Sur l'alimentation des étangs en place sur la ZAC 3	42
3.4 - Sur la qualité des eaux	43
3.5 - Sur le ruisseau le Ruet	44
4 - MESURES COMPENSATOIRES	45
4.1 - Destinées à réduire l'impact sur les débits	45
4.1.1 - Bassin de rétention sur la ZAC 1	45
4.1.2 - Bassins de rétention sur la ZAC 2	45
4.1.3 - Détermination du débit de fuite global autorisé pour les ZAC 3 et 4	48
4.1.4 - Calculs de dimensionnement des bassins tampons sur les ZAC 3 et 4	48
A - ZAC 3	48
B - ZAC 4	49
4.1.5 - Dispositions générales concernant les bassins	50
4.2 - Destinées à réduire l'impact qualitatif des rejets d'eaux pluviales	50
4.2.1 - ZAC 1 et ZAC 2	51
4.2.2 - ZAC 3	51
4.2.3 - ZAC 4	52
4.3 - Destinées à réduire l'impact durant la phase de travaux	56
4.4 - Destinées à réduire l'impact de la mise en place d'un dalot sur le Ruet	56
4.5 - A propos des bassins d'orage	56
ANNEXES	60

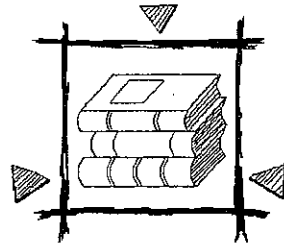
FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude	5
Figure 2 : Schéma général d'aménagement des ZAC 1 et 2	9
Figure 3 : Localisation de la zone d'étude sur fond de carte géologique	17
Figure 4 : Coupe hydrogéologique A - B	20
Figure 5 : Coupe hydrogéologique C - D	21
Figure 6 : Carte piézométrique de la nappe des calcaires de Beauce	24
Figure 7 : Evolution des niveaux sur le puits de Saint Aignan	26
Figure 8 : Usages de l'eau - Périmètres de Protection des captages AEP	33
Tableau 1 : Bilans hydriques sur les différents sous-bassins de la ZAC 2	36
Tableau 2 : Valeur des intensités maximales moyennes d'une averse de durée donnée en fonction du temps de retour (période 1965-1997)	37
Tableau 3 : Détermination et caractéristiques des sous-bassins considérés sur la ZAC 3	39
Tableau 4 : Débits ruisselés sur la ZAC 3 à l'état initial	39
Figure 9 : Localisation des différents sous-bassins de la ZAC 3	40
Tableau 5 : Débits ruisselés sur la ZAC 3 après aménagements	41
Tableau 6 : Impact des aménagements sur les débits ruisselés sur la ZAC 3	41
Tableau 7 : Caractéristiques des rejets pluviaux au regard de l'objectif de qualité recherché pour le milieu récepteur	43
Tableau 8 : Caractéristiques des bassins tampons de la ZAC 2	46
Figure 10 : Localisation et caractéristiques des bassins tampons des ZAC 1 et 2	47
Tableau 9 : Caractéristiques des ouvrages de rétention à créer sur la ZAC 3	49
Tableau 10 : Caractéristiques de l'ouvrage de rétention du sous-bassin de Segry	49
Tableau 11 : Caractéristiques de l'ouvrage de rétention à créer sur la ZAC 4	49
Tableau 12 : Résultats des analyses sur les bassins DIOR et STOCKALLIANCE	51
Tableau 13 : Caractéristiques des bassins dimensionnés afin de réduire l'impact sur les débits - Estimation des rendements épuratoires	52
Tableau 14 : Caractéristiques du bassin dimensionné afin de réduire l'impact sur les débits - Estimation du rendement épuratoire	52
Figure 11 : Localisation et caractéristiques des bassins tampons à créer sur la ZAC 3	54
Figure 12 : Localisation et caractéristiques du bassin tampon à créer sur la ZAC 4	55
Figure 13 : Localisation des bassins de rétention mis en place sur l'ensemble du Parc Technologique	57
Tableau 15 : Récapitulatif à propos des bassins tampons	58

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude
(échelle 1 / 25 000)

- Limite de ZAC
- Limite topographique
- Réseau hydrographique
- cours principal
- cours secondaire
- plan d'eau





1 - INTRODUCTION

Le présent document concerne l'ensemble des infrastructures existantes et projets en cours sur le Parc Technologique d'Orléans-Charbonnière, situé au Nord-Est de l'agglomération orléanaise. Depuis le début des années 1990, le site a connu différentes phases d'aménagements qui conduisent à découper le Parc en trois tranches de travaux, et quatre ZAC.

Les deux premières phases concernent respectivement les ZAC 1 et 2. La dernière tranche (tranche n° 3), en cours de réalisation, se décompose suivant les ZAC 3 et 4, qui constituent les dernières extensions du Parc.

La Communauté de Communes de l'Agglomération Orléanaise a confié à la société Calligée le soin de réaliser la rédaction du document d'incidence Loi sur l'Eau. Ce document intègre les données existantes concernant les ZAC 1 et 2.

Parmi les travaux réalisés, une étude hydrogéologique préalable nous avait été confiée. Notre mission a consisté dans cette première phase à réactualiser les données hydrogéologiques acquises par le SRAE (Service Régional d'Aménagement des Eaux) il y a une dizaine d'années au moment de la création du Parc Technologique.

Dans une seconde phase, une étude hydraulique a été réalisée sur les ZAC 3 et 4 afin de proposer un schéma de collecte et de traitement des eaux pluviales compte tenu des orientations d'aménagement qui seront prises par le Maître d'Ouvrage.

1.1 - Coordonnées du demandeur

Le dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau est présenté par la Communauté de Communes de l'Agglomération Orléanaise (CCAO) établie à Orléans.

**Communauté de Communes de l'Agglomération Orléanaise
Parc Technologique Orléans Charbonnière**

**Espace Saint Marc
5, Place du 6 Juin 1944
B.P. 95801
45 038 ORLEANS Cedex 01**

**Téléphone : 02 38 78 75 75
Télécopie : 02 38 78 76 00**

Les études qui ont permis de constituer ce dossier Loi sur l'Eau ont été menées en étroite collaboration avec l'Atelier Public Abraysien d'urbanisme et d'architecture (A.P.A.), établi à la Mairie de Saint-Jean-de-Braye. L'APA a la charge de monter le dossier de création de la troisième tranche d'aménagement. Il a par ailleurs coordonné les différentes études préalables engagées dans cette perspective. Le déroulement de ces études est notamment conduit par Mme ARBAOUI et M GIVERNAUD de l'A.P.A.

1.2 - Emplacement du projet

Le Parc Technologique d'Orléans Charbonnière, situé au Nord-Est de l'agglomération Orléanaise, est implanté dans un environnement très boisé qui abritait déjà au départ de nombreuses entreprises renommées. Il est largement desservi par un réseau routier notamment développé autour des R.N.152 et R.N.60.

Au départ, le périmètre de réflexion du Parc Technologique Orléans-Charbonnière représentait une surface totale de 1 634 ha, dont 703 ha de bois.

Les aménagements et extensions se sont développées depuis Orléans et St-Jean-de-Braye, vers le Nord-Est, vers Marigny-les-Usages. Les ZAC 1 et 2 constituèrent les premières phases d'aménagements. Elles sont les plus proches d'Orléans, et sont implantées sur les communes de St-Jean-de-Braye, Boigny-sur-Bionne et Marigny-les-Usages.

La ZAC 1 représente un périmètre de réflexion de 336 ha dont 176 ha de bois. La surface aménageable couvre une superficie de 103 ha. Celle-ci est essentiellement occupée par l'Usine DIOR.

La ZAC 2 représente un périmètre de réflexion de 274 ha dont 110 ha de bois. La surface aménageable couvre une superficie de 168 ha.

Le projet d'aménagement des ZAC 3 et 4 concerne deux zones voisines mais distinctes, situées toutes deux au Nord-Est d'Orléans, en continuité avec les aménagements antérieurs du Parc Technologique de la Charbonnière.

La ZAC 3 s'étend sur la commune de Marigny-les-Usages, à partir de la limite Sud du bourg jusqu'au ruisseau du Ruet et étang du même nom. Elle est limitée à l'Est par la RN152, et à l'Ouest par un chemin forestier reliant Lugère à l'étang de Bucy. Cette zone de 140 ha est actuellement occupée par des bois (77 ha) et des champs cultivés. Elle comprend également deux étangs.

La seconde zone d'implantation est nettement plus réduite (23 ha), et se situe au Sud-Est de la première, autour du lieu-dit "Le Grand Bouland" sur la commune de Boigny-sur-Bionne. Elle est limitée à l'Est par la rivière la Bionne, et à l'Ouest par la RN 152. Le site est actuellement occupé par des champs cultivés entourant le corps de ferme du Grand Bouland.

1.3 - Nature du projet

Les ZAC 1 et 2 du Parc Technologique regroupent des activités existantes, et offrent des possibilités pour diverses activités et l'habitat.

La ZAC 1 constitue essentiellement une extension de l'usine DIOR.

Sur la ZAC 2, près de la Porte Sud (Rochefort - Maison Plate), est mis en place un secteur d'activités de petite taille, notamment tertiaires, sous la forme d'ensembles immobiliers coordonnés, et un petit secteur résidentiel.

Au centre (la Salle et Secteur UE), on trouve un secteur pour des activités plus importantes, notamment des activités de recherche et d'enseignement, complété par des éléments d'accompagnement sportif ou de loisir, et un secteur résidentiel.

Près de la Porte Nord (Clairière Nord et les Sables), on situe un autre secteur d'activités de petite taille sous la forme d'un ensemble immobilier coordonné, et en face, sur la Clairière Nord, un secteur pour des entreprises de taille importante.

Les projets de ZAC 3 et 4 du Parc Technologique d'Orléans Charbonnière sont destinés à recevoir des industries dont la taille sera très variable en fonction des parcelles occupées. L'aménagement des ZAC 3 et 4 constituera une continuité dans la politique menée jusqu'à présent dans le développement de ce secteur de l'agglomération orléanaise. Ainsi, le plan d'aménagement est constitué de façon à préserver les zones naturelles existantes qui présentent un certain intérêt (zones boisées, zones humides, étang).

Le projet prévoit par ailleurs la création d'une voie ferrée, raccordée à l'existant, qui permettra de desservir sur la ZAC 2 l'entreprise STOCKALLIANCE. Un dalot de 1,50 x 1,50 m, d'une longueur de 20 m, est prévu pour le franchissement du ruisseau le Ruet. Le coût de cet ouvrage sera inférieur à 1 million de francs.

1.4 - Rubriques de la nomenclature

Les aménagements réalisés sur les ZAC 1 et 2 sont à l'origine de rejets d'eaux pluviales dans le milieu naturel qui est constitué ici par la rivière la Bionne. La surface totale desservie par le réseau d'assainissement des eaux pluviales mis en place sur la ZAC 1 est de 140 ha environ. Sur la ZAC 2 il est de 23 ha.

La création des ZAC 3 et 4 sera à l'origine de rejets d'eaux pluviales dans le milieu naturel qui est constitué ici par la rivière la Bionne. La surface totale desservie par le réseau d'assainissement des eaux pluviales mis en place sur la ZAC 3 est de 140 ha environ. Sur la ZAC 4 il est de 23 ha.

D'après l'article 5.3.0 du décret 93-743 du 29 mars 1993 et en application de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, **la création des ZAC 3 et 4 est soumise à autorisation.**

Cet article stipule en effet que les rejets d'eaux pluviales desservant une superficie supérieure à 20 ha doivent faire l'objet d'une autorisation par le Préfet du département.

Les mesures compensatoires, destinées à réduire l'impact des rejets d'eaux pluviales sur la qualité des eaux du milieu récepteur, prévoient la mise en place de bassins d'orage. Le parti d'assainissement retenu consiste à traiter les eaux de ruissellement le plus en amont possible. Ainsi, Le stockage des eaux de pluie se fera à la parcelle ou dans des ouvrages publics selon les secteurs.

Une vingtaine de bassins, ou dispositifs destinés à la rétention des eaux pluviales (boulevard en boucle), seront mis en place sur le Parc Technologique. La surface totale de ces bassins de rétention dépassera 30 000 m². D'après le décret n° 99-736 du 27 août 1999, modifiant le décret n° 93-743 du 29 mars 1993, et en application de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, **la création de ces bassins (rubrique 2.7.0.) est soumise à autorisation au titre de la loi sur l'eau.** Cette rubrique ne concerne que les bassins en eau. Sur les ZAC 3 et 4, les bassins mis en place seront des bassins secs.

Cet article stipule en effet que la création de plans d'eau dont la superficie est supérieure à 3 ha pour les bassins de seconde catégorie piscicole, doit faire l'objet d'une autorisation par le Préfet du département.

Un dalot d'une longueur de 20 m environ sera mis en place sur le ruisseau le Ruet pour permettre le passage d'une voie ferrée. D'après le décret n° 93-743 du 29 mars 1993, et en application de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, **la mise en place de ce dalot est soumise à :**

- **autorisation** au titre de la rubrique 2.5.0. de la loi sur l'eau, du fait de la canalisation du Ruet sur une vingtaine de mètres ;
- **déclaration** au titre de la rubrique 2.5.2. de la loi sur l'eau du fait de la couverture du Ruet sur une vingtaine de mètres ;
- **autorisation** au titre de la rubrique 2.5.3. de la loi sur l'eau du fait que le dalot mis en place dans le lit mineur du Ruet constituera un obstacle à l'écoulement des crues.

➤ **Récapitulatif des rubriques de la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 concernées par le projet :**

Rubrique	Intitulé	Régime
5.3.0.	Rejet d'eaux pluviales desservant une superficie supérieure à 20 ha	Autorisation
2.7.0.	Création de plans d'eau (bassins en eau) dont la superficie totale est supérieure à 3 ha	Autorisation
2.5.0.	Canalisation de cours d'eau	Autorisation
2.5.2.	Couverture de cours d'eau	Déclaration
2.5.3.	Ouvrage dans le lit mineur du cours d'eau constituant un obstacle à l'écoulement des crues	Autorisation

Les documents consultés afin de réaliser ce dossier d'incidence Loi sur l'Eau sont les suivants :

"Parc Technologique d'Orléans - Charbonnière ; Schéma Général d'Aménagement", District de l'Est Orléanais, A.P.A., 15 janvier 1995.

"Parc Technologique Orléans Charbonnière ; Eléments de réflexion pour la ZAC 3", District de l'Est Orléanais A.P.A., juillet 1998

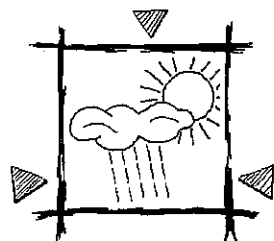
Plan d'occupation des sols, Boigny sur Bionne - Révision partielle, annexes sanitaires, notice technique ; projet de révision arrêté le 22 avril 1999

Plan d'occupation des sols, Marigny les Usages - Révision partielle, annexes sanitaires, notice technique ; projet de révision arrêté le 22 avril 1999

"Département du Loiret, Syndicat Intercommunal de la Vallée de la Bionne et de ses Affluents - Etude globale de la Bionne et de ses affluents - Phase 1 : Etat initial + annexe", B3E, janvier 1999.

ZAC de Charbonnière n°3 - Plan d'Aménagement de Zone, septembre 2 000

ZAC de Charbonnière n°4 - Plan d'Aménagement de Zone, septembre 2 000



2 - ETAT INITIAL

2.1 - Topographie

Les limites topographiques sont représentées sur la figure 1.

2.1.1 - Site de la ZAC 1

La limite Sud-Ouest du site de la ZAC 1 correspond globalement à une crête topographique qui délimite le bassin versant de la Bionne et ceux à l'Ouest de petits cours d'eau mineurs.

Dans la partie haute du site, les pentes sont orientées au Nord-Est, vers le ruisseau le Ruet. Elles sont faibles, de l'ordre de 1 %. Dans la partie basse du site, les pentes sont orientées à l'Est, vers la Bionne. Elles restent également très faibles.

Le point le plus haut de la ZAC 1 est situé à environ 200 m au Sud du Château de Charbonnière, à une altitude de 122 m NGF. Le point le plus bas de la ZAC 1 est situé au Nord, à proximité de l'étang du Ruet, à une altitude de 107 m NGF.

2.1.2 - Site de la ZAC 2

Sur la ZAC 2, les pentes sont dans l'ensemble orientées vers l'Est, perpendiculairement au cours de la Bionne. Elles sont faibles et ne dépassent pas les 2,5 %. L'origine du fossé du Grand Bouland dessine un léger thalweg au niveau de "les Sables".

Le point le plus haut de la ZAC 2 est situé à environ 250 m à l'Est du Château de Charbonnière, à une altitude de 120 m NGF. La Motte aux Saulniers constitue également un point haut remarquable, à une altitude de 118 m NGF. Le point le plus bas de la ZAC 2 est situé au Nord, au niveau du Pont de Segry, à une altitude de 105 m NGF.

2.1.3 - Site de la ZAC 3

Sur la ZAC 3, la topographie détermine deux bassins versants qui concernent deux exutoires différents. Le premier, qui constitue l'essentiel de la ZAC 3, est compris dans le bassin versant du Ruet. Il est situé en rive gauche du ruisseau. Sur ce secteur, les pentes sont globalement orientées au Sud ou au Sud-Est. Elles sont dans l'ensemble comprises entre 1 et 7 %. Un thalweg orienté Nord-Sud draine les écoulements sur ce secteur. La limite Nord-Ouest de la ZAC 3 coïncide avec une ligne de crête. L'extension en amont du bassin versant contenant cette partie du projet s'en trouve donc limitée. Elle concerne en partie les lieux-dits Champillou, Lugère, le Haut Moulin et le Buisson. L'ensemble de ce bassin versant représente une superficie d'environ 141 ha.

Le deuxième bassin versant de la ZAC 3 fait partie du bassin versant du ruisseau des Esses (rivière la Bionne plus en aval). Il est localisé en rive droite du ruisseau. La limite entre les deux secteurs est notamment constituée d'une butte située au Sud de la voie ferrée, en

bordure de la route reliant le Pont de Segry à Champillou. En amont de la ZAC, le bassin versant est également très limité. Sur ce secteur, la pente est globalement orientée à l'Est, vers le ruisseau des Esses. Elle est dans l'ensemble comprise entre 1,5 et 6 %. L'ensemble de ce bassin versant représente une superficie d'environ 22 ha.

Le point le plus haut de la ZAC 3 est situé, au Nord, à une altitude de 127,27 m NGF. Le point le plus bas de la ZAC 3 est situé au Sud, à une altitude inférieure à 105 m NGF.

2.1.4 - Site de la ZAC 4

Le secteur du Grand Bouland, qui accueille la ZAC 4, présente des pentes relativement faibles comprises entre 1,5 et 4 %. Il est traversé d'Ouest en Est par une crête topographique peu marquée, qui oriente sur site les écoulements dans des directions différentes. Les pentes orientent par la suite les écoulements vers un unique exutoire. Ce dernier est constitué par la rivière la Bionne. Le site est localisé en bordure de celle-ci, en rive droite.

Le point le plus haut de la ZAC 4 est situé, à l'Ouest, à une altitude de 109,6 m NGF environ. Le point le plus bas de la ZAC 4 est situé à l'Est, à une altitude de 101,8 m NGF environ.

2.2 - Hydrographie

Les informations fournies dans ce chapitre sont pour beaucoup tirées du document "Etude globale de la Bionne et de ses affluents - Phase 1 : Etat initial" (B3E, janvier 1999).

Une petite surface des ZAC 1 et 2 n'est pas comprise dans le bassin versant de la Bionne et concerne un petit thalweg. On retiendra que l'essentiel des ZAC 1 et 2, ainsi que la totalité des ZAC 3 et 4 sont situés dans le bassin versant de la Bionne.

Les eaux pluviales en provenance des aménagements du Parc Technologique Orléans-Charbonnière auront donc pour milieu récepteur la rivière la Bionne.

La Bionne est un affluent de rive droite de la Loire, elle se jette dans le fleuve par l'intermédiaire du canal d'Orléans. Elle est constituée par la confluence entre le ruisseau de Ruet qui se développe à l'Ouest, et le ruisseau des Esses qui vient du Nord. La Bionne possède un bassin versant topographique relativement étiré qui remonte au Nord au-delà de Loury, jusqu'à des altitudes supérieures à 150 m NGF.

Le bassin versant de la Bionne et de ses affluents peut être divisé en deux portions bien distinctes. La partie amont, jusqu'à hauteur de Boigny sur Bionne, est de type rural. La Bionne y est considérée comme un fossé de drainage permettant l'évacuation des eaux de drainage issues des terres agricoles et des eaux pluviales de la Forêt Domaniale d'Orléans. En revanche, la partie aval, depuis Boigny sur Bionne jusqu'au canal d'Orléans, présente des caractéristiques plus urbaines. La Bionne est alors considérée comme une rivière à part entière qui présente un intérêt tant écologique que paysager, et qu'il convient de valoriser par un programme d'actions concertées et cohérentes.

A ce jour, aucun suivi des débits n'a été entrepris sur la Bionne et ses affluents. Une échelle limnimétrique existe sous un pont du site IBM de St Jean de Braye. Il n'existe aucune bibliographie retraçant les variations du débit de la Bionne.

Les seules mesures de débits existantes proviennent de la DIREN ; elles ont été effectuées de façon ponctuelle entre 1985 et 1989. Le site de mesure se situe à l'aval du pont SNCF de Vitry-aux-Loges, et du rejet de la station d'épuration de l'usine IBM (actuellement LEXMARK), au Nord de Boigny-sur-Bionne.

Ces mesures de débits ont été effectuées entre les mois de juillet et d'octobre, a priori en période d'étiage. Les débits mesurés varient entre 40 m³/h et 173 m³/h. Selon la DIREN, les variations de débits seraient fonction, selon toute vraisemblance, des rejets de la station d'épuration IBM. En 1995, deux mesures de débits effectuées 1 km en aval du point précédent indiquaient des valeurs de l'ordre de 43 m³/h (août et septembre).

Il existe sur la Bionne 8 barrages dont le but est de créer des retenues d'eau artificielles. Une surveillance du comportement de la Bionne doit être entreprise afin d'éviter un envasement du lit de la rivière à hauteur de ces barrages.

Le débit d'étiage de la Bionne, depuis la fin des années 1980, est quasiment nul de l'amont à l'aval du cours d'eau. La rivière n'est souvent plus alimentée que par les rejets de stations d'épuration (Loury, Rebréchien, Vennezy, Marigny-les-Usages, usine LEXMARK).

Le débit d'étiage des principaux affluents de la Bionne (le Ruet, la Petite Esse, l'Ivoirie) est également quasiment nul.

La DIREN a estimé les débits caractéristiques suivants au niveau de la confluence à la Loire. Ce sont des estimations à prendre avec beaucoup de précautions puisqu'elles se basent sur un nombre de données restreintes :

- module : 0,3 m³/s
- débit de crue de fréquence décennale : 6 - 10 m³/s
- débit moyen mensuel sec pour une période de retour 5 ans : 0,02 m³/s.

L'objectif qualité adopté en 1981 et complété en 1990 par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne prévoit pour la Bionne une qualité bonne (classe 1B).

La DIREN a effectué, entre 1983 et 1995, 6 analyses physico-chimiques des eaux de la Bionne, à l'aval du barrage alimentant le bief du canal de Boigny sur Bionne. Les analyses font apparaître une qualité d'eau très moyenne, présentant des problèmes d'oxygénation, et des apports de nitrites et phosphore. L'eutrophisation du cours d'eau est à l'origine de ces déficits en oxygène du fait de sa consommation par les plantes la nuit.

La DIREN a réalisé un Indice Biologique Global Normalisé (I.B.G.N.) le 02/08/95, sur un site à l'aval du barrage d'alimentation du bief à l'amont de Boigny sur Bionne. Cette analyse a montré une rivière peu favorable à une faune diversifiée, abondante et de qualité. La Bionne se présente, soit comme un canal recouvert en totalité par les lentilles d'eau, soit comme un mince filet d'eau coulant sur un fond colmaté par les dépôts et algues filamenteuses. De ce fait, la faune prélevée ne peut être qu'extrêmement pauvre quantitativement et qualitativement. L'indice biologique global résultant est donc mauvais (IBGN = 8).

Sur la Bionne et ses affluents, plusieurs points de rejets d'eaux usées non traitées, des mauvais raccordements au réseau, des collecteurs d'eau pluviale présentant des inversions de branchement... sont recensés.

Outre les rivières et ruisseaux, on notera sur le site de la ZAC 3 l'existence de trois étangs qui créent autour d'eux des biotopes intéressants. Le bassin versant susceptible d'alimenter ces étangs est constitué par une zone amont hors ZAC 3 (au niveau de Lugère et du Haut Moulin), et à l'intérieur de la ZAC 3 par les parcelles dénommées plus loin Pistole, Champillou et "zone étang aval". Depuis les zones hors ZAC, avant de venir alimenter les étangs, les écoulements sont drainés par des fossés. Les passages sous chaussées sont busés. Ailleurs, l'alimentation des étangs se fait naturellement au gré de la topographie. Depuis les deux étangs amonts, un fossé permet l'alimentation du grand étang aval. Les trois étangs, d'amont en aval, sont en relation hydraulique. On observe à l'heure actuelle un équilibre entre les apports et les débits de fuite des étangs (additionnés de l'évaporation), qui permet de conserver ceux-ci en eau. Les étangs ont actuellement des débits de fuite très réduits.

2.3 - Géologie

Nota : l'examen des contextes géologiques et hydrogéologiques a fait l'objet d'une étude préalable réalisée par Calligée à la demande et pour le compte de l'APA. Cette étude a permis d'actualiser et compléter les études antérieures menées par le SRAE (Service Régionale d'Aménagement des Eaux) devenu depuis le SEMA (Service d'Etude des Milieux Aquatiques) qui est un service de la DIREN de la Région Centre.

2.3.1 - Contexte général

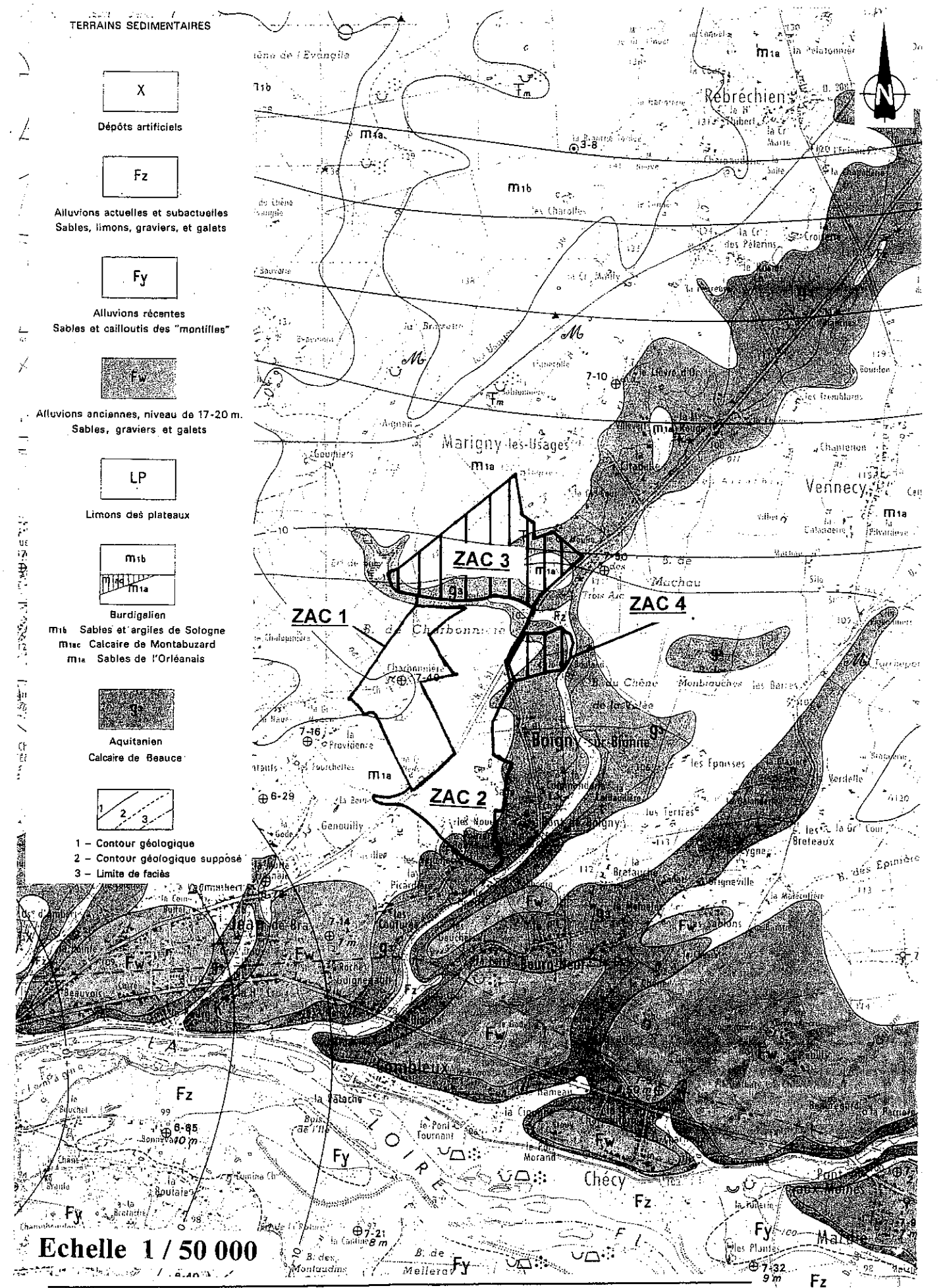
A l'occasion du projet initial d'implantation du Parc Technologique sur le site de la Charbonnière - à quelques kilomètres au Sud-Ouest de l'actuelle zone d'étude - une première synthèse géologique et hydrogéologique avait à l'époque été menée par le SRAE de la Région Centre en 1987, puis complétée en 1992. Cette étude portait sur la géologie, l'hydrogéologie et la pédologie du site, et mettait en évidence deux formations géologiques principales qui se retrouvent à l'affleurement dans notre présente aire d'étude (Fig. 3).

Il s'agit d'une part de la formation des Sables et Marnes de l'Orléanais (Burdigalien inférieur) dont l'épaisseur peut atteindre une vingtaine de mètres. Ces dépôts d'origine fluviatile présentent une grande hétérogénéité de faciès, et consistent en des alternances de sables fins ou grossiers moyennement argileux, au sein desquels s'intercalent des lentilles d'argile à concrétions de calcaire.

L'autre formation est celle des Calcaires de Beauce (Aquitaniens) qui est d'origine lacustre. Cette formation d'une centaine de mètres d'épaisseur, a la particularité d'avoir une surface très accidentée du fait de son exondation et de l'action intense de l'érosion. Les irrégularités de ce paléorelief ont ensuite été comblées par les sédiments de la formation de l'Orléanais, d'où une grande variation dans l'épaisseur de ces derniers dépôts. La partie supérieure des calcaires de Beauce peut présenter sur quelques mètres un faciès marneux et non franchement calcaire. Il semblerait d'ailleurs que par le passé, ces marnes aient fait l'objet localement d'une exploitation, comme en témoignent diverses excavations dans le petit bois des Arrachis (ZAC 3).

Ces deux formations n'ayant pas subies de déformation majeure, elles se présentent en structure tabulaire, la formation des Calcaires de Beauce affleurant généralement en bordure des cours d'eau, tandis que la formation de l'Orléanais sus-jacente est présente plutôt sur les hauteurs (Fig. 3).

Figure 3 : Localisation de la zone d'étude sur fond de carte géologique au 1 / 50 000 (BRGM, Orléans n° 363)



Deux coupes géologiques ont été tracées afin de préciser l'agencement de ces formations l'une par rapport à l'autre (Fig. 4 et Fig. 5). L'échelle des hauteurs a été exagérée, et correspond à 50 fois l'échelle des longueurs. Les forages recensés à la Banque du Sous-Sol du BRGM, et qui sont implantés sur ou à proximité des axes de coupes, y ont été reportés. Les informations issues des coupes de forages permettent en effet de connaître précisément la profondeur à laquelle se situe la formation des calcaires de Beauce. A défaut d'affleurement, la surface de cette formation étant très irrégulière et de plus karstifiée, il n'est pas possible d'évaluer les variations d'épaisseur de ces calcaires sans travaux de foration. En dehors des zones où la profondeur de ces calcaires est connue, le toit de cette formation est figuré en pointillés sur les coupes, cette limite n'ayant qu'une valeur indicative.

La première coupe (Fig. 4) a été faite suivant un axe S-SO à N-NE. Trois formations géologiques s'y distinguent. On trouve d'une part dans la partie méridionale de la coupe, la formation des Alluvions anciennes de la Loire qui a été reconnue par le forage 363 7X 014. D'autre part, la formation de l'Orléanais est traversée par les forages 363 7X 327 (Usine DIOR) et 363 7X 049. Ces deux forages, distants de moins de 3 kilomètres, atteignent la formation des calcaires de Beauce après avoir traversé respectivement 7,0 m et 23,5 m de sables et marnes de la formation de l'Orléanais. Au Nord de la coupe, cette formation disparaît pour ne laisser affleurer que les calcaires de la formation de Beauce.

La seconde coupe (Fig. 5) a été tracée suivant un axe Nord-Ouest à Sud-Est. La formation des sables et argiles de Sologne (Burdigalien) y est représentée, et affleure au-dessus de la cote 126 m NGF. Mis à part autour de l'usine LEXMARK où les calcaires de Beauce ont été atteints à 4-5 m de profondeur, l'épaisseur de la formation de l'Orléanais est inconnue. La formation de Beauce affleure cependant au niveau du lieu-dit "le Grand Moulin" jusqu'à la berge Est de la Bionne, ainsi qu'au milieu du bois du Chêne Brûlé.

2.3.2 - Contexte au droit des sites étudiés

• la ZAC 1 :

Les sables et argiles burdigaliens occupent l'ensemble de cette zone. Les sables de l'Orléanais recouvrent la majorité du terrain. Une langue de sables et argiles de Sologne occupe le coin Ouest du secteur, et englobe le site du château de Charbonnière.

• la ZAC 2 :

L'extrémité Nord de cette zone correspond au vallon du ruisseau du Ruet. Les calcaires de Beauce apparaissent ici à l'affleurement. Cette configuration peut également se retrouver le long de la bordure Est du site, lorsqu'on se rapproche de la Bionne.

Ailleurs, le secteur est recouvert par les sables de l'Orléanais.

• la ZAC 3 :

Les sables et marnes de la formation de l'Orléanais occupent toute la partie Nord-Ouest de cette zone : triangle Lugère-Arrachis-Pistole. Des dépôts limono-sableux existent également au Sud de la voie ferrée de part et d'autre de la route reliant le Pont de Segry à Champillou. Cependant l'absence de données géologiques de forages dans ce secteur ne permet pas d'apprécier l'épaisseur locale de la formation de l'Orléanais. Plus à l'Est, sur les forages de l'entreprise LEXMARK, celle-ci a une puissance de l'ordre de 5 m. Sur la bordure Nord-Ouest (Lugère), celle-ci devrait atteindre 10 à 15 m.

Les indices d'affleurement des calcaires de Beauce, avec un faciès toutefois marneux, sont rencontrés au Sud de Champillou, aux abords de l'étang de la Selle. Des pierres volantes de véritable calcaire de Beauce sont rencontrées en limite Est, le long de la RN 152 ainsi qu'à la base du versant de la limite Sud. Elles indiquent que le toit des calcaires doit se situer à faible profondeur. La proximité des calcaires est aussi suspectée au Nord-Est, entre le Grand Moulin et les Trois Arches où apparaît une assez vaste doline.

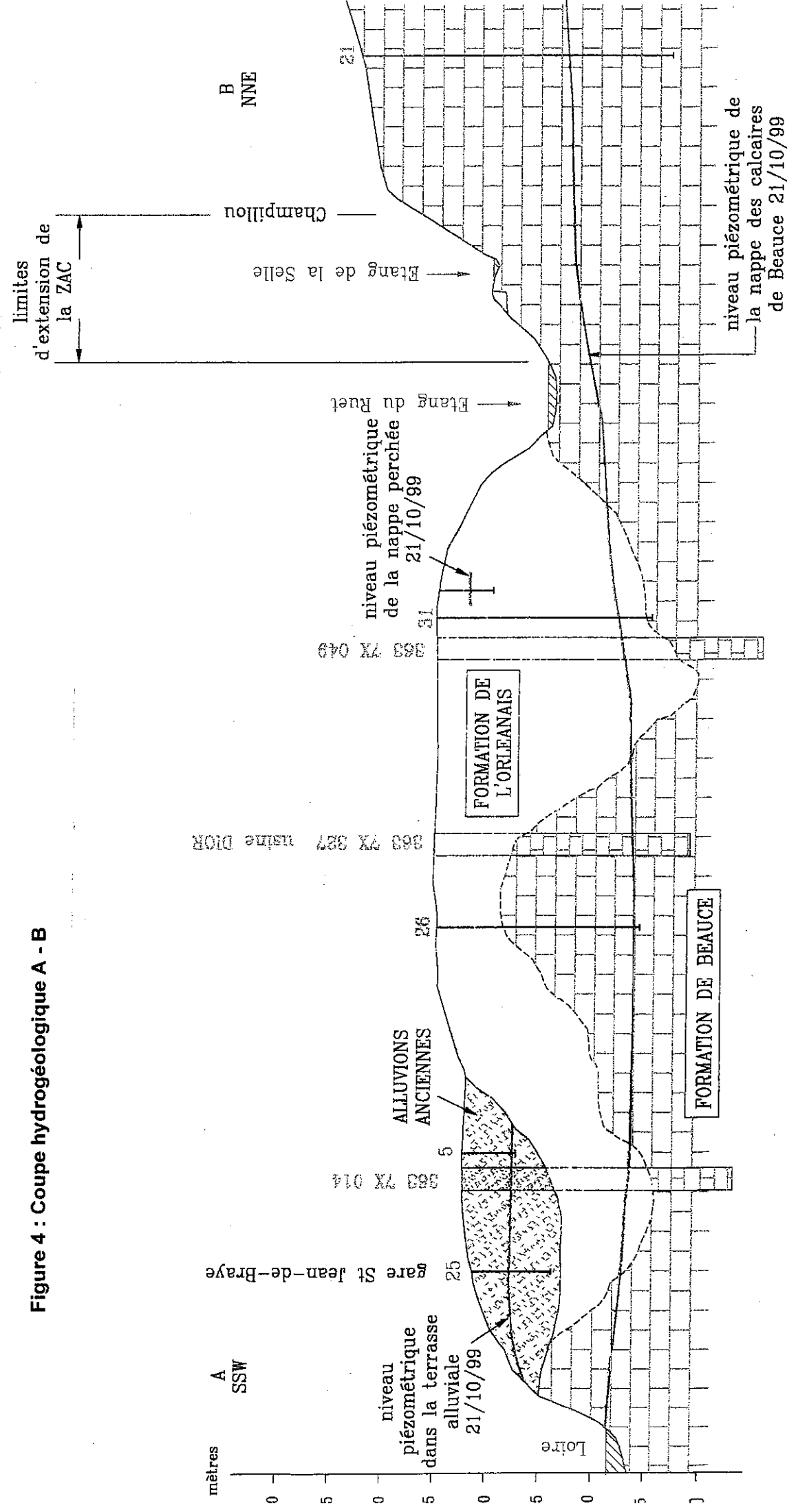
L'étang des Arrachis qui est établi sur un fond de talweg semble aménagé à la faveur de dépôts argileux au sein de la formation de l'Orléanais. L'étang voisin de la Selle résulte quant à lui d'une extraction de matériaux marno-calcaires au toit de la formation des calcaires de Beauce.

L'étang du Ruet semble établi sur des dépôts alluviaux ou colluviaux argilo-sableux que l'on retrouve d'ailleurs en bordure Sud de la ZAC 3. Ces dépôts paraissent occuper le fond du talweg du Ruet. Lors d'une visite le 15/12/99, l'étang avait été vidé pour des travaux. Les quelques observations faites à cette occasion sur sa bordure Nord n'ont pas permis de déceler la présence de niveaux calcaires.

• **la ZAC 4, secteur du Grand Bouland :**

Les dépôts sablo-argileux sont principalement rencontrés dans la partie Ouest du site. A l'Est, non loin de la Bionne on peut s'attendre à trouver à faible profondeur les calcaires de Beauce. Ceux-ci n'ont pas été observés dans le fossé profond qui constitue la limite Sud de la zone.

Figure 4 : Coupe hydrogéologique A - B

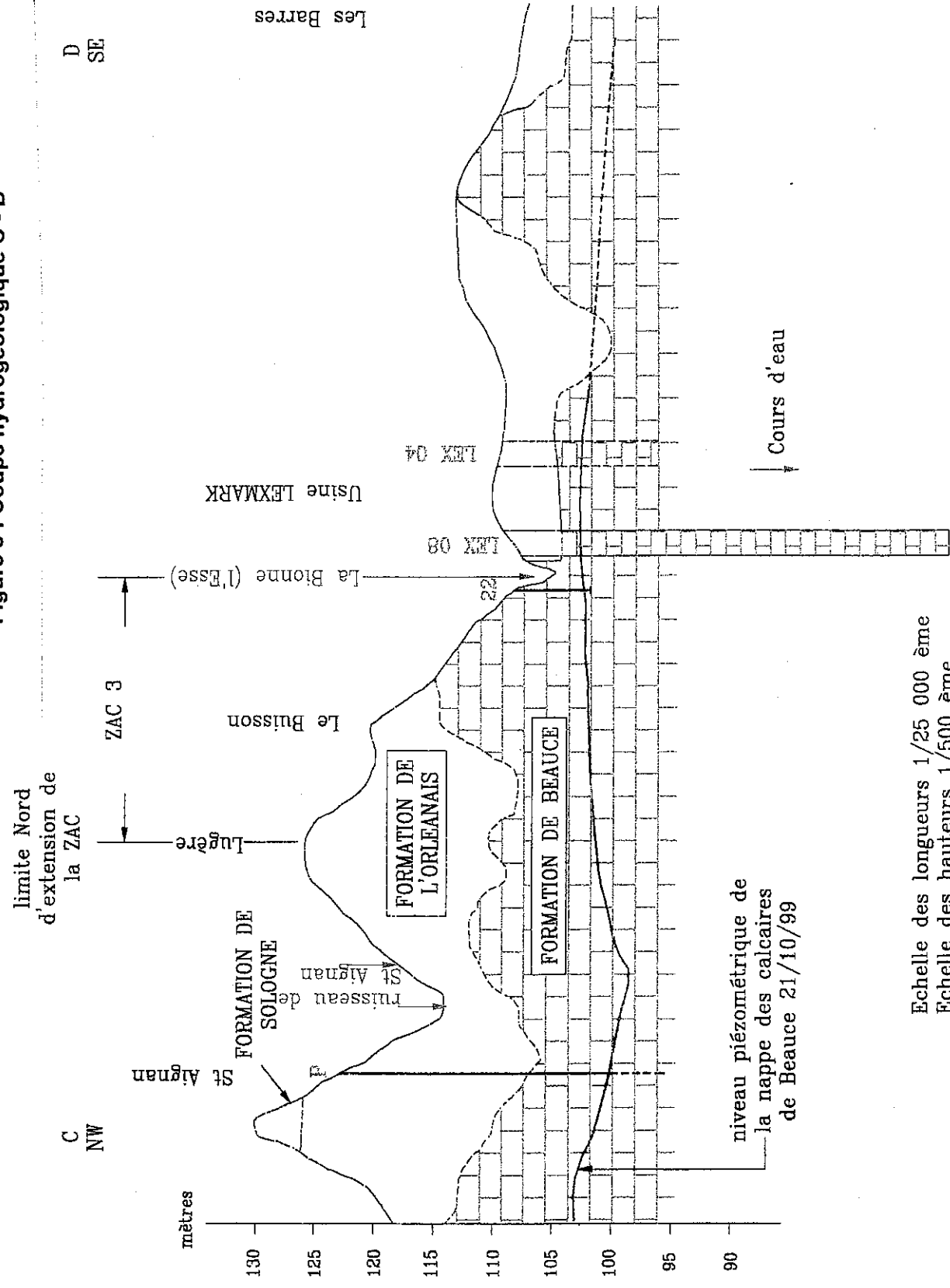


Echelle des longueurs 1/25 000 ème
 Echelle des hauteurs 1/500 ème

Rapport Impact 00-45085

Calligée, Atlanpole, 1 rue de la Noë, BP82118, 44321 Nantes cedex 03

Figure 5 : Coupe hydrogéologique C - D



Echelle des longueurs 1/25 000 ème
 Echelle des hauteurs 1/500 ème

2.4 - Hydrogéologie

Les niveaux particulièrement sableux intercalés entre des horizons plus argileux de la formation de l'Orléanais, peuvent renfermer des nappes perchées d'extension limitée qui peuvent localement alimenter des sources temporaires. Ces nappes superficielles sont largement tributaires du volume des précipitations infiltrées, et tarissent fréquemment en période de basses eaux. Ces nappes peuvent être exploitées par des puits domestiques de faible profondeur qui se trouvent généralement asséchés en été.

L'aquifère principal est ici constitué par la formation des Calcaires de Beauce. Il s'agit d'un aquifère d'importance régionale dont les eaux sont drainées, dans ce secteur, vers la Loire. Il s'agit d'un aquifère karstifié. Les principales manifestations karstiques de surface sont des gouffres dont la présence a été constatée, notamment au Parc de Charbonnière, aux Bois de l'Expert au Nord, et de Machau à l'Est. Des gouffres plus imposants sont connus à l'Ouest en Forêt d'Orléans.

Ces gouffres sont bien souvent en relation avec des écoulements de surface qui prennent naissance sur les horizons imperméables de la formation de l'Orléanais. C'est pourquoi on rencontre préférentiellement ces manifestations exokarstiques en périphérie des affleurements de la Formation de l'Orléanais. Ils sont généralement en mesure d'absorber la totalité des écoulements superficiels qui s'y déversent. En aval des gouffres se développe généralement un drain karstique qui est parfois visitable par les spéléologues et qui constitue un axe préférentiel de circulation des eaux souterraines.

Les principaux exutoires de la nappe de Beauce sont représentés par des émergences localisées soit au pied du coteau bordant la Loire (Chapelle, Saint Ay), soit au sein du Val d'Orléans (sources du Loiret, source de la Pie à Saint Pryvé-Saint Mesmin ...). Les sources localisées en bordure de la Bionne dans son cours inférieur, comme celle de la Fontaine Saint Pierre, sont aussi des exutoires de la nappe des calcaires de Beauce.

Cet aquifère est largement exploité. Il est utilisé pour l'alimentation en eau potable des populations du secteur. Deux captages AEP sont notamment exploités à proximité du projet, l'un à Marigny-les-Usages et l'autre à Boigny-sur-Bionne. Les industries locales (LEXMARK et DIOR notamment) ainsi que les exploitants agricoles exploitent également cette ressource en eau au moyen de forages. Certains puits domestiques assez profonds captent aussi cet aquifère.

Le caractère karstique de l'aquifère des calcaires de Beauce en fait un aquifère particulièrement vulnérable aux pollutions.

Il faut signaler également la présence du côté de Saint-Jean-de-Braye, d'une nappe contenue dans les alluvions d'une ancienne terrasse de la Loire. Il s'agit d'une nappe perchée nettement au-dessus du cours actuel de la Loire (Fig. 4).

2.5 - Piézométrie

2.5.1 - Localisation et choix des points de mesure

Afin d'obtenir une référence chronologique dans le comportement de la nappe des calcaires de Beauce, le relevé piézométrique réalisé par Calligée entre les 19 et 21 octobre 1999, a utilisé en premier lieu les points de mesure déjà recensés par la DIREN Centre (SEMA, ex-SRAE) en septembre 1989. Ces points qui concernent essentiellement des puits domestiques (un seul piézomètre) présentent en outre l'avantage d'avoir été nivelés. Le SEMA nous a aimablement communiqué les cotes et la description précise des points nivelés. Cependant certains de ces points n'ont pu être à nouveau utilisés, soit parce qu'ils avaient été bouchés ou détruits (modification de la voirie), soit parce que les ouvrages n'étaient pas accessibles au moment du relevé (propriétaires absents).

Dans le but d'élargir la zone d'étude, d'autres points de mesure ont été répertoriés au Nord et au Nord-Est de Boigny-sur-Bionne. Il s'agit soit de puits domestiques, soit de forages inventoriés à la Banque des Données du Sous-Sol du BRGM.

L'ensemble des points mesurés a été reporté sur la carte de la figure 6. Les caractéristiques précises de chaque point visité ont été répertoriées dans un tableau fourni en annexe. Dans ce tableau est précisé en outre l'état dans lequel ont été trouvés les différents ouvrages.

On notera qu'au droit des différents ensembles du Parc Technologique d'Orléans Charbonnière, la plupart des mesures ont été réalisées sur des ouvrages nivelés.

2.5.2 - Remarques sur les points de mesure

Les points de mesure fournis par le SEMA, au nombre de 31 à l'origine, étaient constitués par des puits exploités ou non, et un piézomètre. Mis à part pour le puits n° 23, les repères de mesure nivelés de chaque ouvrage ont été retrouvés, ce qui permet d'obtenir des relevés piézométriques avec une précision de 1 à 2 centimètres. A noter que le puits n° 14 ayant été équipé pour l'irrigation, la hauteur du repère a changé. Sa cote a donc été modifiée en conséquence.

Les autres points de mesure étaient également des puits et des piézomètres, ces derniers étant confinés dans l'enceinte de l'usine LEXMARK. Ces différents points de mesure n'ayant pas été nivelés, la cote du repère a été évaluée par rapport à l'estimation de la cote du sol lue sur la carte topographique IGN à 1/25 000. Ils présentent donc des incertitudes sur les cotes piézométriques de la nappe de l'ordre du mètre.

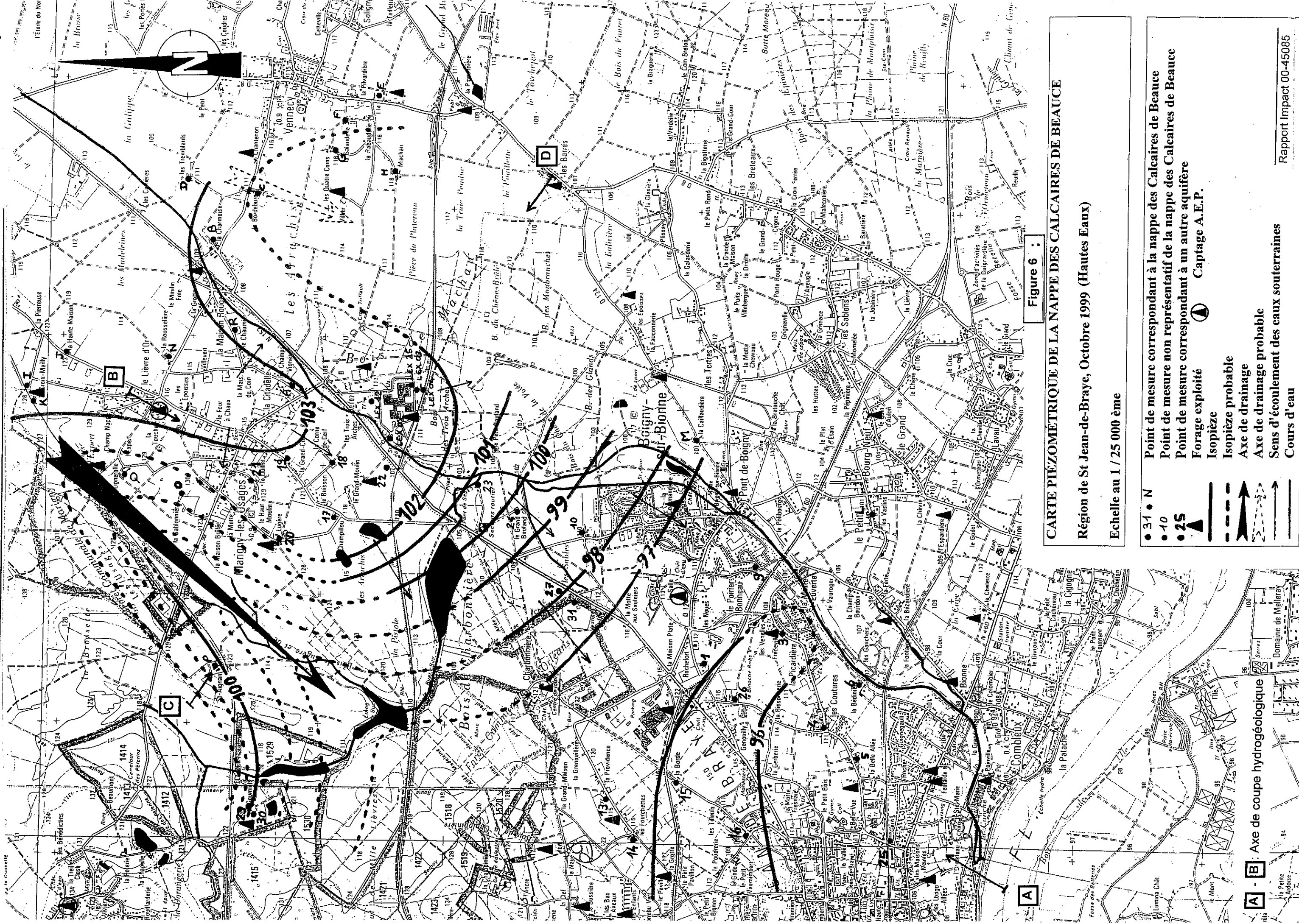


Figure 6 :

CARTE PIEZOMETRIQUE DE LA NAPPE DES CALCAIRES DE BEAUCE

Région de St Jean-de-Braye, Octobre 1999 (Hautes Eaux)

Echelle au 1 / 25 000 ème

- 31 • N
- 10
- 25 ▲
- Isopièze
- - - Axe de drainage probable
- Axe de drainage probable
- SENS d'écoulement des eaux souterraines
- Cours d'eau
- Forage exploité
- ▲ Isopièze
- ▲ Isopièze probable
- ▲ Axe de drainage probable
- ▲ Axe de drainage probable
- ▲ SENS d'écoulement des eaux souterraines
- ▲ Cours d'eau

A - B : Axe de coupe hydrogéologique

Quinze forages exploités ont été recensés et reportés sur la carte de la figure 6. Il n'a pas été fait de mesures dans les forages équipés. Cette opération a en effet été jugée trop délicate en l'absence de tube guide pour descendre la sonde de mesure (risque important de coincer la sonde).

La présente étude portant sur la nappe des Calcaires de Beauce, il est exclu de prendre en considération les ouvrages en relation avec d'autres aquifères, et notamment avec les nappes perchées situées dans la formation des sables et marnes de l'Orléanais. Suite aux importantes précipitations de septembre 1999, ces nappes temporaires étaient bien présentes lors du relevé piézométrique effectué en octobre. Au regard des cotes piézométriques mesurées, il semble que certains des ouvrages étudiés soient en relation avec ces nappes perchées. Il s'agit des puits n° 1, 27, I, et O.

Dans la partie Sud du secteur étudié, les puits n° 5 et 25 présentent des niveaux d'eau très hauts. D'après la carte géologique du BRGM, ils sont implantés sur la formation aquifère des Alluvions anciennes de la Loire. Ces deux puits sont donc vraisemblablement reliés à une nappe localisée dans la terrasse alluviale, perchée au-dessus du niveau du fleuve.

D'autres puits présentent des niveaux d'eau anormalement élevés par rapport à des puits voisins, et qui sont jugés bien correspondre au niveau piézométrique global de la nappe des calcaires de Beauce. On peut supposer que ces ouvrages qui ne sont pas à l'équilibre avec la nappe des calcaires de Beauce, sont soit colmatés, soit alimentés par des eaux pluviales ou usées. Il s'agit des puits n° 10, 17, 18, 20 et 29.

Ces mesures doivent donc être écartées pour établir la carte piézométrique de l'aquifère des calcaires de Beauce (Fig. 6).

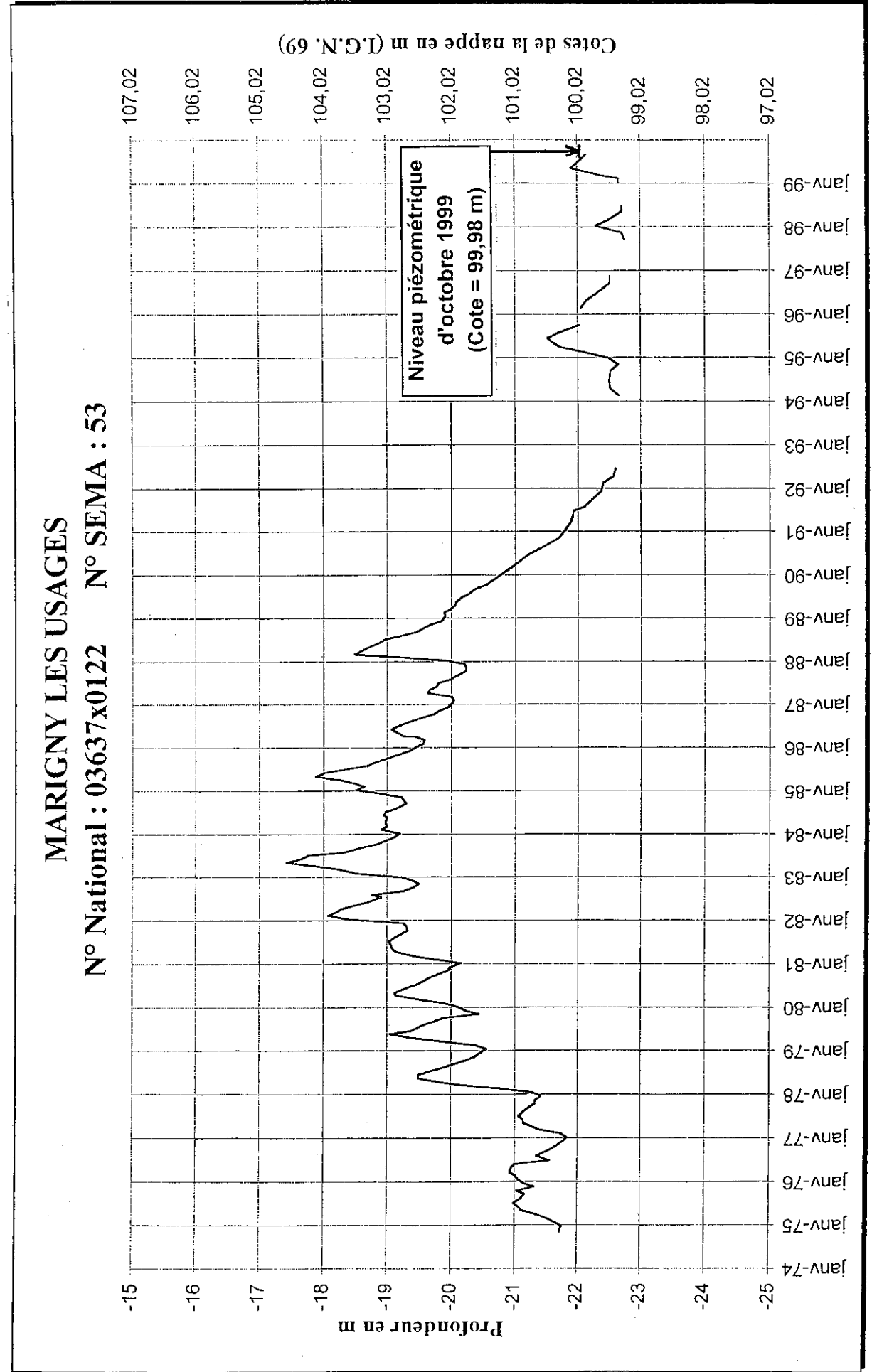
2.5.3 - Interprétation des mesures piézométriques

A - Représentativité de la campagne piézométrique d'octobre 1999

Un puits situé à Saint Aignan sur la commune de Marigny-les-Usages, sert de piézomètre de référence à la DIREN (SEMA). Des mesures sont effectuées mensuellement depuis 1975, et mettent en évidence une baisse du toit de la nappe à partir de 1988 (Fig. 7). Cette baisse du niveau piézométrique est assez générale à l'échelle de l'ensemble de la nappe des calcaires de Beauce, et s'explique en partie par l'augmentation des prélèvements d'origine agricole pour l'irrigation des cultures. Elle est ici au moins de l'ordre de 2 à 3 m.

D'après le graphique établi à partir des mesures effectuées à Saint Aignan, la piézométrie de septembre 1989 a été effectuée lors de la baisse générale du niveau de la nappe de Beauce, niveau qui ne se stabilise qu'en 1992. Une alternance entre régimes de basses et de hautes eaux s'est ensuite instaurée, avec des cotes piézométriques qui fluctuent régulièrement d'une année à l'autre entre 100,5 m et moins de 99 m NGF.

Figure 7 : Evolution des niveaux sur le puits de Saint Aignan
(document DIREN-SEMA)



Avec une valeur de 99,98 m NGF pour la cote de la nappe, mesurée à Saint Aignan en octobre 1999, cette dernière campagne piézométrique semble plutôt s'inscrire dans un régime de hautes eaux. Ce haut niveau de la nappe est sans doute dû à l'importance des pluies de septembre 1999, ainsi qu'à un été particulièrement arrosé. La campagne de mesure d'octobre 1999, s'inscrit donc dans un contexte piézométrique de hautes eaux, le niveau moyen de la nappe des Calcaires de Beauce étant globalement bas depuis une dizaine d'années.

Par ailleurs, la comparaison de la surface piézométrique d'octobre 1999 avec celle établie par le SEMA 10 ans plus tôt en septembre 1989, indique un abaissement moyen de la nappe de Beauce d'environ 1 mètre sur l'ensemble de la zone étudiée.

B - Organisation des écoulements souterrains

Considérant la zone d'étude dans sa totalité, le tracé des isopièzes caractérise un écoulement global de la nappe du Nord-Est vers le Sud-Ouest, c'est-à-dire en direction de la Loire (Fig. 6).

Au Nord de la RN 60, le niveau général de la nappe demeure constamment en dessous du niveau de la Bionne, ce qui exclut tout effet de drainage de cette rivière sur la nappe. Vers l'aval cependant, le niveau de la nappe avoisine celui de la Bionne, et un drainage de la rivière n'est pas à exclure. Il n'y a également pas de drainage de la part du ruisseau du Ruet sur la nappe phréatique, puisqu'il se situe au-dessus du niveau de celle-ci.

Un axe de drainage, orienté NE-SO, est nettement mis en évidence sur la commune de Marigny-les-Usages à l'aplomb du talweg du ruisseau de Saint Aignan, soit au Nord de la ZAC 3. A noter la présence de plusieurs gouffres au Nord-Est de ce ruisseau dans le Bois des Usages, lesquels drainent des écoulements temporaires de surface. Leur situation dans le prolongement de l'axe de drainage souterrain n'est pas fortuite. L'axe de drainage révélé par la piézométrie traduit très probablement la présence d'un réseau karstifié au sein des calcaires de Beauce qui prend naissance au niveau de ces gouffres absorbants les eaux ruisselées. Cependant les caractéristiques de ce réseau restent inconnues à ce jour.

Un autre axe de drainage semble exister à l'Est de Marigny-les-Usages, et s'oriente vers le S-SO. Compte tenu du faible nombre d'ouvrages qui ont pu être échantillonnés dans ce secteur, l'existence de ce second axe semble moins évidente. On notera que ce secteur, situé à proximité de Vennecy, ne concerne en aucun cas les écoulements souterrains au droit du Parc Technologique.

Une zone centrée sur le bourg de Marigny-les-Usages, se présente comme un dôme piézométrique qui pourrait correspondre à une zone privilégiée d'alimentation de la nappe des calcaires de Beauce. Cette piézométrie haute dans ce secteur est peut être aussi la conséquence de la présence d'un recouvrement sablo-argileux important.

Par ailleurs apparaît en aval, une zone déprimée dessinée par l'isopièze 96 m NGF. Elle pourrait correspondre à une aire de prélèvements importants dans la nappe. De nouvelles mesures effectuées dans cette zone, permettraient de mieux cerner le comportement de la nappe à cet endroit.

C - Points de mesure utilisables pour un suivi régulier de la nappe

En complément des points de mesure établis par la DIREN qui sont d'une part, en relation avec la nappe des calcaires de Beauce, et qui sont d'autre part entretenus, couverts et faciles d'accès (n° 3, 9, 13, 14, 16, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 30 et 31), d'autres points peuvent

être utilisés pour suivre le comportement de la nappe. On retiendra les piézomètres de l'usine LEXMARK (n° LEX 3, 4, 8, 12 et 25), ainsi que les puits n° A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M, N, P, Q, et R. Le non-nivellement de ces points est cependant un handicap quant à la précision des mesures.

Certains puits qui ne sont plus utilisés, peuvent présenter un risque de contamination de la nappe de Beauce par déversement accidentel ou non de produits polluants. Les puits n° 18, 19, E et L sont par exemple facile d'accès car situés en bordure de route, et simplement protégés par un grillage. Le puits n° J n'étant pas entretenu par son propriétaire, des débris organiques s'accumulent au fond de l'ouvrage. Le puits n° 27 est libre d'accès et sans aucun entretien. Son rebouchage serait donc à envisager. Après une visite du site, le puits n° 12 situé dans le bois de la Pistole n'a pas été retrouvé. S'il n'a pas déjà été rebouché, son isolement serait une motivation suffisante pour procéder à sa destruction.

2.5.4 - Interprétation des coupes hydrogéologiques

A partir des cotes piézométriques mesurées dans les puits situés le long des axes de coupes, il a aussi été tracé la surface piézométrique des différentes nappes recensées (Fig. 4 et Fig. 5). Ces coupes hydrogéologiques permettent plus particulièrement de préciser le comportement de la nappe phréatique des calcaires de Beauce, vis-à-vis des cours d'eau et des différentes formations géologiques présentes.

La première coupe (Fig. 4) montre dans sa partie méridionale, que la formation des Alluvions anciennes de la Loire qui a été reconnue par le forage 363 7X 014, renferme une nappe perchée atteinte par les puits n° 5 et 25. D'autre part, les sables et marnes de la formation de l'Orléanais renferment des nappes perchées et temporaires qui sont présentes au sein de cette formation localement aquifère. Ainsi le puits n° 27 est en relation avec l'une de ces nappes. Au niveau de l'usine DIOR, la corrélation entre la profondeur de la nappe des calcaires de Beauce et la profondeur de la formation du même nom, montre que la nappe est ici libre. A l'inverse, à l'aplomb du forage 363 7X 049, la cote de la nappe se trouve au-dessus de la cote du toit des calcaires de Beauce. On observe le même phénomène au niveau du forage 363 7X 014. En ces deux endroits, la nappe des calcaires de Beauce est captive sous la formation de l'Orléanais. Par ailleurs, il apparaît que les étangs de La Selle et du Ruet, ne sont pas en relation avec la nappe des calcaires de Beauce. Par contre, la nappe qui s'écoule du Nord-Est au Sud-Ouest, vient logiquement rejoindre le cours de la Loire.

Sur la seconde coupe (Fig. 5), seule la nappe des calcaires de Beauce est mise en évidence, aucun puits situés le long de l'axe de la coupe n'étant en relation avec les nappes perchées de la formation de l'Orléanais. Les rares forages qui ont permis de situer le toit de la formation des calcaires de Beauce, sont implantés autour de l'usine LEXMARK. A l'aplomb de cette usine, la nappe des calcaires de Beauce présente une surface libre, mais rien ne nous permet d'affirmer que c'est le cas tout le long de la coupe. L'axe de drainage d'orientation NE-SO, visible sur la carte piézométrique, se retrouve sur la coupe au droit du ruisseau de Saint-Aignan. Aucun des cours d'eau, et notamment La Bionne, ne sont en relation avec la nappe phréatique sous-jacente.

2.6 - Conclusions concernant la géologie et l'hydrogéologie

Les risques vis-à-vis de l'hydrogéologie sont liés à d'éventuelles contaminations de l'aquifère des calcaires de Beauce par des ruissellements de surface, mais également à des remontées possibles de cette nappe.

2.6.1 - Sites des ZAC 1 et 2

Les ZAC 1 et 2 se situent pour l'essentiel sur la formation de l'Orléanais. Ponctuellement, les calcaires de Beauce peuvent affleurer. Il est possible que localement des nappes perchées soient présentes au sein des sables et marnes de la formation de l'Orléanais, notamment en période pluvieuse. Compte tenu que les calcaires de Beauce sont recouverts par les sables de l'Orléanais sur l'essentiel des deux sites, il est également possible que la nappe des calcaires de Beauce soit en partie captive sous la formation de l'Orléanais.

Lors de la piézométrie d'octobre 1999, représentative de conditions de hautes eaux, la cote NGF de la nappe des calcaires de Beauce variaient de 100,5 m au coin Nord-Est des sites à 96 m au Sud. Par rapport au terrain naturel, au Nord du site, la nappe est rencontrée à partir de 4 m de profondeur. Ailleurs, la profondeur de la nappe est plutôt comprise entre 10 et 15 m. Cependant, cette piézométrie ne correspond pas à des valeurs maximales de hautes eaux, ce qui implique que la nappe peut très bien se situer plus près du sol, en particulier en période de crue hivernale. Des valeurs supérieures de 3 à 4 m par rapport aux cotes mesurées en octobre ont déjà été observées par le passé (Fig. 7). Il se pourrait donc qu'en période de très hautes eaux, la nappe de Beauce s'établisse à une cote proche de la surface du sol, notamment dans les parties Nord des ZAC 1 et 2.

Le sens d'écoulement est orienté du Nord-Est vers le Sud-Ouest. Le gradient hydraulique tend à diminuer du Nord au Sud. Au Nord il est d'environ 0,27 %. Au Sud, il chute à 0,11 %.

Les zones qui apparaissent les plus vulnérables par rapport à la nappe de Beauce sont localisées principalement en bordure Nord et Nord-Est des sites, à proximité de l'étang du Ruet. La partie Sud de chaque site semble moins exposée aux risques compte tenu que l'épaisseur de la zone non-saturée est plus importante.

2.6.2 - Site de la ZAC 3

La zone d'implantation destinée à la future ZAC 3, se situe en partie sur la formation de l'Orléanais, en partie sur celle des calcaires de Beauce. Il est possible que localement des nappes perchées soient présentes au sein des sables et marnes de la formation de l'Orléanais, notamment en période pluvieuse. Il est également possible que la nappe des calcaires de Beauce soit en partie captive sous la formation de l'Orléanais, sans toutefois pouvoir l'affirmer avec certitude.

Lors de la piézométrie d'octobre 1999, qui est représentative de conditions de hautes eaux, la nappe des calcaires de Beauce se situait à une cote NGF variant entre 102,5 m et 100,5 m, avec une cote à 98 m pour la partie occidentale du site. Par rapport au terrain naturel, la nappe est rencontrée à une profondeur comprise entre 15 m à 20 m au Nord (Champillou-Lugère), et d'environ 10 m à l'Ouest. Au Sud, la profondeur de la nappe varie entre 4 m et 5 m. Cependant, cette piézométrie ne correspond pas à des valeurs maximales de hautes eaux, ce qui implique que la nappe peut très bien se situer plus près du sol, en particulier en période de crue hivernale. Des valeurs supérieures de 3 à 4 m par rapport aux cotes mesurées en octobre ont déjà été observées par le passé (Fig. 7). Il se pourrait donc qu'en période de très hautes eaux, la nappe de Beauce s'établisse à une cote proche de la surface du sol dans la partie Sud de la ZAC 3.

Le sens d'écoulement est orienté du Nord-Est vers le Sud-Ouest avec un gradient hydraulique d'environ 0,4 %.

Le ruisseau du Ruet ainsi que les trois étangs présents dans cette zone, ne sont pas en relation avec la nappe des calcaires de Beauce.

Les zones qui apparaissent les plus vulnérables par rapport à la nappe de Beauce sont localisées principalement en bordure Sud et Sud-Est du site. Le voisinage de l'Etang de la Selle apparaît comme une zone à vulnérabilité moyenne du fait de l'existence d'un substratum marneux dont l'épaisseur n'est pas connue. Les zones les moins exposées aux risques de contamination de l'aquifère des calcaires de Beauce sont localisées au Nord et à l'Ouest du site.

2.6.3 - ZAC 4, site de Grand Bouland

Là encore, les formations de l'Orléanais et des calcaires de Beauce affleurent toutes deux sur ce site. Des nappes perchées peuvent donc être présentes dans la formation de l'Orléanais. La nappe des calcaires de Beauce peut également être captive localement.

La cote piézométrique oscillait en octobre 1999, entre 99 m et 101 m, ce qui donne une profondeur de nappe de 5 m à 6 m par rapport au sol. Dans l'angle Sud-Est, en bordure de la Bionne, la profondeur ne serait plus que de 2 m environ. Ces profondeurs peuvent bien sûr diminuer en période de très hautes eaux.

Le sens d'écoulement de la nappe des calcaires de Beauce se fait du Nord-Est vers le Sud-Ouest, avec un gradient hydraulique de 0,3 %.

Le ruisseau de l'Esse, ainsi que les cours d'eau superficiels qui se jettent dans la Bionne, sont perchés au-dessus de la nappe des Calcaires de Beauce.

La zone la plus vulnérable est localisée à la pointe Sud-Est du site, en bordure de la vallée de la Bionne. La couverture protectrice sablo-argileuse paraît la plus développée au Nord et à l'Ouest du site.

2.7 - Usages de l'eau

2.7.1 - Eaux souterraines

Sur le site du Parc Technologique, on recense moins d'une dizaine d'ouvrages captant les eaux souterraines, et principalement la nappe des Calcaires de Beauce. La plupart sont des puits privés, de faible profondeur (< 10 m), et dont l'utilisation ne peut être que limitée. Un piézomètre de 21 m de profondeur existe en bordure de la N 152.

Quelques ouvrages peuvent être exploités par les industries locales (LEXMARK et DIOR notamment).

En dehors du site, on notera également l'existence de nombreux forages agricoles.

La nappe des Calcaires de Beauce est utilisée pour l'**alimentation en eau potable** des populations du secteur. Deux captages AEP sont notamment exploités, l'un à Marigny-les-Usages, au Nord de la ZAC 3, et l'autre à Boigny-sur-Bionne dans la partie aval de la ZAC 2.

L'ouvrage de Marigny-les-Usages présente une profondeur de 79,9 m. Dans ce forage, le niveau statique s'établit à environ 19 m par rapport au sol. Compte tenu de son éloignement et de sa position amont, il ne sera pas concerné ou touché par les aménagements du Parc Technologique. Des périmètres de protection du captage ont été institués par l'arrêté de DUP du 1^{er} février 1991. Le périmètre de protection rapprochée du captage n'atteint pas la limite Nord de la ZAC 3.

Le captage de Boigny-sur-Bionne appartient au SIAEP des Vals qui regroupe 6 communes. Il présente les caractéristiques suivantes :

- année de réalisation : 1969
- cote sol : + 111,5 m
- profondeur : 75 m
- tubage : Ø 610 mm
- crépines : Ø 510 mm de 48 m au fond
- niveau statique : - 15,4 m / sol
- débit / rabattement : 150 m³/h / 3,3 m
- équipement d'exhaure : 2 groupes de 100 m³/h alternativement mais pouvant fonctionner simultanément
- traitements : déferrisation, démanganisation, antitartre.

Ce captage est associé à un réservoir de 500 m³. En 1995, 96 et 97, les volumes pompés sur le forage s'élevaient respectivement à 196 700, 269 700 et 250 200 m³.

Le forage de Boigny-sur-Bionne capte les horizons inférieurs de l'aquifère dans la partie semi-captive. Il bénéficie donc d'une certaine protection en surface. La qualité des eaux captées et distribuées par le réseau du SIAEP des Vals ne pose aucun problème particulier, ni sur le plan chimique, ni sur le plan bactériologique. Le seul problème notable est celui de la forte teneur en fer et en manganèse des eaux de la nappe. Ce phénomène, assez général dans le secteur, est corrigé par une déferrisation - démanganisation automatique au niveau de toutes les stations de pompage du SIAEP des Vals.

Par ailleurs, sur le plan bactériologique, on ne note pas de problème et il n'est pas nécessaire de stériliser les eaux distribuées. Elles sont soumises à une chloration classique. Enfin, les taux de nitrates sont quasiment nuls.

En 1997, sur le forage de Boigny, les analyses indiquent les résultats suivants :

- turbidité (NTU) : 1,85
- pH : 7,05
- conductivité (µS/cm) : 555
- TH (°F) : < 0,5
- TAC (°F) : 30,9
- oxydabilité (mg/l) : 0,65
- fer (µg/l) : 340
- manganèse (µg/l) : 105
- chlorures (Cl) (mg/l) : 15,0
- sulfates (SO₄) (mg/l) : 19,5
- nitrites (NO₂) (mg/l) : < 0,01
- nitrates (NO₃) (mg/l) : < 1
- Ammonium (NH₄) (mg/l) : 0,05

Le forage de Boigny-sur-Bionne a fait l'objet d'une procédure d'institution des périmètres de protection. La DUP des périmètres de protection a été instaurée par arrêté préfectoral le 5 mai 1995. Les périmètres de protection sont représentés sur la figure 8. Ils sont constitués par :

- un périmètre de protection immédiate (PPI) : il correspond au périmètre clos, propriété du syndicat et auquel l'accès est réservé au personnel du service des eaux ; aucune personne et activité étrangères n'y sont admises.
- un périmètre de protection rapprochée (PPR) : à l'intérieur duquel sont interdites plusieurs activités dont la création de puits ou forages, activités nécessitant des produits chimiques ou toxiques, l'épandage de lisiers ou boues de station d'épuration ; les bassins de rétention d'eaux pluviales doivent être rigoureusement étanches.
- périmètre de protection éloignée (PPE) : à l'intérieur duquel sont soumis à autorisation préfectorale l'ouverture d'exploitation de carrières, les dépôts de tout produit polluant ou toxique. L'étanchéité des canalisations d'eaux usées devra être contrôlée et les forages privés et plans d'eau seront soumis à prescriptions spécifiques après avis du C.D.H.

2.7.2 - Eaux superficielles

Sur la zone d'étude, le réseau hydrographique concerne des cours d'eau de petite taille qui ne présentent pas d'usage particulier. De même pour les plans d'eau qui ont surtout un rôle d'agrément. On notera que la Bionne et le Ruet sont des cours de seconde catégorie piscicole.

Le ruisseau du Ruet, qui passe sous la RN 152, présente un débit et un calibre limités. Cette caractéristique s'explique par le rôle régulateur que tiennent les étangs situés en amont de la Nationale.

L'objectif qualité fixé par le SDAGE du Bassin Loire-Bretagne, adopté par le comité de bassin le 4 juillet 1996, prévoit pour la rivière la Bionne un objectif qualité de classe 1B, qualité bonne.

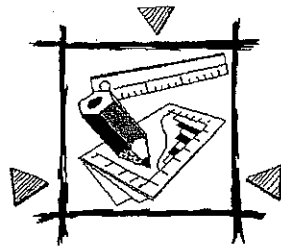
Concernant d'autres données relatives à l'environnement, on notera que la ZAC 1 intègre une toute petite partie de la Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique constituée par la forêt domaniale d'Orléans. Il s'agit de la ZNIEFF n°6033, de type II (informations DIREN Région Centre). Le secteur de la ZAC 1 concerné est localisé à l'Est du château de Charbonnière. Il s'agit d'une zone boisée non modifiée par les aménagements liés à la ZAC.

La forêt d'Orléans et sa périphérie constituent également un site proposé au titre de la Directive Habitats n° FR 2400524. La carte n°2 comprend les étangs du Ruet et de Bucy. L'intérêt réside notamment dans la qualité des zones humides (étangs, tourbières, marais, mares).

La DIREN signale sur le secteur de Boigny-sur-Bionne :

- les espèces protégées nationales : la Pilulaire à globule (*Pilularia globulifera*), la Gratiola officinale (*Gratiola officinalis*),
- les espèces protégées régionales : la Polentille couchée (*Polentila supina* L), la Scille à deux feuilles (*Scilla bifolia*, l'Utriculaire vulgaire (*Utricularia vulgaris* L).

Le descriptif détaillé de ces deux zones naturelles est figuré en annexe.



3 - INCIDENCES DU PROJET

3.1 - Sur la ressource en eau

Les écoulements superficiels conserveront la Bionne comme exutoire. Les ouvrages de rétention mis en place sur le Parc permettront de réguler le débit de la rivière. Ils ne modifieront pas le volume contribuant à son alimentation.

L'ouvrage mis en place sur le Ruet pour le passage de la voie ferrée n'aura aucun impact sur la ressource en eau.

Conformément à la législation en vigueur, les captages souterrains qui pourraient être réalisés afin d'alimenter tel ou tel projet, devront faire l'objet d'une déclaration ou d'une autorisation auprès de la Préfecture. La rubrique 1.1.0. du Décret n° 93-743 du 29 mars 1993 prévoit en effet que tout prélèvement d'eau souterraine à un débit compris entre 8 et 80 m³/h est soumis à déclaration. Au-delà de 80 m³/h, on passe en régime d'autorisation. Ces dossiers devront étudier l'impact des prélèvements sur la ressource (a priori la nappe des Calcaires de Beauce). La création de puits ou forage est interdite dans le périmètre de protection rapprochée du captage AEP de Boigny-sur-Bionne.

3.2 - Sur les écoulements

L'aménagement du Parc Technologique de la Charbonnière est et sera à l'origine de la création de zones imperméabilisées et/ou de moindre perméabilité, et d'une augmentation des coefficients de ruissellement. Il engendre donc des apports supplémentaires aux exutoires qu'il convient d'évaluer.

On notera que les calculs prennent en compte les aménagements dans leur ensemble, et qu'ils intègrent ceux liés à la création de la voie ferrée au même titre que les autres éléments de voirie.

Sur l'ensemble du Parc Technologique, en matière de densification et d'imperméabilisation des sols, sur les parcelles disponibles pour l'implantation d'activités, le coefficient d'imperméabilisation maximal sera de 0,5.

3.2.1 - ZAC 1 et ZAC 2

A - Méthodologie utilisée

Les hypothèses de calcul prises en compte pour les ZAC 1 et 2 étaient les suivantes :

- pluie de temps de retour 10 ans ;
- simulation avec une pluie d'une intensité de 21 mm/h pendant 2 heures ;

- coefficient d'imperméabilisation des terrains : 0,5 ;
- coefficient d'apport moyen : 0,8.

Le coefficient d'apport (Ca) moyen a été calculé en considérant 50 % de surface imperméabilisée (Ca = 1) et 50 % de surface de "végétalisée" (Ca = 0,6), d'où :

$$Ca \text{ moyen} = ((0,5 \times 1) + (0,5 \times 0,6)) / (0,5 + 0,6) = 0,8$$

A l'état initial, la surface "végétalisée" représentait environ 100 % de la surface de chaque sous-bassin.

Le débit de pointe ruisselé sur chaque bassin est obtenu par la formule suivante :

$$Q_{p10} = Ca \cdot I \cdot S$$

où,

- Q = débit de pointe en m³/h
- Ca = coefficient d'apport (Ca = 0,8)
- I = intensité de la pluie = 21 mm/h = 0,021 m/h
- S = surface drainée en m².

Pour une pluie de durée T, le volume de pointe est :

$$V_{p10} = Ca \cdot I \cdot S \cdot T$$

Dans les calculs ci-dessous, la pluie de projet prise en compte dure 2 heures.

B - ZAC 1

La ZAC 1 comprend l'entreprise DIOR existante ainsi que son extension. Elle correspond à une surface drainée de 60 ha environ.

Pour une pluie de temps de retour 10 ans, considérant sur la ZAC 1 les éléments de calculs détaillés plus haut, ont obtenu un volume ruisselé de 20 000 m³ environ.

C - ZAC 2

Pour une pluie de temps de retour 10 ans, sur chaque sous-bassin de la ZAC 2 ont obtenu les résultats suivants :

Tableau 1 : Bilans hydriques sur les différents sous-bassins de la ZAC 2

Sous-bassin	Surface drainée S en m ²	Surface active Sa en m ²	V _{p10} en m ³
Clairière Nord "Nord"	35 000	28 000	1 176
Les Sables	24 000	19 200	806
Clairière Nord "Sud"	183 000	146 400	6 149
secteur UE	62 000	46 900	2 083
La Salle Nord			
La Salle Est	43 000	34 400	1 445
Habitat Nord	38 000	30 400	1 277
Boulevard en boucle n°1 Nord	2 000	1 600	68
Boulevard en boucle n°2	11 000	8 800	370
Boulevard en boucle n°3	16 000	12 800	538
Boulevard en boucle n°4	28 000	22 400	941
Boulevard en boucle n°5	20 000	16 000	672
Le Gouffre	25 000	20 000	840
La Salle Ouest	63 000	50 400	2 117
La Salle Est	72 000	57 600	2 419
Habitat Sud			
Maison Plate Rochefort	90 000	72 000	3 024
Frédeville	30 000	24 000	1 008

3.2.2 - ZAC 3 et ZAC 4

Dans la seconde phase, pour les ZAC 3 et 4, les calculs de bilan hydrique prennent notamment en compte : la pluviométrie, les temps de concentration et les coefficients d'apport.

A - Méthodologie utilisée

> Pluviométrie

L'intensité de la pluie locale est un paramètre essentiel à connaître pour apprécier les débits de pointe des eaux de ruissellement sur une surface définie. Celle-ci est déterminée à partir de l'équation de MONTANA :

$$I = a(F) \cdot t^b(F) \quad \text{avec : } \begin{array}{l} I : \text{intensité des averses en mm/mn} \\ t : \text{durée de l'averse en mn} \\ a(F) \text{ et } b(F) : \text{coefficients pour un temps de retour donné } F \end{array}$$

Les paramètres $a(F)$ et $b(F)$ de l'équation de MONTANA ont été déterminés par ajustement à partir des données pluviométriques mesurées à la station météorologique d'Orléans - Bricy.

Tableau 2 : Valeur des intensités maximales moyennes d'une averse de durée donnée en fonction du temps de retour (période 1965-1997)

Durée de la pluie	Temps de retour années	Hauteur d'eau mm	Intensité mm/h	Intensité mm/mn
6 mn	10	7.7	77	1.283
	20	8.6	86	1.433
	50	9.8	98	1.633
30 mn	10	17.2	34.4	0.573
	20	19.6	39.2	0.653
	50	22.7	45.4	0.757
2 h	10	23.4	11.7	0.195
	20	26.3	13.15	0.219
	50	30.1	15.05	0.251
6 h	10	31.5	5.25	0.088
	20	35.3	5.88	0.098
	50	40.1	6.68	0.111
24 h	10	45.2	1.88	0.031
	20	50.8	2.12	0.035
	50	58.1	2.42	0.040
48 h	10	50.5	1.05	0.018
	20	56.2	1.17	0.020
	50	63.5	1.32	0.022

La pluie de projet retenue en matière d'assainissement d'eaux pluviales correspond à un **temps de retour de 10 ans**. On retiendra comme valeurs de "a" et "b" celles calculées à partir de la station d'Orléans-Bricy :

$$a(F) = 17,9 \text{ et } b(F) = - 0,707$$

Les valeurs des paramètres calculés diffèrent de celles indiquées par l'Instruction Technique qui utilise les données de référence à l'échelle d'une région (région I : a = 5,9 et b = - 0,59). Selon la circulaire CG 1333, dans la région parisienne, les paramètres a et b sont respectivement de 11 et - 0,7.

➤ *Temps de concentration : t_c*

De nombreuses formules existent dans la littérature pour calculer le temps de concentration. Elles nécessitent en général de connaître la surface du bassin versant, le trajet hydraulique maximal et/ou la pente moyenne. Les calculs effectués avec ces différentes formules nous ont amené à retenir des temps de concentration moyens obtenus à l'aide des formules de Passini et de Ventura :

$$\text{Ventura : } t_c = 0,1272 (S/i)^{1/2} \quad \text{Passini : } t_c = 0,108 (S.L)^{1/3} (i)^{-1/2}$$

avec: t_c : temps de concentration (en heures)
 L : trajet hydraulique maximal (en km)
 S : surface du bassin versant (en km²)
 i : pente moyenne de l'écoulement (en m/m)

➤ *Coefficients d'apport : C*

Les valeurs retenues sont celles préconisées dans l'Instruction Technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations. Compte tenu que des marnes ont été

reconnues à l'affleurement, qu'il existe des zones marécageuses et que l'on rencontre des sols hydromorphes, les coefficients relatifs aux sols lourds ont été retenus. Compte tenu des pentes calculées (entre 1 et 7 %), aucune correction de pente ne sera appliquée.

Le coefficient d'apport global calculé sur un sous-bassin est fonction de l'occupation des sols et de la superficie intéressée par chaque type d'aménagement. Chaque surface est pondérée du coefficient qui lui est attribué. Le coefficient d'apport global correspond à la somme de ces pondérations divisée par la surface total du sous-bassin considéré.

➤ *Débits de pointe pour les écoulements d'eaux pluviales : Q_p*

Pour parvenir à ce calcul, la zone d'étude a été découpée en sous-bassins homogènes. Au sens large, le site dans son ensemble est compris dans un unique bassin versant, celui de la rivière la Bionne. Les différents sous-bassins pris en compte ont été choisis en fonction de la topographie du site, des futurs aménagements envisagés et des différents exutoires possibles.

La formule rationnelle, adaptée aux bassins non urbanisés, a été retenue pour la détermination du débit de pointe de chaque sous-bassin :

$$Q_p = C \cdot I \cdot S \quad \text{avec : } Q_p \text{ en m}^3/\text{s}$$

I en m³/s/ha (intensité pour le t_c correspondant)

S en ha.

Le débit maximum limite pour une averse uniforme d'intensité I est obtenu lorsque la durée de ladite averse est égale ou supérieure au temps de concentration du bassin. Au-delà de l'instant t_c , le débit à l'exutoire restera constant et suivra une évolution linéaire jusqu'à la fin de l'averse.

Les débits de pointe pour une averse de temps de retour décennal ont été calculés sur chaque sous-bassin, puis sur l'ensemble de chaque zone étudiée (ZAC 3 et ZAC 4).

La différence entre les débits de pointe de l'état initial et de l'état final résulte exclusivement d'une modification des coefficients d'apport inhérente à l'aménagement des ZAC 3 et 4.

B - ZAC 3

D'après la topographie, le site de la ZAC 3 est réparti sur deux bassins versants qui se développent au-delà des limites de la ZAC. Cette caractéristique conduira par la suite à étudier divers scénarios de récupération des eaux de pluies et de dimensionnement des bassins tampons dans le cadre de la mise en place de mesures compensatoires. D'après la topographie, sur ce secteur, la superficie totale de ce bassin s'élève à 166,5 ha.

Pour le calcul des bilans hydriques, les sous-bassins pris en compte suivent le découpage parcellaire qui est prévu pour les futurs aménagements. Ainsi, huit sous-bassins ont été considéré dans les calculs de débit. Ils ont les caractéristiques suivantes :

Tableau 3 : Détermination et caractéristiques des sous-bassins considérés sur la ZAC 3

Sous-bassin	Surface (ha)	Longueur maxi (m)	Cote mini (m)	Cote maxi (m)	Dénivelée (m)	Pente moyenne
Arrachis	30,97	650	125	108,5	16,5	0,0254
Pistole	9,09	320	127,27	118,56	8,71	0,0272
Champillou	9,15	170	117,81	113,6	4,21	0,0248
Grand Moulin	11,11	500	115	106,17	8,83	0,0177
Zone étang aval	7,47	250	114,5	107,66	6,84	0,0171
Segry	15,97	400	111,57	104,95	6,62	0,0166
Bois non aménagés	57,48	1900	124,34	103	21,34	0,0112
Zone amont hors ZAC	25,2	1000	130,5	113,5	17	0,017
Total bassin	166,5					

a) Etat initial

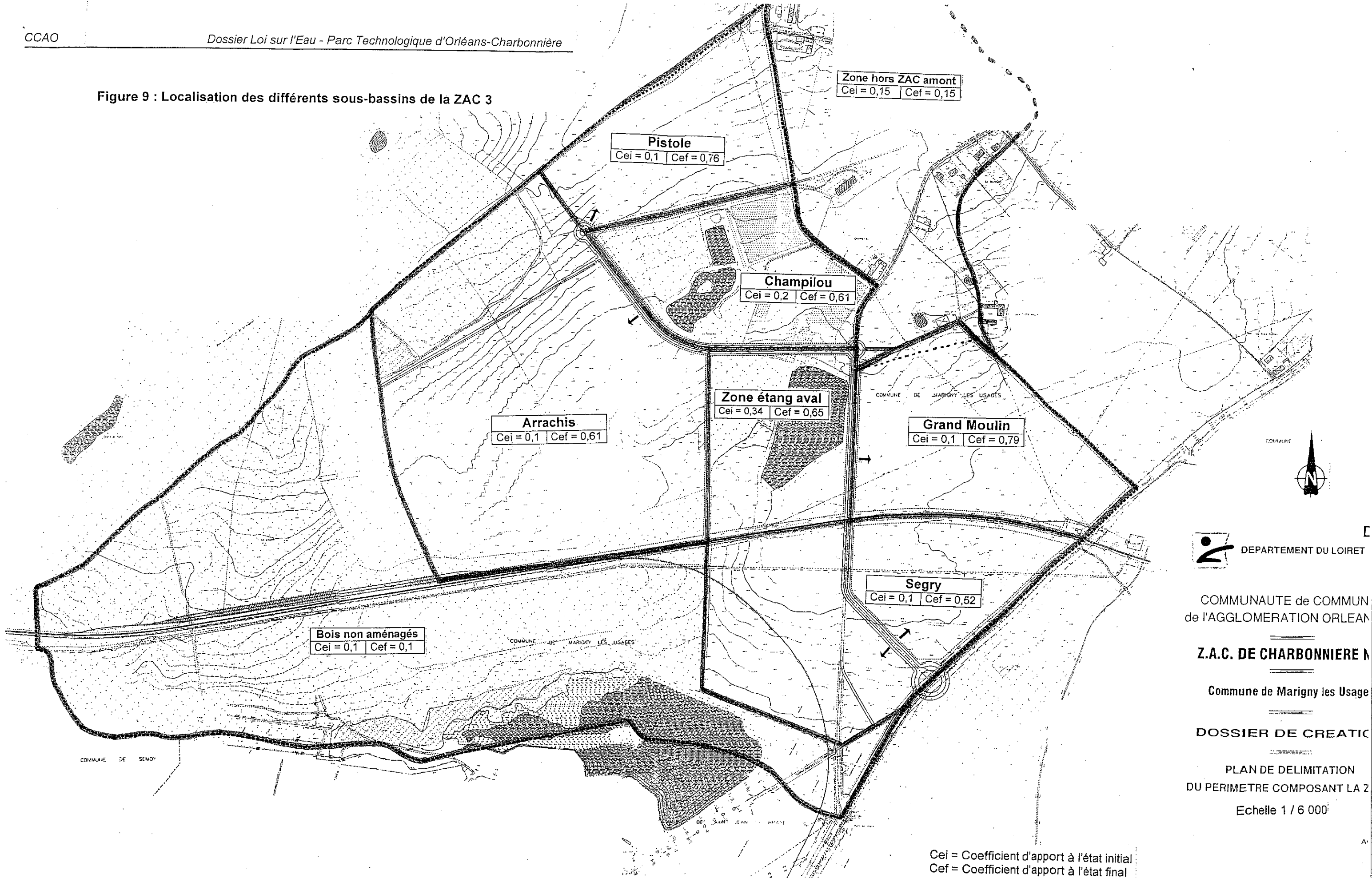
Pour le calcul de bilan hydrique à l'état initial, différents coefficients d'apport ont été attribués suivant l'occupation des sols. Le détail des calculs de coefficients d'apport est figuré en annexes.

Les débits ruisselés pour une pluie décennale avant aménagement se répartissent comme suit :

Tableau 4 : Débits ruisselés sur la ZAC 3 à l'état initial

Sous-bassin	Débit ruisselé (l/s)
Arrachis	942
Pistole	441,8
Champillou	908,8
Grand Moulin	415,2
Zone étang aval	1085,6
Segry	536,8
Bois non aménagés	961,9
Zone amont hors ZAC	1 008,5
Total bassin	6 300,6

Figure 9 : Localisation des différents sous-bassins de la ZAC 3



DEPARTEMENT DU LOIRET

COMMUNAUTE de COMMUN de l'AGGLOMERATION ORLEAN

Z.A.C. DE CHARBONNIERE N

Commune de Marigny les Usage

DOSSIER DE CREATIC

PLAN DE DELIMITATION DU PERIMETRE COMPOSANT LA Z

Echelle 1 / 6 000

CeI = Coefficient d'apport à l'état initial
Cef = Coefficient d'apport à l'état final

b) Etat final

A l'état final, sur les zones boisées et marécageuses, le coefficient d'apport restera inchangé. Il en est de même sur le secteur hors ZAC. Sur les zones réservées à l'implantation des entreprises nous avons pris en compte un coefficient d'apport après aménagement de 0,8.

Les débits ruisselés pour une pluie décennale après aménagement se répartissent comme suit :

Tableau 5 : Débits ruisselés sur la ZAC 3 après aménagements

Sous-bassin	Débit ruisselé (l/s)
Arrachis	5770,9
Pistole	3349,5
Champillou	1423,8
Grand Moulin	3279,6
Zone étang aval	2060,8
Segry	2765
Bois non aménagés	961,9
Zone amont hors ZAC	1 008,5
Total bassin	20 619,9

Avec de tels aménagements, les débits supplémentaires apportés aux exutoires s'élèvent à :

Tableau 6 : Impact des aménagements sur les débits ruisselés sur la ZAC 3

Sous-bassin	Débit ruisselé (l/s)
Arrachis	4828,9
Pistole	2907,6
Champillou	514,9
Grand Moulin	2864,4
Zone étang aval	975,1
Segry	2228,2
Bois non aménagés	0
Zone amont hors ZAC	0
Total bassin	14 319,3

C - ZAC 4

Sur le secteur du Grand Bouland, compte tenu de la topographie et des écoulements, ainsi que des aménagements existant, la zone définie pour la ZAC constitue un unique bassin versant, avec un unique exutoire.

a) Etat initial

Les surfaces et coefficients d'apport pris en compte sont détaillés en annexe.

Pour une pluie décennale, le débit global ruisselé sur le secteur du Grand Bouland est à l'état initial de 515 l/s.

b) Etat final

Après aménagement, considérant un coefficient d'apport de 0,8 pour les zones aménagées, le débit ruisselé s'élève à près de 3 256 l/s, soit un apport supplémentaire de 2741 l/s.

Afin de compenser les effets des aménagements sur le ruissellement, la mise en place de bassins tampons est prévue.

3.3 - Sur l'alimentation des étangs en place sur la ZAC 3

Dans le schéma du réseau eaux pluviales, il a été décidé de favoriser l'alimentation des étangs existants de manière à préserver au mieux le biotope créé actuellement par ceux-ci. La préservation des espaces naturels est effectivement un aspect important de la politique d'aménagement du Parc Technologique.

Les fossés existants occupent des secteurs qui correspondront suite aux aménagements, soit à des bords de chaussées, soit à des zones boisées. On préservera donc le réseau de fossés existant de façon à permettre l'alimentation des étangs depuis la zone amont hors ZAC, et de façon à conserver les relations hydrauliques entre les trois étangs.

Sur la parcelle dénommée Pistole, il est prévu de mettre en place un bassin de 1 750 m³. Si les eaux de ce bassin n'étaient pas reversées dans le réseau alimentant les étangs, le déficit d'apport serait conséquent. De même avec l'étang amont si les eaux du bassin tampon aménagé sur la parcelle Champillou (1 000 m³) étaient dirigées plus en aval sans transiter par l'étang. Les débits de fuite de ces deux bassins tampons seront dirigés vers le réseau de fossé qu'on a choisi de préserver. Les bassins tampons joueront un rôle épurateur et seront équipés de dispositif de retenue des pollutions, la qualité des eaux restituées aux étangs sera donc bonne. Les bassins tampons ayant un débit de fuite très inférieur au débit ruisselé naturellement sur les parcelles à l'heure actuelle, le temps de remplissage des étangs sera plus long. Le volume de remplissage restera identique.

Sur la parcelle "zone étang aval", la liaison entre l'étang et le bassin tampon se fera par le fossé existant. D'une manière générale les fossés devront être entretenus et nettoyés, mais pas surdimensionnés. Le maintien en herbe des fossés confère à ceux-ci un rôle filtrant et épurateur non négligeable.

L'incidence sur l'alimentation des étangs en place sur la ZAC 3 sera nulle.

L'Etang du Ruet est alimenté par le ruisseau du même nom qui draine les écoulements d'un bassin versant qui ne concerne quasiment pas les limites du Parc. Son alimentation ne sera pas modifiée.

3.4 - Sur la qualité des eaux

En milieu urbain, les eaux de ruissellement en provenance de zones imperméabilisées sont à l'origine d'apports non négligeables en matières en suspension (M.E.S.) et en matières organiques. De surcroît, les micropolluants organiques ou minéraux lessivés sont fréquemment adsorbés sur les M.E.S. Les rejets d'eaux pluviales issus de la future ZAC généreront donc un flux supplémentaire en M.E.S. et en matières organiques.

On rappelle que la rivière la Bionne possède un objectif qualité de classe 1B, qualité bonne.

A titre indicatif, les caractéristiques des rejets pluviaux en milieu urbain tirées de la bibliographie ("Maîtrise de la pollution urbaine par temps de pluie", F. Valiron et J-P. Tabuchi, 1992) sont comparées à l'objectif de qualité recherché sur la Bionne.

Les concentrations des eaux pluviales pourront, suivant les parcelles, être supérieures à celles fixées par l'objectif de qualité pour les paramètres M.E.S. et DCO. Un traitement sera donc nécessaire.

Une décantation des eaux pluviales permet un abattement substantiel du flux polluant. Après une décantation de quelques heures, on peut en effet espérer obtenir un abattement de 80 à 90 % des M.E.S., de 60 à 90 % de la DCO, de 75 à 90 % de la DBO5 et de 90 % des hydrocarbures ("Maîtrise de la pollution urbaine par temps de pluie", F. Valiron et J-P. Tabuchi, 1992).

Tableau 7 : Caractéristiques des rejets pluviaux au regard de l'objectif de qualité recherché pour le milieu récepteur

Polluant	Concentration moyenne (mg/l)			Classe 1B* (mg/l)
	Zone résidentielle	Zone mixte	Zone commerciale	
M.E.S.DBO5D	101	67	69	30
CO	10	7,8	9	5
P total	73	65	57	25
NO ₂ + NO ₃	0,383	0,263	0,201	0,3
	0,736	0,558	0,572	25 (NO ₃)

* borne supérieure

Par ailleurs, le réseau pluvial constitue l'exutoire de toute pollution accidentelle liquide qui pourrait survenir.

3.5 - Sur le ruisseau le Ruet

L'ouvrage mis en place sur le Ruet pour permettre le passage de la voie ferrée aura les caractéristiques suivantes :

- section : 1,50 x 1,50 m
- longueur : 20 m
- pente : 2 mm par m.

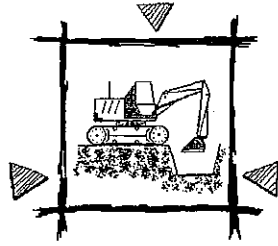
L'installation de ce dalot entraînera la suppression des berges actuelles du Ruet sur une longueur de 20 m environ au passage sous la voie ferrée.

On rappelle que, en amont du projet, le ruisseau transite par plusieurs étangs qui jouent un rôle essentiel de régulation des écoulements. Aussi, les calculs de bilan hydrique habituellement réalisés s'avèrent-ils inadaptés pour estimer les débits de crue qui pourraient transiter par le Ruet.

Le dalot présentera un débit capable dépassant largement 2 m³/s, qui sera supérieur aux débits capables de la section naturelle du ruisseau et des ouvrages hydrauliques actuellement en place en amont.

Quatre buses Ø 800 mm seront également mises en place afin de permettre un écrêtement des crues. Cette occurrence apparaît très improbable compte tenu que le dalot semble déjà surdimensionné.

La mise en place de ce dalot n'aura aucun impact sur les écoulements du Ruet. Il aura un impact sur les berges du ruisseau. "Un effet de coupure est prévisible pour la petite faune et la grande faune" (Institut d'Ecologie Appliquée).



4 - MESURES COMPENSATOIRES

4.1 - Destinées à réduire l'impact sur les débits

Compte tenu des apports supplémentaires importants engendrés par les aménagements des ZAC 1, 2, 3 et 4, des bassins de rétention seront mis en place. En matière d'assainissement pluvial, à l'échelle du Parc Technologique, il a été décidé de traiter les eaux de ruissellement le plus en amont possible, en optant notamment pour :

- un dispositif de stockage des eaux pluviales sur la parcelle ou dans des ouvrages publics, afin de réguler les débits, de contrôler la qualité des eaux évacuées, de stocker sur site en cas de pollution ;
- un dispositif de contrôle permanent de sortie, en vue de stopper tout écoulement en cas de pollution.

Les bassins joueront un rôle tampon qui permettra de réguler les débits rejetés dans le milieu récepteur et évitera en aval tout problème d'inondation. Ils participeront également à l'amélioration de la qualité des eaux de l'Esse et de la Bionne.

Le choix de gérer la question des débits depuis l'amont permet également de limiter la taille et le volume des bassins ainsi que le calibre des réseaux de récupération des eaux pluviales (diamètres de canalisations, sections de fossés).

4.1.1 - Bassin de rétention sur la ZAC 1

Le bassin mis en place sur la ZAC 1 concerne une surface de 60 ha. Son volume de stockage est de 10 000 m³. L'exutoire du bassin est situé à une cote inférieure de celle du milieu récepteur. Le rejet des eaux traitées au milieu se fait par l'intermédiaire de pompes. Le débit de fuite maximum de ce bassin peut atteindre 290 l/s.

4.1.2 - Bassins de rétention sur la ZAC 2

Sur la ZAC 2, les bassins de rétention présentent les caractéristiques suivantes.

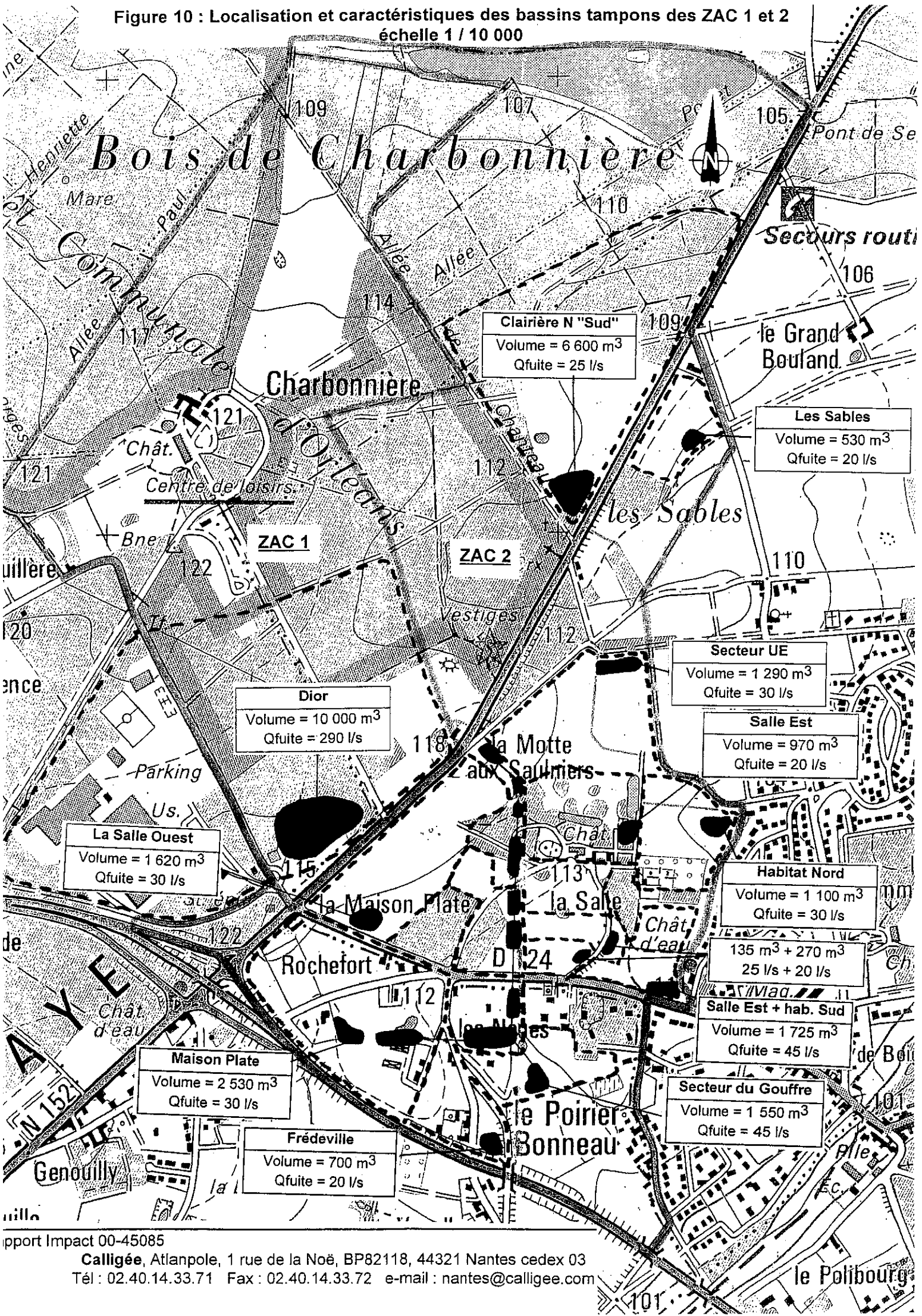
Tableau 8 : Caractéristiques des bassins tampons de la ZAC 2

Sous-bassin	Volume du bassin	Débit de fuite	Etat
Clairière Nord "Sud"	6 600	25	réalisé
les Sables	530	20	à réaliser
secteur UE la Salle Nord	1 290	20	programmé en 2000
la Salle Est et habitat Nord	970 + 1 100	30	programmé en 2000
la Salle Est / habitat Sud	925 + 800	45	réalisé
la Salle Ouest (Séphora)	1620	30	réalisé
Maison Plate / Rochefort	840 + 1 690	30	en cours de réalisation
secteur du Gouffre (Bd en boucle)	1 550 + prises amont	45	en partie réalisé
Frédeville	700	20	programmé en 2000
Total ZAC 2		285	665 000

Le boulevard en boucle constitue un grand bassin de rétention des eaux pluviales en cascade, adapté aux faibles pentes.

Le bassin Clairière Nord "Sud" reçoit également les eaux transitant par un fossé dont le débit est estimé à 30 l/s.

Figure 10 : Localisation et caractéristiques des bassins tampons des ZAC 1 et 2
 échelle 1 / 10 000



4.1.3 - Détermination du débit de fuite global autorisé pour les ZAC 3 et 4

Les calculs de dimensionnement de bassins tampons nécessitent de définir des **débits de fuite**. Compte tenu des problèmes d'écoulement que connaît la Bionne en période de hautes eaux, le débit de fuite global maximal retenu pour la totalité des aménagements du Parc Technologique d'Orléans - Charbonnière a été fixé à 700 l/s.

L'ensemble des bassins de rétention mis en place sur la ZAC 2 autorise un débit de fuite global pour cette zone de 285 l/s. Sur la ZAC 1 (Dior + extension Dior), le débit de fuite global est de 290 l/s. **Pour l'ensemble des extensions constituées par les ZAC 3 et 4, le débit de fuite global rejoignant la Bionne ne doit en aucun cas excéder 125 l/s.**

On pourra ainsi considérer que sur la ZAC 3 située au Sud du bourg de Marigny-les-Usages, le débit de fuite ne doit pas excéder 80 l/s, et que sur la ZAC 4, secteur du Grand Bouland, le débit de fuite ne doit pas excéder 40 l/s.

4.1.4 - Calculs de dimensionnement des bassins tampons sur les ZAC 3 et 4

Le dimensionnement des bassins tampons a été réalisé suivant la méthode des pluies. Cette méthode détermine un volume de bassin par méthode graphique. A partir des hauteurs de pluie maximales pour un épisode pluvieux de durée donnée, de temps de retour 10 ans, et sur une surface active définie, on calcule les volumes suivants :

- volume ruisselé (m³) = hauteur de pluies (m) x surface active (m²)
- volume de fuite (m³) = débit de fuite (m³/min) x durée de la pluie (min)
- volume stocké (m³) = volume ruisselé - volume de fuite

L'intersection de la tangente parallèle à la droite du débit de fuite avec l'axe des ordonnées du graphique (axe des Y) indique le volume du bassin de stockage. Le détail des calculs et les graphiques pour chaque sous-bassin sont figurés en annexe.

A - ZAC 3

Le scénario retenu afin de réduire l'impact sur les débits est le suivant.

Chacune des parcelles aménagées bénéficie de la mise en place d'un bassin tampon (réseau de dimension moindre). En aval, sur le secteur de Segry, le bassin de rétention récupère toutes les eaux ruisselées et tamponnées en amont, sauf celles du secteur du Grand Moulin. La superficie aménagée sur le secteur du Grand Moulin représentera alors près de 90 % de la superficie totale du secteur.

Le schéma hydraulique prévoit que les eaux pluviales issues de la zone amont hors ZAC 3 continuent d'alimenter les étangs existants sur ce site. Compte tenu de ce choix, la mise en place d'un bassin tampon en amont de la ZAC 3 ne s'avère pas nécessaire. Les caractéristiques d'un bassin adapté sont cependant indiquées.

Sur la parcelle dénommée "Bois non aménagés", les débits restent inchangés. Les écoulements ne sont pas modifiés et les eaux continueront de se diriger naturellement vers le ruisseau de Ruet et l'étang Dior.

Compte tenu des surfaces desservies par chaque sous-bassin, le débit de fuite accordé au bassin aval situé sur le secteur de Segry sera de 60 l/s. Sur chaque sous-bassin amont et sur le sous-bassin du Grand Moulin, les débits de fuite sont fixés à 20 l/s.

Sur les sous-bassins de la ZAC 3, les résultats de dimensionnement de bassin sont les suivants :

Tableau 9 : Caractéristiques des ouvrages de rétention à créer sur la ZAC 3

Sous-bassin	Surface (ha)	Volume du bassin (m ³)	Débit de fuite (l/s)	Temps de vidange (h)
Arrachis	30,97	6 900	20	96
Pistole	9,09	1 750	20	24
Champillou	9,15	450	20	6,25
Grand Moulin	11,11	2 400	20	33,3
Zone étang aval	7,47	1 100	20	15,3
Zone amont hors ZAC	25,2	900	20	12,5

En aval, le bassin tampon situé sur le secteur de Segry, a été dimensionné en prenant comme hypothèse, un déversement des eaux de chaque bassin tampon intermédiaire à 20 l/s durant 24 heures. Cette hypothèse tient compte de la durée moyenne d'une pluie décennale et des temps de vidange respectifs de chaque bassin tampon intermédiaire. On obtient ainsi pour le bassin tampon aval situé sur le secteur de Segry les dimensions suivantes :

Tableau 10 : Caractéristiques de l'ouvrage de rétention à créer sur le sous-bassin de Segry

Sous-bassin	Volume du bassin (m ³)	Débit de fuite (l/s)	Temps de vidange (h)
Segry	6 000	60	27,8

Les différents bassins tampons seront implantés aux points bas de chaque parcelle concernée. Leur localisation et leurs caractéristiques sont représentées sur la figure 11.

B - ZAC 4

Sur la ZAC 4, compte tenu de la place disponible sur le site, et afin de favoriser un bon rendement épuratoire des eaux transitant par le bassin, on pourra limiter le débit de fuite de ce dernier à 30 l/s.

Sur la ZAC n°4, le bassin tampon mis en place afin de compenser les effets des aménagements devra présenter les caractéristiques suivantes :

Tableau 11 : Caractéristiques de l'ouvrage de rétention à créer sur la ZAC 4

Sous-bassin	Surface (ha)	Volume du bassin (m ³)	Débit de fuite (l/s)	Temps de vidange (h)
le Grand Bouland	22,73	4 700	30	43,5

Le bassin tampon à créer sur la ZAC 4 est représenté sur la figure 12.

Le débit de restitution global dans le milieu récepteur (la Bionne) suite, aux aménagements des ZAC 3 et 4 de la Charbonnière, et à la mise en place de bassins tampons, n'excèdera pas 110 l/s. Le choix de tels débits de fuite en sortie de bassin tampon nous permet de conserver une marge de 15 l/s par rapport à la limite globale fixée sur les rejets supplémentaires engendrés par l'ensemble des aménagements du Parc Technologique d'Orléans - Charbonnière. Cette marge pourrait être intéressante en vu d'aménagements complémentaires.

4.1.5 - Dispositions générales concernant les bassins

Chaque bassin de rétention est ou sera équipé d'un dessableur - déshuileur sur le débit de fuite. Le dessableur permet d'arrêter les éléments de taille relativement importante. Le déshuileur vise à séparer les eaux des hydrocarbures en suspension. Cet équipement sera nécessairement complété au niveau de la parcelle d'un deuxième désableur - déshuileur avant rejet dans le bassin de rétention, avec contrôle des pollutions éventuelles (cahier des charges de cession du terrain). L'ensemble pourra être complété par des dégrilleurs qui ont pour objet de protéger les équipements aval contre le colmatage et le blocage.

Les risques de pollution accidentelle ne sont pas à exclure sur ce type de ZAC. Sur les bassins tampons seront mis en place des dispositifs permettant de réagir face à une telle éventualité.

Chaque tuyau assurant le débit de fuite est ou sera équipé d'une vanne manuelle de fermeture du bassin. Ce dispositif permettra d'isoler la pollution.

Un système de by-pass en tête du bassin permettra de détourner les eaux non polluées du bassin si les écoulements persistaient après stockage de la pollution (temps de pluie). Divers dispositifs possibles existent : système de vannes, cloison en béton escamotable ou facilement destructible, sacs de sable...

Dans un souci de protection des eaux souterraines, l'étanchéification artificielle des bassins de rétention est à prévoir. La présence de gouffres a été constatée dans le Parc des Charbonnières. Cette karstification rend la nappe des Calcaires de Beauce très vulnérable.

4.2 - Destinées à réduire l'impact qualitatif des rejets d'eaux pluviales

Nous avons pu constater que les concentrations en M.E.S, DBO5 et DCO dans les eaux pluviales ruisselées au niveau du Parc Technologique sont a priori supérieures à celles fixées par l'objectif qualité pour les eaux du milieu récepteur.

Une grande partie de la pollution se trouve associée aux matières en suspensions. Les vitesses de transit dans les bassins et leurs capacités à décanter (dépendantes de la hauteur d'eau), devront permettre pour les M.E.S. un abattement minimal de 70 % de leur concentration, et pour la DCO un abattement de 75 %. Pour la DBO5, le rabattement devra atteindre 50 %. A titre d'indication, *une évaluation* du rendement du traitement des M.E.S. en fonction des vitesses de transit est illustrée en annexe.

Compte tenu de l'abattement recherché pour la DCO, un abattement d'environ 90 % des M.E.S. représentera l'objectif minimum à atteindre pour la décantation dans les bassins. Leur dimensionnement devra être ajusté en conséquence si besoin est.

A priori, le rendement épuratoire d'un bassin tampon reste très délicat à évaluer. Le rendement dépendra de la géométrie du bassin et ne pourra être constaté réellement qu'une fois le bassin réalisé. Les valeurs indiquées pour les bassins des ZAC 3 et 4 sont des estimations fonctions de la vitesse de transit et de la surface (donc de la hauteur d'eau) du bassin.

4.2.1 - ZAC 1 et ZAC 2

Des analyses ont été réalisées en sortie de bassin sur deux ouvrages mis en place dans le cadre des aménagements des ZAC 1 et 2. Les bassins échantillonnés sont le bassin DIOR et le bassin qui assainit les parcelles occupées par l'entreprise STOCKALLIANCE (secteur Clairière Nord "Sud").

Les prélèvements ont été réalisés le 13/11/2000, dans une période pluvieuse. Ils permettent d'apprécier la capacité épuratoire de ces deux bassins.

Tableau 12 : Résultats des analyses sur les bassins DIOR et STOCKALLIANCE

Paramètre	DIOR	STOCKALLIANCE	Objectif qualité 1B (limite supérieure)
Température	9,8°C	10,4°C	
pH	7,60	7,93	
Conductivité à 20°C	408 µS/cm	110 µS/cm	
Oxygène dissous	8,5 mg/l	12,7 mg/l	> 5 mg/l
DBO5	3 mg/l	3 mg/l	5 mg/l
DCO	< 30 mg/l	< 30 mg/l	25 mg/l
MES	2 mg/l	17 mg/l	25 mg/l
Nitrites	0,03 mg/l	0,07 mg/l	0,3 mg/l
Nitrates	< 1 mg/l	< 1 mg/l	50 mg/l
Ammonium (N)	< 1 mg/l	< 1 mg/l	0,5 mg/l
Azote Kjeldahl	< 5 mg/l	< 5 mg/l	2 mg/l
Orthophosphates	< 0,5 mg/l	< 0,5 mg/l	0,5 mg/l
Phosphore total (P)	< 0,1 mg/l	< 0,1 mg/l	0,3 mg/l

On notera sur STOCKALLIANCE une teneur en oxygène dissous élevée qui révèle une très bonne oxygénation de l'eau. La faible conductivité indique une eau très peu minéralisée. Sur DIOR, la conductivité indique une eau plus riche en élément minéraux, la teneur en oxygène dissous révèle une moins bonne oxygénation de l'eau. Dans les deux cas, l'eau rejetée au milieu présente une qualité tout à fait satisfaisante.

Ces analyses **ponctuelles** semblent indiquer une bonne efficacité des bassins de rétention sur le plan épuratoire. Les analyses sont figurées en annexe.

4.2.2 - ZAC 3

Les caractéristiques des bassins dimensionnés afin de réduire l'impact sur les débits sont indiquées dans le tableau suivant. Des estimations des rendements épuratoires sont également notées.

Tableau 13 : Caractéristiques des bassins dimensionnés afin de réduire l'impact sur les débits - Estimation des rendements épuratoires

Sous-bassin	Débit de fuite (l/s)	Volume à stocker (m ³)	Abattement des M.E.S. envisageable (%)	Surface de stockage (m ²)	Hauteur de submersion maxi. (m)
Arrachis	20	6 900	100	≥ 6 900	1
Pistole	20	1 750	100	≥ 1 750	1
Champillou	20	450	74	≥ 1 750	1
Grand Moulin	20	2 400	100	≥ 2 400	1
Zone étang aval	20	1 100	92	≥ 1 100	1
Zone amont hors ZAC	20	900	87	≥ 900	1
Segry,	60	6 000	100	≥ 6 000	1

Compte tenu des caractéristiques détaillées ci-dessus, il apparaît que les eaux pluviales rejetées satisferont à l'objectif de qualité fixé sur les eaux du milieu récepteur, **à l'exception de celles récoltées sur le secteur de Champillou. Pour satisfaire à l'objectif de qualité fixé sur les eaux du milieu récepteur, le volume du bassin tampon du secteur de Champillou a été estimé à 1 000 m³.**

4.2.3 - ZAC 4

Les caractéristiques du bassin dimensionné afin de réduire l'impact sur les débits sont indiquées dans le tableau suivant. Une estimation du rendement épuratoire est également notée.

Tableau 14 : Caractéristiques du bassin dimensionné afin de réduire l'impact sur les débits - Estimation du rendement épuratoire

Sous-bassin	Débit de fuite (l/s)	Volume à stocker (m ³)	Abattement des M.E.S. envisageable (%)	Surface de stockage (m ²)	Hauteur de submersion maxi. (m)
le Grand Bouland	30	4 700	100	≥ 4 700	1

Compte tenu des caractéristiques détaillées ci-dessus, il apparaît que les eaux pluviales rejetées au niveau de la ZAC 4, satisferont à l'objectif de qualité fixé sur les eaux du milieu récepteur.

Sur les ZAC 3 et 4, les rendements épuratoires envisagés peuvent sembler relativement élevés. Ceci tient essentiellement à la géométrie préconisée pour les bassins. On choisit en effet des bassins à hauteur d'eau limitée (< 1 m), et dont la forme favorisera un épanchement des eaux.

On rappelle par ailleurs que

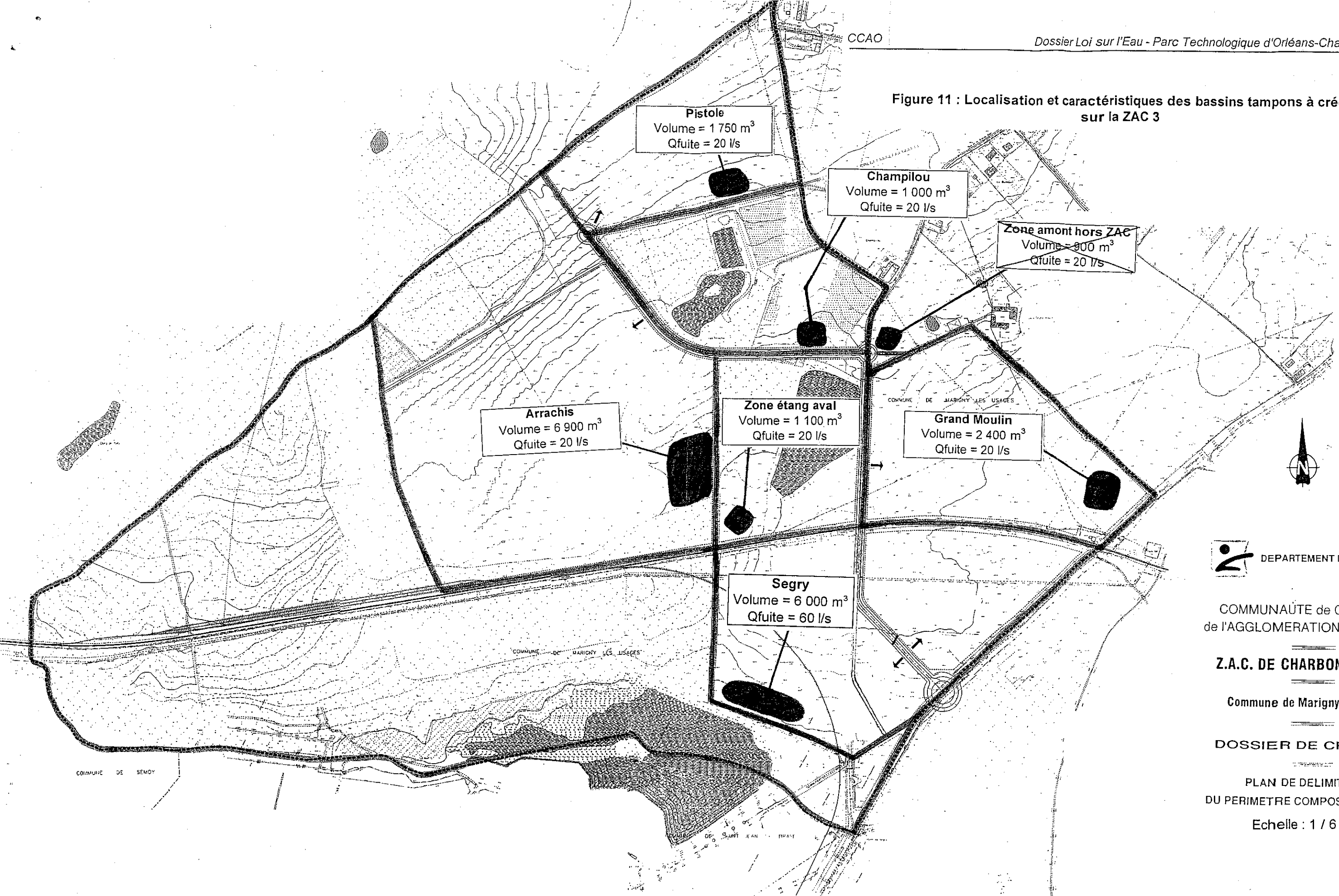
- les bassins seront équipés de dispositifs adaptés destinés à retenir et traiter des pollutions diffuses ou ponctuelles (déshuileurs, désableurs, vannes...);
- les bassins seront enherbés. Cette solution favorisera une certaine épuration des eaux par effet de filtration, l'herbe va favoriser la rétention des matières en suspension.

Toutes ces caractéristiques sont destinées à améliorer la qualité des eaux avant rejet dans le milieu récepteur.

Comme cela a été fait sur deux bassins des ZAC 1 et 2, des analyses pourront être réalisées sur les bassins aménagés sur les ZAC 3 et 4 afin de rendre compte de leur capacité réelle à épurer les eaux. Les surfaces et volumes proposés pourront être validés ou accrus si cela était nécessaire. La granulométrie des MES sera notamment l'un des paramètres à prendre en compte.

Des analyses pourront également être réalisées sur le réseau hydrographique, c'est à dire essentiellement sur le Ruet et la Bionne. Des prélèvements pourraient concerner des points situés en amont du projet afin d'obtenir un état 0.

Figure 11 : Localisation et caractéristiques des bassins tampons à créer sur la ZAC 3



 **DEPARTEMENT DU LOIRET**

COMMUNAUTE de COMMUNES
de l'AGGLOMERATION ORLEANAISE

Z.A.C. DE CHARBONNIERE N°3

Commune de Marigny les Usages

DOSSIER DE CREATION

PLAN DE DELIMITATION
DU PERIMETRE COMPOSANT LA ZAC

Echelle : 1 / 6 000

Avril 2003

4.3 - Destinées à réduire l'impact durant la phase de travaux

Compte tenu que la nappe des calcaires de Beauce peut être subaffleurante sur certains secteurs de la zone étudiée, afin de limiter l'impact des travaux sur la qualité des eaux souterraines, ceux-ci seront programmés dans la mesure du possible en période de basses eaux.

Par ailleurs, des bassins (provisoires ou non) seront construits au démarrage des travaux de façon à permettre une décantation des eaux ruisselées pendant cette phase. Ils éviteront ainsi un transport trop important de fines, boues... vers le milieu récepteur.

Ces bassins serviront également à retenir une éventuelle pollution accidentelle. Par ailleurs, il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur le site.

4.4 - Destinées à réduire l'impact de la mise en place d'un dalot sur le Ruet

Les travaux de création du dalot seront programmés en période de basses eaux. Le ruisseau présentera alors un débit quasi nul ou nul. On limitera ainsi au minimum la reprise de matières en suspension dans l'eau.

Suivant les préconisations de l'Institut d'Ecologie Appliquée d'Orléans :

- outre leur rôle écrêteur, les quatre buses Ø 800 mm permettront le passage des batraciens.
- la cote radier correspondra à la cote du terrain naturel.
- aux abords du dalot, la section modifiée par les travaux sera soigneusement réhabilitée avec restauration de la berge en terre (empierrement à limiter au strict minimum) et raccordement au passage sous l'ouvrage hydraulique.

Le schéma de principe d'aménagement du franchissement du ruisseau du Ruet est figuré en annexe.

4.5 - A propos des bassins d'orage

Les emplacements de tous les ouvrages de rétention mis en place sur le Parc Technologique, et le schéma hydraulique général sont repris sur la figure 13 page suivante. En annexe est figuré un plan reprenant les cours d'eau, les fossés à ciel ouverts existants, les canalisations enterrées.

Figure 12 : Localisation et caractéristiques du bassin tampon à créer sur la ZAC 4

Echelle : 1 / 3 000



COMMUNE DE
BOIGNY SUR BIONNE

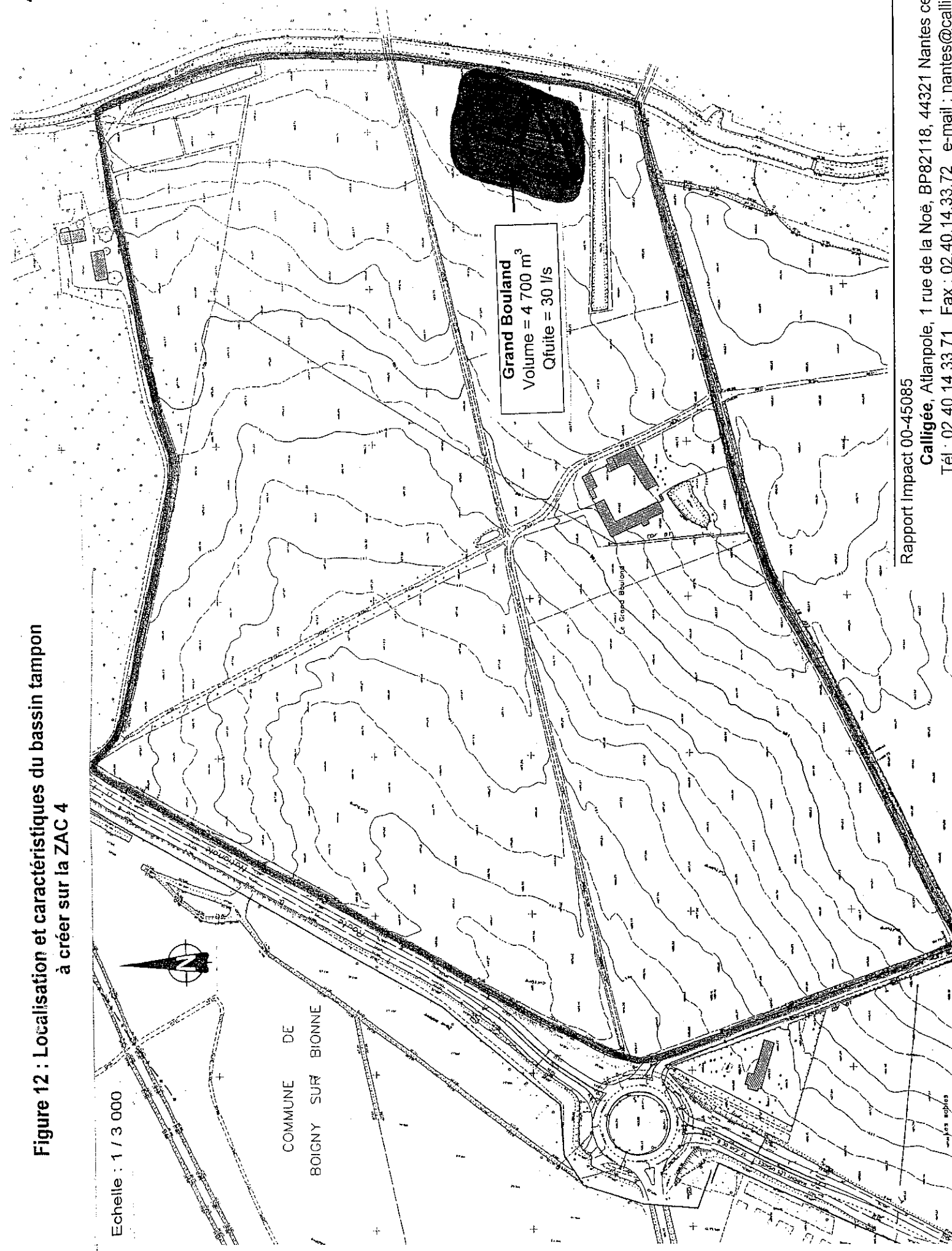



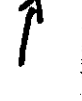
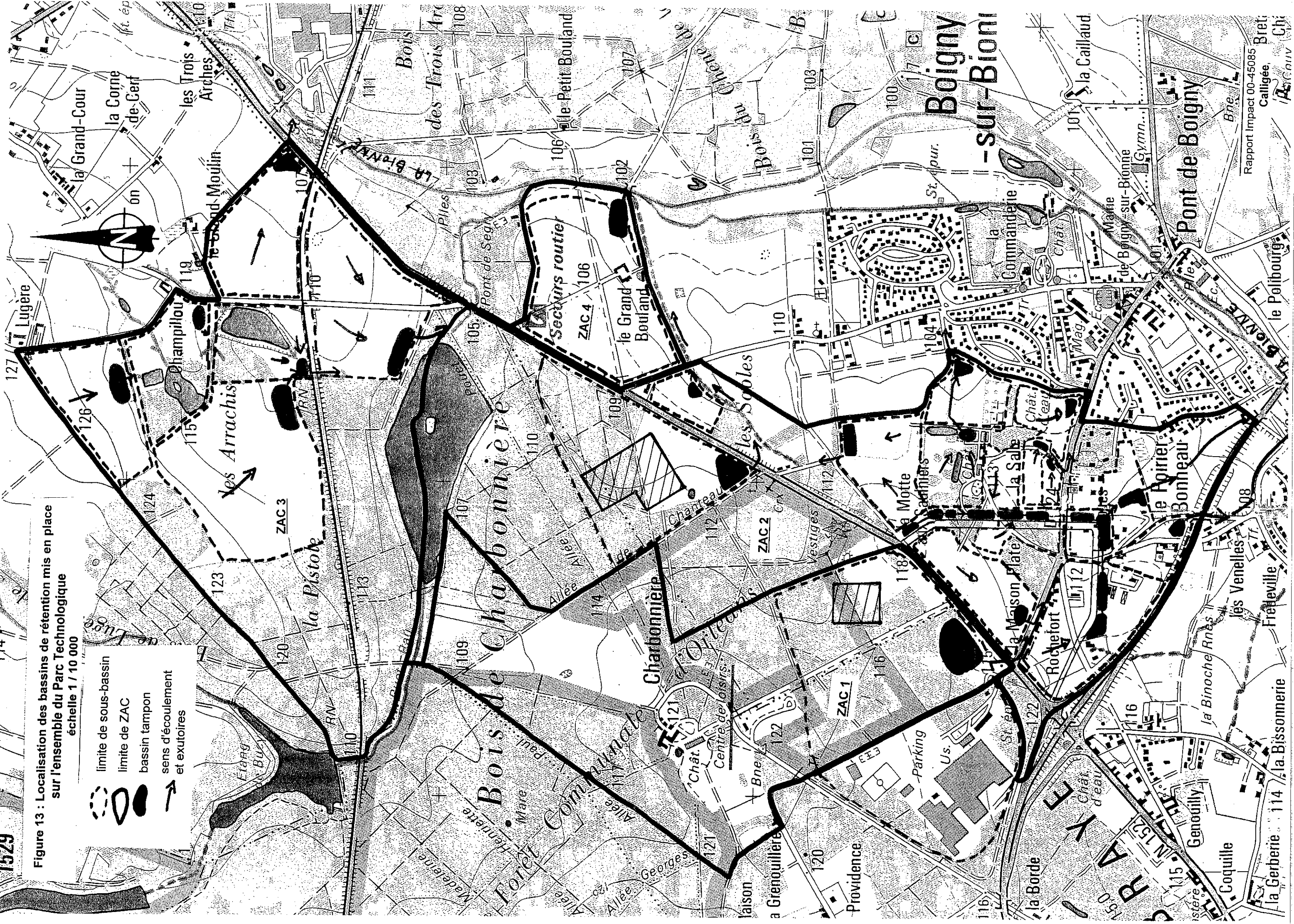


Figure 13 : Localisation des bassins de rétention mis en place sur l'ensemble du Parc Technologique échelle 1 / 10 000

-  limite de sous-bassin
-  limite de ZAC
-  bassin tampon
-  sens d'écoulement et exutoires



Le tableau ci-dessous reprend les différents sous bassins générant des écoulements sur le projet et leurs bassins de stockage associés.

Tableau 15 : Récapitulatif à propos des bassins tampons

Unité	Sous-bassin	Surface desservie en ha	Bassin de stockage associé		
			Volume en m3	Surface en m2	Qfuite en l/s
ZAC 1	DIOR	60	10 000	≈ 10 000	290
ZAC 2	Clairière Nord "Nord"	3,5	/	/	/
	Les Sables	2,4	530	≈ 800	20
	Clairière Nord "Sud"	18,3	6 600	≈ 6 600	25
	secteur UE La Salle Nord	6,2	1 290	≈ 1 290	30
	La Salle Est	4,3	970	≈ 970	20
	Habitat Nord	3,8	1 100	≈ 2750	30
	Boulevard en boucle n°1 Nord	0,2	120	≥ 500	10
	Boulevard en boucle n°2	1,1	120	≥ 900	10
	Boulevard en boucle n°3	1,6	320	≥ 800	20
	Boulevard en boucle n°4	2,8	540	≥ 1 200	40
	Boulevard en boucle n°5	2	630	≥ 2 300	80
	Le Gouffre	2,5	1 550	≈ 1 550	45
	La Salle Ouest	6,3	1 620	≈ 1 600	30
	La Salle Est Habitat Sud	7,2	1725	≈ 1 700	45
	Maison Plate Rochefort	9	2 530	≈ 3 000	30
Frédeville	3	700	≈ 700	20	
ZAC 3	Arrachis	30,97	6 900	≥ 6 900	20
	Pistole	9,09	1 750	≥ 1 750	20
	Champillou	9,15	1 000	≥ 1 000	20
	Grand Moulin	11,11	2 400	≥ 2 400	20
	Zone étang aval	7,47	1 100	≥ 1 100	20
	Segry	15,97	6 000	≥ 6 000	60
ZAC 4	Grand Bouland	22,73	4 700	≥ 4 700	30

Les ouvrages de rétention sont des bassins d'orages qui seront vides la plupart du temps. Leur mise en eau complète n'aura lieu théoriquement qu'une fois tous les dix ans (pluie de projet décennale). Aucun prélèvement ne sera réalisé dans ces bassins. Ils ne permettront pas a priori le développement d'une faune et d'une flore aquatique en particulier. Leur incidence sur le biotope sera minime.

Sur la ZAC 3, le bassin de Segry est implanté à l'Ouest du futur tracé de la voie ferrée. Il existe à l'heure actuelle une zone humide en cet endroit. On veillera lors de la création du bassin à conserver la zone humide. Ce type d'écosystème joue en effet un rôle important sur la qualité des eaux. On pourra alors envisager de créer un bassin très peu profond afin de chercher à préserver la zone humide. La place sur site et la pente semblent adaptés.

Sur les ZAC 3 et 4, on mettra plutôt en place des bassins à hauteur d'eau réduite (≤ 1 m). Ce choix permet une meilleure décantation des eaux, améliorant ainsi le rendement épuratoire. On pourra envisager d'aménager des bassins enherbés. Cette solution favoriserait une certaine épuration des eaux par effet de filtration : l'herbe va favoriser la rétention des matières en suspension.

Les bassins naturellement enherbés participeront par ailleurs au développement des espaces naturels sur la ZAC.

Les bassins sont a priori dimensionnés de façon à respecter l'objectif qualité fixé sur le milieu récepteur. Des analyses pourront être réalisées suite aux aménagements afin de confirmer ces estimations. Ils seront par ailleurs équipés de systèmes permettant de réagir face à une pollution accidentelle. Leur impact sur la qualité des eaux sera nul voir bénéfique.

La décantation des M.E.S. en fond de bassin se traduira par un dépôt de sédiments qu'il conviendra d'évacuer régulièrement lors des opérations d'entretien afin de ne pas diminuer à la longue la capacité de stockage de la retenue. De même la végétation qui se développera en fond de bassin devra être coupée et évacuée du bassin régulièrement. L'entretien des bassins permettra de limiter au minimum la reprise et le rejet de dépôts (boue, végétaux) propres aux bassins lorsque surviendront les pluies d'orage.

Compte tenu de la profondeur des ouvrages, de la nature et de l'épaisseur du sol aux emplacements choisis, la réalisation des bassins ne devrait poser aucun problème. Les pentes sur site étant faibles, il n'y aura pas de contrainte particulière à leur implantation.

Les bassins sont conçus et positionnés de telle sorte que leur incidence sur le réseau hydrographique sera minime. Les débits de fuite en sortie de bassin viendront alimenter soit les étangs existants (ZAC 3), soit le réseau hydrographique. Les volumes restitués seront identiques avant et après les aménagements. Les débits seront en revanche régulés.

Compte tenu de la profondeur des bassins (1 m), et de l'étanchéification artificielle envisagée, l'influence sur l'hydrogéologie et la nappe superficielle du secteur sera nulle.