

Restauration d'une zone humide dans un contexte urbain

Proposition de trame verte et bleue comme poumon vert d'une commune.
Commune de Saint-Pierre-des-Corps - Indre et Loire (37)



Restauration de zone humide dans un contexte urbain

Proposition de trame verte et bleue comme poumon vert d'une commune.
Commune de Saint-Pierre-des-Corps - Indre et Loire (37)

Avertissements

- Le PIND est un premier test qui permet à l'élève ingénieur de s'évaluer (et d'être évalué par les enseignants), de prendre conscience des connaissances acquises mais également de la marge de progression et des éléments qui lui restent à acquérir.
- Le PIND est un espace de liberté (le seul dans la formation) qui mesure la motivation de l'élève ingénieur pour l'aménagement.
- Le PIND est un exercice qui doit permettre de problématiser un sujet en s'appuyant sur des recherches bibliographiques, d'élaborer un diagnostic orienté et d'émettre des propositions.

Remerciements

Je tiens à remercier sincèrement toutes les personnes qui, de près ou de loin, m'ont aidée dans ce projet et en particulier,

M. Heriniaina Andriamahefa, tuteur de ce projet, pour m'avoir accompagné tout au long de la réalisation de ce projet.

Mme Patricia Dubois, responsable du service espaces verts de la ville de Saint-Pierre-Des-Corps, pour ses conseils et les pièces techniques qu'elle a pu me fournir.

M. Christian Roche, technicien du SICALA, pour ses nombreux conseils techniques, sa disponibilité et sa volonté d'aider.

M. Denis Bellande, responsable de la régie Espaces Verts de la ville de Saint-Pierre-des-Corps, pour son écoute et ses réponses sincères et pleines d'entrain.

M. Lény Boulay, responsable du service environnement au Conseil Général d'Indre et Loire, pour sa disponibilité, ses renseignements pointus et les pièces techniques qu'il a pu me fournir.

Mme Barbara Rivière, responsable du service urbanisme de la ville de Saint-Pierre-des-Corps, pour son accueil et son appui technique.

Ma famille, pour son soutien et ses recommandations.

Sommaire

Avertissements.....	3
Remerciements.....	4
Introduction.....	7
<u>Première partie : Diagnostics et enjeux</u>	
I- Présentation générale.....	9
1) Localisation géographique.....	9
2) Description de la commune.....	10
3) Contexte économique.....	11
4) Equipements publics.....	11
5) Présentation du site d'étude.....	12
Synthèse de la présentation générale.....	13
II- Etat des lieux.....	14
1) Contexte historique naturel et industriel.....	14
2) Contexte géologique et hydrologique général.....	15
3) Qualité des eaux de la Boire.....	17
4) Inventaire des ressources faunistiques et floristiques.....	20
- Caractéristique de la faune.....	20
- Caractéristique de la flore.....	22
Synthèse : les enjeux que dégage l'état des lieux.....	24

Deuxième partie : Principales propositions d'aménagements

I-	La prévention des pollutions en provenance du réseau d'eau pluvial.....	26
	1) Travaux prévus sur le réseau d'eau pluvial.....	26
	- Réseaux individuels.....	26
	- Réseaux collectif.....	30
II-	Restaurer la Boire en traitant ses vases et l'ancienne décharge..	32
	1) Les vases de la Boire.....	32
	2) L'ancienne décharge.....	34
III-	Préservation et valorisation de l'espace naturel existant : des richesses environnementales à conserver.....	36
	1) Préservation des abords de la Boire.....	36
	2) Affirmation du caractère de corridor écologique de la zone....	41
	Conclusion.....	44
	Bibliographie.....	45
	Index des sigles.....	47
	Annexes.....	48
	Table des matières.....	64
	Quatrième de couverture.....	66

Introduction

La ville de Saint-Pierre-Des-Corps est une ville au caractère très urbain, proche de Tours, qui a pour but de se développer démographiquement, ainsi que de continuer à se développer économiquement par le biais de ses nombreuses zones industrielles et infrastructures, tout en tenant plus ou moins compte du caractère inondable de la commune.

Suite à l'état d'alerte du risque inondable dans les villes par l'Etat depuis quelques années, se traduisant par la mise en place des Plans de Prévention des Risques Inondables (PPRI), la commune de Saint-Pierre-des-Corps a décidé de prendre en compte les derniers vestiges de biodiversité au sein de sa commune. Cela s'est traduit par la prise en considération de la Boire du bois de plante comme espace naturel sensible à préserver étant le dernier espace écologique de la commune.

Il se trouve que la Boire est une zone humide constituée d'un plan d'eau de 10ha et d'une partie boisée de 20ha qui réceptionne les eaux de ruissèlements de la ville de Saint-Pierre-des-Corps, mais aussi en partie de la Ville aux Dames et qui se jette dans le Cher. La végétation longtemps délaissée a fini par se développer fortement, et à créer un réel réservoir écologique.

N'ayant pas eu un passé très glorieux pour autant et le fait qu'elle récupère les eaux de ruissèlements des zones industrielles et des voiries urbaines, cet espace reste soumis à de forte pression mais possède des richesses naturelles fortes.

Comment pérenniser et restaurer la Boire dans un contexte bien particulier ?

Ce projet tentera d'y répondre en partant d'un diagnostic qui se focalisera de manière progressive sur notre terrain d'étude en partant de l'échelle du territoire communal jusqu'à la Boire du bois de plante et de ses caractéristiques propres.

Les propositions d'aménagements illustreront très concrètement ce qu'il est possible d'envisager sur cet espace en répondant aux enjeux dégagés par le diagnostic. Là encore, les propositions se feront de manière concentrique en s'intéressant d'abord à l'ensemble de la zone humide, puis en se focalisant au centre du terrain étudié par des aménagements assurant l'intégration de cet espace à une plus grande échelle.

Première partie
Diagnostic et enjeux

I- Présentation générale

1) Localisation géographique

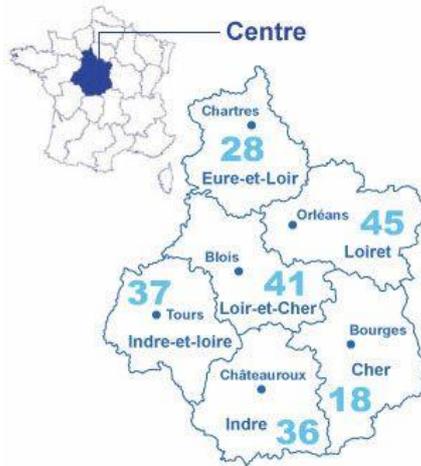


Figure 1 : Région Centre. Source : actuacity.com

Saint-Pierre-des-Corps appartient à la communauté d'agglomération de Tours Plus qui regroupe 22 communes autour de la Loire, fleuve qui prend sa source dans le Massif Central et qui se jette dans l'Océan Atlantique par l'estuaire situé en Loire-Atlantique.



Figure 2 : Communauté d'agglomération de Tours Plus. Source : Communauté d'agglomération Tours Plus

La ville de Tours est engagée dans une politique d'animation et de valorisation de son patrimoine naturel. Pour cela, elle utilise la Trame Verte et Bleue qui est une mesure phare du Grenelle de l'Environnement. Cela lui permet de (re)constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle de son agglomération. C'est donc dans cette optique qu'elle a mis en place le « 0 phyto » au sein de la ville, engendrant donc une augmentation de l'utilisation du paillage, d'une baisse des pelouses arrosées en période estivale et la plantation de végétaux adaptés au soleil dans les massifs. Enfin, elle met en place des hôtels à insectes afin d'accueillir différentes espèces auxiliaires bénéfiques pour les fleurs et les légumes.

2) Description de la commune

Saint-Pierre-des-Corps est une commune urbaine ceinturée par la Loire au Nord et le Cher au Sud. Cela en fait un territoire totalement inondable s'il y avait potentiellement une forte crue de l'un de ces deux cours d'eau. Pour autant, la commune est encadrée par plusieurs digues qui font office d'ouvrage de protection contre ces crues.



Figure 3 : Photo aérienne de Saint-Pierre-des-Corps
– Source : Survoldefrance.fr

Longtemps caractérisé par une forte activité maraîchère sur l'ensemble de son territoire dans les années 1700, l'arrivée du chemin de fer dans les années 1800, va bouleverser l'économie de la commune et sa géographie. Saint-Pierre-des-Corps devient alors une ville de cheminots à forte tradition ouvrière.

De nos jours, avec 15 690 habitants, la ville s'accroît de jour en jour tout en alliant risques industriels et risque inondable. En effet, on constate qu'elle est divisée en plusieurs parties avec au Nord : les habitations, au centre la gare et les voies ferrées et au sud : les multiples zones industrielles avec les quelques terres agricoles restantes près du Cher.

De plus, avec une superficie de 11,28 km² et une densité de 1 353 hab/m² (Source : saintpierredescorps.fr) cela l'amène au rang de commune urbanisée avec une densité assez forte par habitants au m².

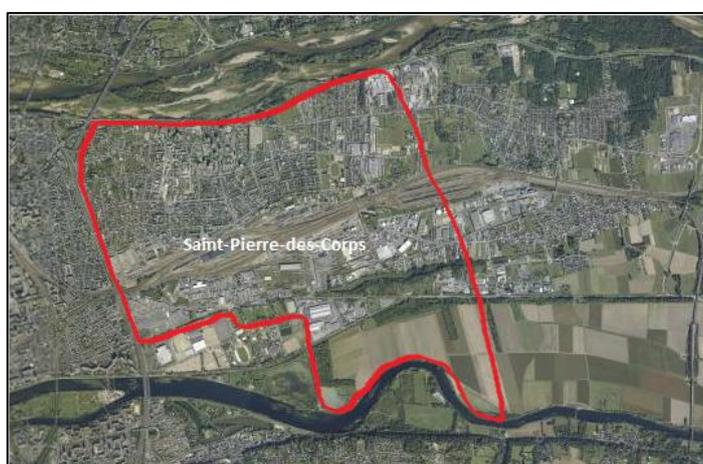


Figure 4 : Photo satellite de la commune - Source : géoportail et réalisation personnelle.

En ce qui concerne la croissance démographique, la commune reste stable depuis les années 1968 à 2010 et ses importantes zones industrielles ainsi que la présence de la gare TGV lui confère une certaine migration pendulaire (*Annexe 1 : Contexte démographique de la commune*).

3) Contexte économique

Dès le Moyen-Age, le maraîchage a joué un rôle important dans la commune jusque dans la seconde moitié du XX^e siècle, façonnant ainsi le vieux Saint Pierre. Puis, l'arrivée du chemin de fer bouleverse l'économie de la commune dans les années 1900. La gare devient alors le centre névralgique de l'agglomération, les voies dessinent sa géographie, puis le travail engendré par l'importance de l'activité marque durablement l'activité économique et la sociologie de la ville.

Aujourd'hui encore, la gare de Saint Pierre a pris une place considérable dans l'économie de la commune. De plus, près de la moitié de la surface de Saint-Pierre-des-Corps, au sud de la commune, est dévolue à l'activité économique ou industrielle. Elle est donc le berceau de 10 685 emplois (Source INSEE 2011). En effet, depuis de nombreuses années, la municipalité a fait le choix du développement économique. Les activités industrielles, logistiques et ferroviaires, mais aussi le secteur des services sont les principales représentées.

Cependant, on constate qu'au sud de la commune, des terres restent non bâti à cause du caractère inondable de ces sols non loin du Cher. Il perdure encore un peu à cet endroit, des maraîchers, vestiges de l'ancien temps mais qui n'ont plus aucun poids dans l'économie actuelle de Saint-Pierre-des-Corps (*Annexe 2 : Plan d'Occupation des Sols*).

4) Equipements publics

Saint-Pierre-des-Corps est une commune développée en termes d'équipements publics. Elle dispose d'une école maternelle, d'une école primaire, de 3 collèges et d'un lycée professionnel. Elle dispose également d'équipements socioculturels variés (bibliothèque, école de musique...) au service de nombreuses associations et d'infrastructures sportives (terrains de sports, piscine, nombreuses salles polyvalentes ...).

De plus, malgré son caractère très urbain, la commune a hérité des rottes, ou anciens chemins, qui témoignent du passé maraîcher de la commune qu'elle désire mettre en avant. Ainsi que les circulations douces qui ne sont pas énormément présentes au sein de Saint-Pierre mais qui commencent, elles aussi, à être développées.

En ce qui concerne les espaces verts à proprement parlé, il y a quelques mannes environnementales, malgré le caractère urbain de la commune, qui mériteraient d'être mieux mis en valeur au profit des habitants.

Saint-Pierre a la chance d'être bordé par la Loire (inscrite au patrimoine mondial de l'Unesco), ce qui a amené le Conseil Général d'Indre et Loire et la communauté

d'agglomération Tours Plus, d'aménager un itinéraire cyclable fléché qui part du centre-ville et qui traverse les différentes rottes et ruelles de Saint-Pierre-des-Corps. De plus, la ville est passée au « 0 phyto » en 2013, tout en alliant une gestion différenciée sur ses espaces verts, s'inscrivant ainsi dans les actions de la Trame Verte et Bleue de la ville de Tours.

5) Présentation du site d'étude

La Boire du Bois de Plante se situe au sud-est de la commune de Saint-Pierre des Corps, au cœur même de la zone d'activité économique et à 3km du centre de l'agglomération. Elle se retrouve bordée par les entreprises au Nord et la Départementale 140 au sud ainsi que les terrains agricoles plus loin.



Figure 5 : Localisation de la Boire. Source : GoogleMap.

C'est une réelle zone humide composée d'un plan d'eau de 10hectares et d'une surface boisée de 20hectares au Nord de la Boire. Elle a été classée en Espace Naturel Sensible (ENS) par le Conseil Général de l'Indre et Loire en 1993 et est aussi classée en tant que zone NDia dans le Plan d'Occupation des Sols de la ville de Saint-Pierre-des Corps.

Malgré son classement par le Conseil Général d'Indre et Loire et la volonté de la ville de Saint Pierre de valoriser ses espaces verts et de laisser place à la nature en ville, la Boire ne fait office d'aucuns aménagements et de peu d'intérêts. En effet, le contexte économique de crise touche aussi les communes engendrant des diminutions de travaux sur celle-ci. De plus, la Boire se trouve dans un contexte spatial assez défavorable étant donné la zone industriel qui la borde.

Pourtant, avec le développement des technologies en termes de restauration écologique et de la volonté de l'Etat de vouloir préserver la biodiversité grâce notamment à la Trame et Verte et Bleue. Il est largement possible de faire de la Boire un lieu apprécié de ses usagers tout en la préservant de toutes activités humaines.

Synthèse de la présentation générale

Au terme de cette présentation générale, il apparaît clairement que la ville de Saint-Pierre-Des-Corps est une ville au caractère très urbain, proche de Tours, qui a pour but de se développer démographiquement ainsi qu'économiquement par le biais de ses nombreuses zones industrielles et infrastructures, tout en prenant plus ou moins en compte le caractère inondable de la commune.

Pour assurer désormais, un développement approprié de son territoire, la commune travail avec les services de l'Etat depuis 2012 sur la révision du Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI) qui permet de mener une réflexion sur la cohérence de l'aménagement de son territoire en lien avec le risque inondable et s'appuyant notamment, sur le nouveau Plan Local d'Urbanisme (PLU) qui est en cours de réalisation depuis 2014.

C'est dans ce contexte, que la prise en considération de la Boire du Bois de Plante s'est effectuée et est devenue un exemple de cette volonté d'aménager différemment le territoire.

Mais dans le cadre de cette zone humide, la commune met logiquement l'accent sur l'ouverture au public et délaisse le côté naturel et sauvage de ces espaces naturels. Créant ainsi, des parcs très attractifs pour la population qui est toujours plus désireuse d'espaces verts et encore plus dans une commune très urbaine.

C'est ce qui a failli se réaliser lors des années 1994, où une importante étude a été menée sur la Boire, afin de réhabiliter ce site naturel classé « Espace Naturel Sensible » par le Conseil Général d'Indre-et-Loire en 1993, ainsi que ses abords, en y maintenant et en y développant une activité de loisir (pêche et découverte du site principalement).

Seulement, cette étude était bien trop lourde à supporter financièrement par la commune à l'époque et encore plus aujourd'hui dans un contexte de crise.

La Boire du Bois de Plante et ses abords seraient donc un site qui se prêterait bien à un aménagement léger et peu coûteux, afin de répondre au contexte financier actuel de la commune. Il faudrait aussi le penser comme un réel espace naturel compris dans un maillage de corridors écologiques au sein de l'agglomération de Tours et non pas comme un parc pour les habitants de la commune de Saint-Pierre-des-Corps.

L'état des lieux de l'environnement déterminera, au travers d'enjeux précis, les impacts et les conditions de faisabilité d'un tel espace naturel en milieu urbain sur la commune de Saint Pierre, ainsi que les ressources faunistiques et floristiques intéressantes à protéger au travers des aménagements qui seront proposés.

II- Etat des lieux

La commune de Saint-Pierre-des-Corps a réalisé depuis 1990 plusieurs études qui ont permis d'acquérir des données sur les contextes géologiques, hydrologiques et environnementales du site de la Boire du bois de Plante, afin de réaliser des travaux d'envergures en termes de restauration écologique pour ensuite pouvoir l'ouvrir au public en proposant différentes propositions d'aménagements. Seulement, la Boire n'a jamais pu bénéficier de ses aménagements à cause de mauvaise situation financière.

C'est donc dans ce contexte que je citerais les études réalisées par le Groupe Ornithologique de Touraine en 1990, le BRGM en Janvier 1995 (rapport BRGM N01904) et ANTEA en Juillet 1996 (Rapport A06460).

1) Contexte historique naturel et industriel

D'après les services des Archives Départementales de Tours et de l'étude BRGM, la Boire aurait une double origine.

Il semblerait tout d'abord que la Boire soit un ancien bras mort du Cher qui est aujourd'hui abandonné. En effet, d'après la carte d'archive (1703) représentée ci-joint, elle met en évidence une relation entre la Boire et le Cher. De plus, d'après l'étude BRGM, des observations topographiques et piézométriques affirment cette hypothèse.

Il semblerait également que la Boire ait été surcreusée pour l'extraction de sable et de gravier nécessaire à la construction au 19^e siècle de la digue du Cher.

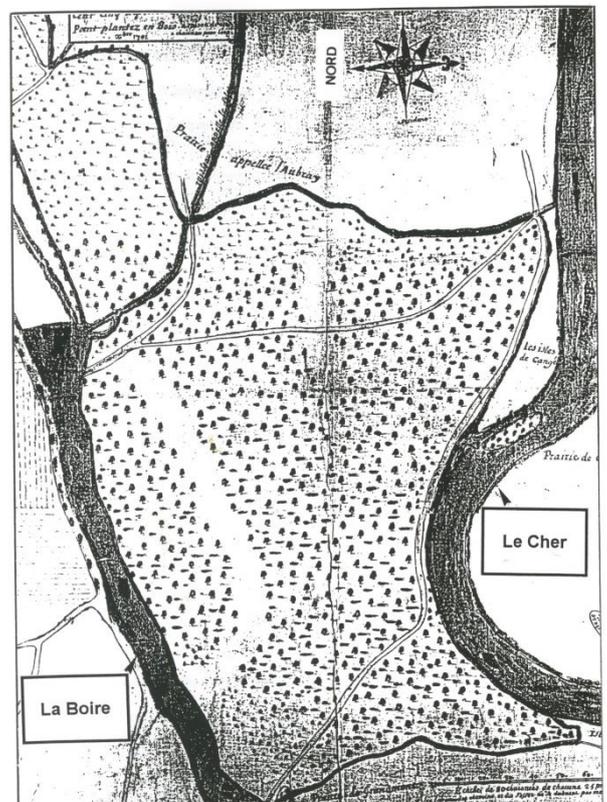


Figure 6 : Carte géographique de la Boire du Bois de plante. (Source : Archives départementales (1703)). Echelle approximative 1/10 000.

Ce fait est appuyé par différents ouvrages mentionnant la Boire et notamment, celui de la commune de la Ville aux Dames, qui stipule l'extraction de matériaux dans la Boire, afin d'édifier la digue construite au 19^e siècle. Ce site serait donc un milieu remanié par la main de l'Homme il y a plus d'un siècle.

De plus, la Boire se trouve dans les zones industrielles des Yvaudières et de la Boire du bois de Plante où de nombreuses entreprises en tout genre sont installées et donc propices à d'éventuelles pollutions.

Enfin, sur la rive gauche donc au sud de la Boire, il y avait une ancienne décharge de résidus urbains qui a été enfouie. L'étendue du site est proche de 15ha et on sait que son évolution s'est déroulée sur une vingtaine d'années, entre 1960 et 1980. L'épaisseur des déchets serait de l'ordre de 5m.

2) Contexte géologique et hydrologique général

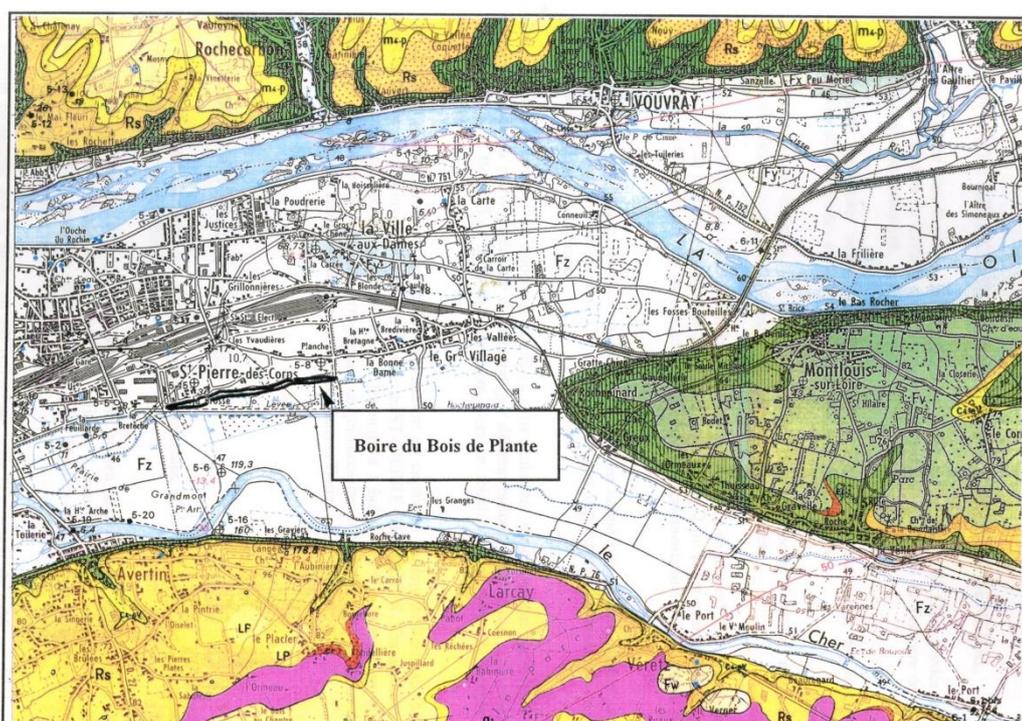


Figure 7 : Situation géologique de la Boire. (Source : géoportail). Echelle : 1/50 000

Comme nous pouvons le voir sur la carte géologique, la Boire est située dans la plaine alluviale des 2 vallées de la Loire et du Cher. Elle repose sur les calcaires du Turonien supérieur (Tuffeau jaune de Touraine) représentés par une craie jaune sableuse.

De plus, d'après l'étude hydrogéologique et environnementale de la Boire réalisée par l'agence de Poitiers BRGM en 1994 pour la commune de Saint Pierre, il semblerait que les alluvions de la Boire soient le siège d'une nappe superficielle drainée par la Loire au nord et par le Cher au sud.

Les calcaires turoniens sont également aquifères mais seulement lorsqu'ils sont fissurés. C'est le cas probablement au niveau de la Boire. Les 2 aquifères sont alors en relation hydraulique et forment un aquifère commun.

D'après cette étude, la Boire se comporte comme un milieu colmaté, se présentant dans son ensemble en position légèrement supérieure au niveau de la nappe alluviale. On peut penser qu'en période pluvieuse le niveau de la Boire est sensiblement plus élevé que celui de la nappe et que la Boire se vidange lentement dans la nappe à travers les vases qui en tapissent le fond (épaisseur importante d'environ 1m). A l'inverse, en étiage, lors des basses eaux, la Boire doit drainer la nappe alluviale.

En termes d'apports d'eaux superficielles, la Boire récupère les eaux pluviales des zones industrielles des Yvaudières et du Bois de Plante, ainsi que les eaux pluviales de la Ville aux Dames. Le plan du réseau pluvial fait apparaître tous les exutoires débouchant dans la Boire. On note d'amont en aval :

➤ Rive gauche :

- 1- Exutoire de la Ville aux Dames (Ø 1200mm) : les eaux pluviales des quartiers de la Boisselière et du Grand Village à la Ville aux Dames sont collectées dans des fossés non busés. Ainsi que celles de la zone industrielle du Bois de Plante et d'une partie de Montlouis sur Loire. Elles sont rejetées en amont de la Boire et transitent, pour la zone industrielle du Bois de Plante seule, par un bassin tampon de 6000m³.
- 2- Exutoire de la déchetterie (Ø 400mm) : les eaux de lavage des camions et des bennes sont rejetées dans la Boire après passage dans un décanteur-deshuileur.
- 3- Exutoire du dépôt municipal : les eaux de lavage des camions des Services Technique de la commune sont rejetées dans la Boire après passage dans un décanteur-deshuileur.
- 4- Exutoire des drains du terrain de football (Ø 100mm)
- 5- Exutoire du fossé de drainage du CD 140.

➤ Rive droite :

- 6- Exutoire intermédiaire (Ø 800mm) : il draine les eaux pluviales d'établissements industriels comme MELEDO, ZIGLER et des groupements pétrolier Est et Ouest.
- 7- Exutoire de vidange des filtres de la station de pompage (Ø 250mm) : le lavage des filtres est effectué une fois par semaine et engendre des rejets d'eaux chargées en fer ferrique.
- 8- Exutoire de la rue des Yvaudières : il draine les eaux des établissements industriels de la rue des Yvaudières et de la partie Ouest de l'avenue Yves Farges.

- 9- Exutoire de la rue Charles Duval : il draine les eaux pluviales de la zone des Magasins Généraux de la SNCF et est équipé d'une vanne.
- 10- Exutoire du fossé de drainage de la RD 141 (Ø500mm).

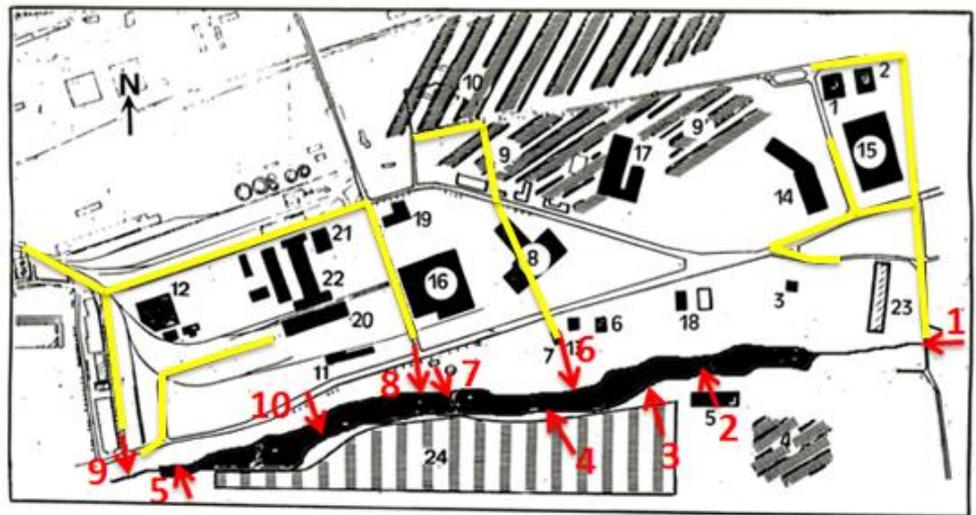


Figure 8 : Schéma du réseau d'eaux pluviales en relation avec la Boire. Echelle : 1/7 500. Source : BRGM et réalisation personnelle.

Par ailleurs, certaines portions des réseaux de la Z.I des Yvaudières présentent des colmatages importants, notamment au niveau de l'Avenue Yves Farge. Ce réseau n'est pas étanche et draine la nappe d'eau souterraine. Ce constat a pu être établi lors de la pollution accidentelle par hydrocarbures, survenue en début des années 1999, au niveau de la société DUSOLIER. Cette pollution a pu être interceptée au niveau du séparateur d'hydrocarbures, géré par la ville de Tours, en aval immédiat de la Boire.

3) Qualité des eaux de la Boire

Grâce à l'étude hydrobiologique et hydrogéologique (ANTEA-BRGM 1994), nous pouvons affirmer une pollution de la Boire. En effet, des prélèvements d'eau

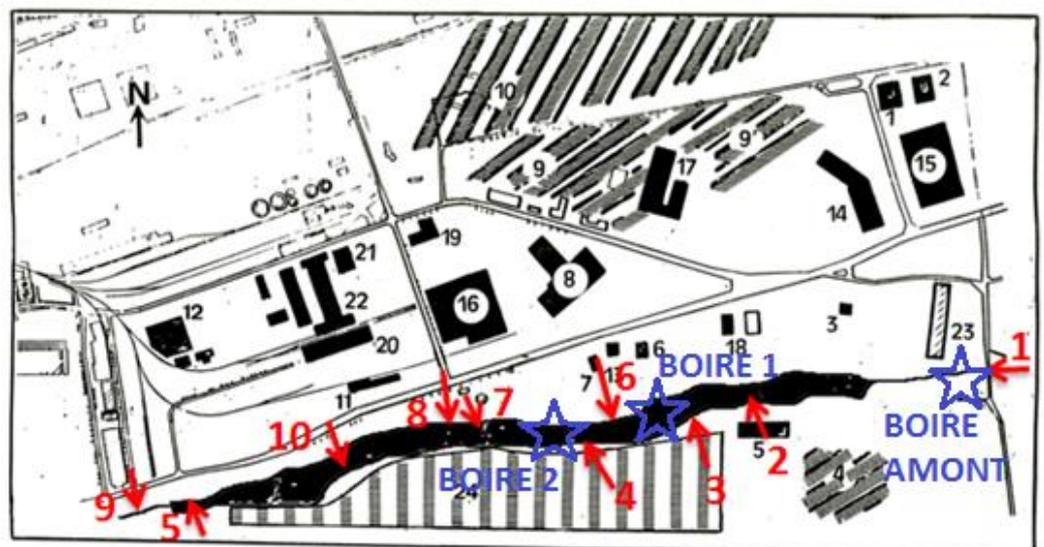


Figure 9 : Plan de situation des prélèvements d'eau et des exutoires pluviaux. Echelle : 1/7 500. Source : BRGM et réalisation personnelle.

ont été réalisés le 6 Juin 1994 dans la Boire et aux exutoires pluviaux (cf schéma du réseau d'eaux pluviales de la Boire). Les points de prélèvements dans la Boire ont été choisis comme suit : en amont (Boire amont), au centre (Boire 1), face à l'exutoire pluvial n°6 (Boire 2).

Les mesures ont porté sur le pH, la conductivité et l'Oxygène dissous (*Annexe 3 : résultats des analyses d'eaux superficielles – mesures in situ*) et ont été complétées par une analyse physico-chimique et bactériologique (*Annexe 4 : résultats des analyses d'eaux superficielles et souterraines*) sur l'ensemble des échantillons de la Boire comprenant plusieurs paramètres.

Nous pouvons les résumer comme suit :

Boire amont : l'eau est moyennement minéralisée, de type bicarbonaté-calcique, contenant des sulfates (92mg/l), un peu de phosphates (1,2 mg/l) et des nitrates (32 mg/l). Elle ne présente pas de contamination métallique notable au regard des dosages effectués. Les COV, CAV et HAP n'ont pas été dosés.

Boire 1 : l'eau est faiblement minéralisée à pH élevé (9,15) de type bicarbonaté-calcique, contenant des carbonates (42 mg/l), des sulfates (46 mg/l), des hydrocarbures (0,050 mg/l), de l'azote Kjeldahl (4 mg/l). Aucune trace de COV, de CAV ni d'HAP n'a été décelée. **On relève la présence de Zinc, Chrome, Nickel, Titane en faibles quantités.**

Boire 2 : l'eau est un peu plus minéralisée qu'en Boire 1, de même type mais **contient 10 fois plus d'hydrocarbures (0,65 mg/l)**. Les COV, CAV et HAP n'ont pas été dosés. On relève **les mêmes métaux qu'en Boire 1 en quantités également faibles.**

Les différents prélèvements effectués ont révélé des variations très importantes de la qualité de l'eau avec un taux d'hydrocarbures élevés et un envasement d'environ 1m sur tout le plan d'eau. Ainsi qu'une pollution de ces vases par hydrocarbures au sortir de certains exutoires, notamment ceux qui drainent les eaux de ruissellement des zones industrielles (*Annexe 5 : résultats des analyses de vases et de sols*). On relève la présence de métaux lourds en faible quantité en Boire 1 et 2 mais qui reste significative.

De plus, des analyses d'eaux ont été réalisées le 12/04/2012, soit beaucoup plus récente que ceux effectués lors de l'étude d'ANTEA. Le tableau ci-dessus reprend les données identiques aux prélèvements des eaux de la Boire du 06/06/1994 et du 12/04/2012 (*Annexe 6 : résultats des analyses d'eau de la Boire du 12/04/2012*). Elles sont exhaustives et ne prennent pas en compte toutes les valeurs mesurées lors de ces 2 prélèvements effectués sur la Boire.

On constate globalement que la Boire est restée stable étant donné que sur 15 données retenues, seulement 7 ce sont dégradées au cours du temps et que 7 autres se sont améliorées. On constate que les polluants comme les hydrocarbures et les matières en suspensions sont moins présents dans les eaux de la Boire.

Malgré tout, lorsque que nous comparons la moyenne effectuée sur les 3 lieux de prélèvements de 1994 (Boire 1, Boire 2 et Boire amont), celui de 2012 et la référence de qualité des substances (circulaire du 26 Décembre 1978 et du 9 Novembre 1984, relatives à la qualité des eaux douces aptes à la vie piscicole), la moitié des valeurs sont trop élevées par rapport aux normes de références. En effet, les matières en suspension, le pH, le chlorure, le magnésium, le sodium, l'oxygène dissous en O2 et l'oxydabilité à froid en milieu acide sont trop élevés. Le pH est ici basique pour l'eau de la Boire (8,2) et nous savons que pour la bonne condition de tous les organismes aquatiques, il est très important que le pH soit constant, et n'ait que de légères fluctuations. Ici nous constatons qu'il n'a varié que de 0,3 depuis 1994 à 2012 ce qui est plutôt favorable pour un bon développement des espèces aquatiques. Cependant, il ne faudrait pas qu'il devienne plus basique, au-delà de 8,5 car cela aurait de lourdes conséquences sur la biodiversité aquatique.

Date de prélèvement	06/06/1994	07/06/1994	08/06/1994		12/04/2012		
Lieu de prélèvement	Boire 1	Boire 2	Boire amont	Moyenne du prélèvement 08/06/1994	Boire	Comparaison entre 1994 et 2012	Référence de qualité
Analyse physico-chimique							
Conductivité à 20°C en µS/cm	377	433	768	526	627	→	
Chlorure (Cl) en mg/l	33	57	38	42,67	65	→	50
Oxydabilité à froid en milieu acide en mg/l d'O2	15,21	11,45	5,34	10,67	8,8	←	6
Matières en suspensions en mg/l	51	∅	∅	51	47	←	30
Nitrates (NO3) en mg/l	abs. ou T < 1	abs. ou T < 1	32	32	< 3	←	20
Nitrites (NO2) en mg/l	0,05	0,21	1	0,42	< 0,02	←	0,2
Orthophosphate (PO4) en mg/l	0,43	0,61	1,2	0,75	0,16	←	0,3
Oxygène dissous (O2) en mg/l d'O2	> 14	> 14	∅	> 14	10,2	Manque d'information	6
pH en unité pH	9,15	8,94	7,5	8,53	8,2	←	entre 6,5 et 8,5
Calcium (Ca) en mg/l	46	56	130	77,33	77,5	→	150
Magnésium (Mg) en mg/l	5,4	6,4	12	7,93	11,5	→	entre 5 et 10
Sodium (Na) en mg/l	16	25	19	20	35,2	→	30
Potassium (K) en mg/l	4,9	5,5	12	7,47	8,77	→	10
Sulfate (SO4) en mg/l	46	38	92	58,67	59,1	→	100
Hydrocarbures en mg/l	0,05	0,052	0,65	0,25	0,11	←	

Figure 10 : Tableau récapitulatif et comparatif des prélèvements des eaux de la Boire de 1994 et 2012.
Source : personnelle

Par ailleurs, la Boire est bordée sur sa rive gauche d'une ancienne et importante décharge de résidus urbains dont la nature des déchets n'est pas véritablement connue. Les déterminations multiélémentaires réalisés dans un échantillon prélevé dans la couche superficielle font apparaître une faible contamination en hydrocarbure (600ppm), une faible contamination en cuivre (180 ppm) et en zinc (600ppm) mais qui reste significative (*Annexe 5 : résultats des analyses de vases et de sols*).

Or, l'analyse du contexte géologique et hydrogéologique a montré que les eaux ayant percolées à travers l'ancienne décharge rejoignaient la nappe superficielle, elle-même drainée par la Boire. Les mesures piézométriques effectuées en Juin 1994 par le BRGM ont montrées que la nappe était présente en fond de décharge (*Annexe 7 : Tableau des relevés piézométriques réalisés dans le cadre de l'étude*).

La décharge aujourd'hui constitue donc une source de pollution pour la Boire. Par ailleurs, les nombreux essais de plantations réalisés par les services municipaux ont révélés une complexité pour les végétaux de se développer dans un tel milieu.

4) Inventaire des ressources faunistiques et floristiques

- Caractéristique de la faune

L'avifaune

Les données présentées dans ce chapitre ont été recueillies par le Groupe Ornithologique de Touraine suite à l'étude écologique de la Boire du bois de plante réalisé par eux même ainsi que le bureau d'étude : Aménagement & Environnement, en Octobre 1990 pour la ville de Saint Pierre des Corps.

Tout d'abord, il a été choisi de prendre en compte l'avifaune comme

indicateur et seulement l'avifaune, car cela reste la principale richesse faunistique d'un milieu. Le secteur d'étude a été délimité par la Boire du bois de plante au nord, comprenant la RD 140, puis au sud, le Cher. Enfin, chaque secteur a été numéroté et situé sur la carte ci-joint.

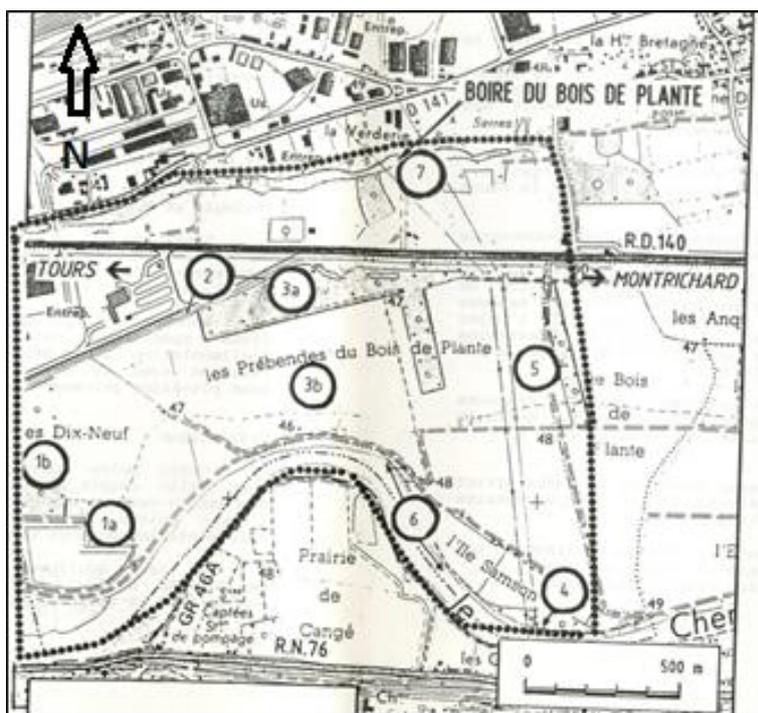


Figure 11 : Domaine d'étude avifaunistique. Source : Etude écologique de la Boire du bois de plante.

Le secteur des Dix-Neuf (1) compte 2 zones (1a et 1b) qui abritent près de 40 espèces d'oiseaux. Cette richesse est liée à la proximité de la rivière et du lac. On retrouve cette richesse en lien avec le ruisseau du Filet qui accueille une avifaune d'intérêt moyen (15 espèces).



Figure 12 : Pinson des arbres. Source : naturepassion.e-monsite.com

Les prébendes du bois de plante (3) sont les milieux les plus riches et variés (frange boisée, petits étangs, hautes herbes) abritant de nombreuses espèces d'oiseaux (56), soit le tiers des espèces observables dans le département



Figure 13 : Loriot d'Europe. Source : ruchet.com

d'Indre et Loire. Dans le secteur 5, le Loriot d'Europe y nicherait vraisemblablement. Enfin, en ce qui concerne la Boire au sens stricte (7), elle présente des milieux variés abritant une avifaune qui n'est pas sans intérêt (Pic vert, Mésanges charbonnière et bleue, Verdier, rouge-gorge, Rossignol, Troglodyte, Pouillot véloce, Pinson des arbres ...).

La faune terrestre et aquatique

Grâce à l'association « Le club des pêcheurs » de Saint Pierre des corps nous pouvons affirmer les informations présentées ci-dessous :

➤ Principales espèces pêchées :

Poisson chat	Carassin
Carpe	Rotengle
Gardon	Tanche

➤ Espèce dont la présence est certaine :

Brochet
Perche arc-en-ciel
Anguille

La faune sauvage est principalement composée de petits mammifères couramment rencontrés : Lapin de garenne, Ragondin (espèce nuisible), Campagnol sp., Taupe, ainsi que plusieurs reptiles observés (source : étude écologique de la Boire du bois de plante) : Couleuvre à collier, Couleuvre vipérine, Vipère aspic, Lézard des murailles.

- Caractéristique de la flore

Dans son ensemble, la végétation de la Boire a été profondément marquée par l'activité humaine, il est ainsi possible de distinguer 2 grands secteurs :

- La Boire et ses rives boisées assez peu anthropisées
- La partie remblayée, le long de la RD 140, au sud, colonisée par une végétation pionnière.

Actuellement, les groupements ayant la plus grande valeur floristique sont ceux qui caractérisent le mieux la spécificité du site. C'est-à-dire la végétation bordant la Boire soit :

La Frênaie-Ormaie qui représente la végétation climacique (en équilibre avec le sol et le climat) de la Boire, c'est-à-dire une forêt alluviale à base de Frênes commun, Saule blanc, Orme et Aulne glutineux. La strate arbustive est très recouvrante et diversifiée (10 à 15 espèces). La strate herbacée se compose elle d'espèces nitrophiles (affectionnent les sols saturés et assez riches en azote) et de végétaux des milieux humides, à frais : Ortie, Gléchome, Gouet tacheté, Patience sang de dragon. On peut compter dans ce groupement une trentaine d'espèces.



Figure 14 : Frênaie-Ormaie. Source : eptb-saonedoubs.com

La Boire du bois de plante est extrêmement pauvre en végétation aquatique, ce qui pourrait s'expliquer par la pollution des eaux et des vases citées plus en amont dans le rapport. En effet, le réchauffement rapide de l'eau fortement envasée devrait être envahi par une végétation luxuriante. On note cependant, la présence d'espèces comme la Petite lentille d'eau, le Nénuphar et la Renouée amphibie.

La formation végétale qui couvre la partie remblayée, le long de la RD 140 se caractérise par un sol souvent sableux et sec. Ce sont des groupements assez instables ou croissent des espèces pionnières, basses et annuelles (Paturin annuel) mais aussi de grandes plantes dressées, en majorité bisannuelles (Alysson blanchâtre).

Enfin, il a été observé 2 espèces d'intérêt régional (Pigamon jaune et Germandrée scordium) qui témoigne de la valeur de la Boire bien qu'elle soit située au centre de zones urbanisées. Même si cette richesse n'est pas exceptionnelle, il faut reconnaître qu'en dépit des dégradations liées à l'activité humaine, la végétation actuelle a une valeur biologique et patrimoniale pour la ville de Saint Pierre des Corps.



Figure 15 : Germandrée scordium.
Source : floredefrance.com

Synthèse : Les enjeux que dégage l'état des lieux

Saint-Pierre-des-Corps a perdu de sa richesse écologique et notamment floristique lors des bombardements en 1944. En effet, la reconstruction de la ville ne s'est pas faite en prenant en compte le végétal au sein de la commune. Pourtant, aujourd'hui, elle est désireuse de retrouver et de protéger ce patrimoine perdu. De plus, la Boire du bois de plante située en plein cœur de la zone industrielle des Yvaudières, en fait un lieu très anthropisé et cette tendance va en s'accroissant puisqu'elle est le lieu d'une urbanisation rapide.

La localisation de la Boire en fait un site original, correspondant à une zone humide isolée du Cher et de la Loire et qui présente un grand intérêt écologique du fait de la diversité des milieux et de la végétation. C'est un véritable corridor écologique et un poumon vert pour la ville, au milieu d'espaces plus ou moins artificialisés où de nombreuses espèces viennent s'abreuver, se nourrir, nicher et se reproduire. Il est donc essentiel de préserver cette zone humide voire de la restaurer par endroit pour d'une part, la protéger et d'autre part, de la mettre en valeur auprès des industriels aux alentours.

Les enjeux auxquels devront répondre les propositions d'aménagements sont donc :

- Protéger et/ou reconstituer les groupements de végétaux divers pour qu'ils restent un corridor écologique entre la Boire du bois de plante et le Cher, et ainsi enrichir la flore et par conséquent la faune du site.
- Favoriser les corridors écologiques transversaux Nord/Sud pour relier la Boire situés au Nord et les prébendes du bois de plante au Sud du territoire. Cela permettra ainsi des échanges avifaunistiques supplémentaires et limitera l'impact environnemental de la RD 140 entre la Boire et ses prébendes.
- La préservation du fonctionnement hydraulique que joue la Boire actuellement en terme de collecteur des eaux pluviales en provenance des zones industrielles, des voiries et de la commune de la Ville aux Dames ainsi que de Saint Pierre des Corps. Et qui tient par conséquent, un rôle important de zone tampon lors de forte pluie.
- La prise en compte du caractère anthropique de la Boire qui se trouve aux abords de la zone industrielle des Yvaudières et de la Boire du bois de plante. Ce qui a pour conséquence de créer de réelles pollutions se déversant dans le site et cela devra être pensé par la mise en place de mesures spécifiques pour limiter et compenser l'impact des pollutions urbaines sur le réseau d'eau pluviale et la Boire en elle-même.

Deuxième partie

Principales propositions d'aménagements

I- La prévention des pollutions en provenance du réseau d'eau pluvial

L'idée directrice dans l'aménagement de la Boire du bois de plante à Saint-Pierre-des-Corps est de pérenniser, restaurer et intégrer l'un des derniers espaces naturels au caractère très particulier, dans un contexte très anthropisé de l'agglomération. En effet, l'urbanisation florissante des villes a conduit à l'augmentation du risque d'inondation et à la réduction de l'alimentation des nappes souterraines. Il est aujourd'hui indispensable d'intégrer la gestion des eaux de pluie dans tous les projets d'aménagements. Mais cette prise de conscience s'est faite que très récemment et cela n'a donc pas été pris en considération lors des anciens aménagements urbains proche de la Boire.

Il sera donc nécessaire de pérenniser la Boire dans un premier lieu, en neutralisant les sources de pollutions qui se déversent dans le site par le biais du réseau d'eau pluviale, tout comme il sera impératif de restaurer cet espace naturel sensible au travers d'aménagement efficace et peu onéreux.

D'autre part, il conviendra de conserver le caractère de « corridor écologique » des abords de la Boire mais aussi de ses alentours, actuellement très peu fréquentés par les humains, afin d'intégrer le site à une plus grande échelle.

Les propositions d'aménagements qui vont suivre illustrent les orientations précédentes.

1) Travaux prévus sur le réseau d'eau pluvial

La préservation et la restauration de cette zone humide doit donc être en accord avec le caractère local industriel, de la flore et de la faune du site et s'imposer ainsi naturellement comme un espace naturel riche d'un point de vue environnemental.

- Réseaux individuel

Suite aux constatations démontrées par les études des prélèvements d'eau aux sorties des exutoires de la Boire du bois de plante, il est impératif de supprimer ou de diminuer fortement les pollutions éventuelles se déversant dans celle-ci.

Sur la Boire, on dénombre 10 exutoires qui déversent les eaux de ruissèlements de plusieurs secteurs (les zones industrielles, déchetterie, service technique, terrain de football, la route départementale 140 et la commune de la Ville aux Dames). Ils sont sources d'importantes pollutions périodiques mais aussi accidentelles comme il sait déjà produit par le passé avec des industriels. Cette pollution a un impact négatif sur le milieu aquatique qui le rend nuisible au près des

espèces piscicoles, notamment. Et afin de préserver l'activité dominante sur ce site, la pêche, qui existe depuis plusieurs années maintenant, il est important de protéger cet espace naturel sensible.

Il sera donc nécessaire :

- De réaliser une enquête auprès de tous les industriels concernés qui ont des rejets d'effluents se déversant, soit directement dans la Boire ou soit, par le biais du réseau d'eau pluvial. Cette initiative permettrait ainsi, de cibler les entreprises qui ne respectent pas la réglementation en vigueur et qui auraient un impact néfaste en matière de pollution sur la Boire.
- Et par la suite, avec l'appui des services compétents de l'Etat, toutes les entreprises concernées devront s'équiper de dispositifs d'assainissements individuels.

Pour cela il est possible de mettre en place plusieurs dispositifs pour gérer le réseau d'eau pluvial de chaque entreprise en fonction de plusieurs paramètres :

- Un débourbeur séparateur d'hydrocarbures (ou déshuileur) peut être mis en place au sein de chaque entreprise, afin de maîtriser la qualité des rejets en eaux pluviales. Le séparateur est destiné à séparer et à retenir les boues et les hydrocarbures contenus dans les eaux. Il fonctionne par différence de densité entre l'eau et les hydrocarbures. Ce système de prétraitement permet d'éliminer les matières en suspension et les huiles. Les boues sont ensuite pompées et retraitées. Les eaux traitées sont dirigées ensuite vers le réseau pluvial. Ce genre d'action peut être subventionné par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne à hauteur de 30% à 40%.

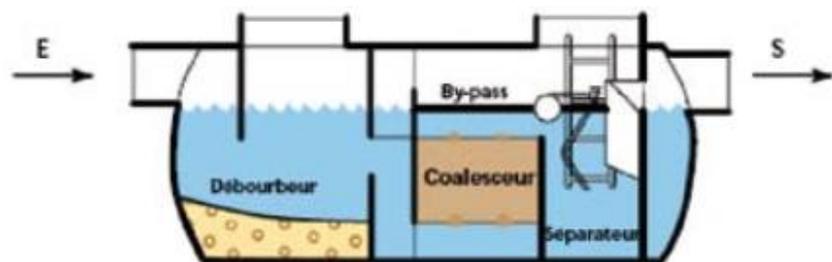


Figure 16 : Schéma d'un bac débourbeur-séparateur. Source : <http://www.bretagne.cci.fr>

Il existe plusieurs types de séparateurs avec différentes fonctions. Il faut bien prendre en compte la nature des rejets dans les eaux pluviales, la pente du terrain, le coefficient de ruissellement, le débit et l'objectif à atteindre (éviter les pollutions accidentelles, supprimer les hydrocarbures ou les huiles). (*Annexe 8 : Fiche résumant les coûts d'installations et de maintenance de différents séparateurs*).

- Afin de compléter l'installation de débourbeur séparateur d'hydrocarbures, il est possible de mettre en place une fosse toutes eaux, afin d'alléger et de préserver ces dispositifs. Ainsi, pour chaque point de rejet, les eaux pluviales subissent une première décantation dans la fosse avant d'être acheminées dans le débourbeur déshuileur. Les fosses sont curées tous les ans par une société spécialisée. Pour ce qui est du coût, une fosse toutes eaux est estimée aux alentours de 400€. Elle permettrait d'améliorer la qualité des rejets ainsi que d'alléger le traitement des séparateurs.



Figure 17 : Fosse toutes eaux. Source : <http://www.bretagne.cci.fr>

Ces installations justifieraient une économie réelle pour la commune et aideraient à mieux cibler les pollutions que rejettent les industriels dans la Boire tout en garantissant une préservation du site. Les dispositifs présentés ci-dessus sont les plus simples et les plus couramment utilisés par d'autres entreprises soucieuses du respect de l'environnement.

Mais il existe de nombreuses manières de réaliser des économies d'eau au sein d'une entreprise. Chaque cas est bien sûr spécifique, mais on peut lister quelques pratiques efficaces. Certaines économies d'eau sont réalisées rapidement grâce à des mesures simples, mais il est parfois nécessaire de réaliser des investissements dont la période de retour excède rarement un an, en regard des économies qui peuvent être réalisées.

Les entreprises industrielles sont concernées à double titre puisqu'elles disposent d'une grande capacité de récupération (grandes surface de toitures) et ont de très nombreuses possibilités d'usages non alimentaires et non corporels : lavage de camions dans les plates-formes logistiques, lavage du matériel, entretien des voiries, WC collectifs, etc.

C'est pourquoi il est aussi possible de mettre en place d'autres dispositifs que ceux présentés en amont :

- Sélectionner la bonne surface :
Favoriser la perméabilité des surfaces extérieures, c'est limiter le volume d'eau rejeté dans le réseau ou le milieu naturel et donc diminuer le coût de traitement des eaux pluviales.

Les surfaces minérales affectées aux voies de communication, aux aires de stationnement et de stockage, doivent être limitées à leur plus stricte utilité et utiliser un maximum de matériaux semi-perméables ou perméables.

Les toitures des bâtiments peuvent être végétalisées, même sur des surfaces peu porteuses ou en pente. Outre son rôle drainant, ce procédé présente également l'avantage de constituer un isolant thermique « naturel » diminuant les coûts de chauffage et de climatisation.

➤ S'orienter vers le fossé ou la noue :

Utiliser des méthodes de récupération et d'absorption des eaux de pluie comme le fossé ou la noue, c'est améliorer le cadre de vie de l'entreprise, tout en enrichissant le milieu.

Utiles pour la collecte des eaux pluviales provenant des toitures des bâtiments, des surfaces perméables (stationnement, circulation,...), le fossé et la noue peuvent devenir des éléments structurant le paysage aux abords de l'entreprise. Ils se végétaliseront d'une flore spontanée.

De plus, ce sont des travaux moins coûteux que des réseaux enterrés ; au mètre linéaire, le coût d'aménagement des noues est inférieur de 50 % à celui des réseaux enterrés et la maintenance et l'entretien sont plus simples par rapport à des réseaux.

➤ Aménager des bassins de rétention

Si le bassin de rétention n'est utile qu'au stockage des eaux de pluie avant absorption ou rejet dans le réseau collectif ou le milieu naturel, la noue peut le remplacer avantageusement. Ainsi en période sèche, l'ensemble de la parcelle est praticable et donc plus facile à entretenir.

Généralement, ce point d'eau doit être clôturé. Un grillage simple torsion galvanisé peut être installé au sein de la végétation plantée pour plus de discrétion. Il peut également être utilisé comme réserve d'eau contre les incendies, ce qui nécessite quelques adaptations (prises d'eau pour les pompiers). Il est souvent imperméabilisé à l'aide d'une géomembrane (bâche) et les plantes immergées sont à éviter.

Pour ce cas de figure, il sera important de connaître le volume du bassin en fonction de la surface de la zone à épurer.

➤ Eaux potentiellement polluées

Il est nécessaire d'aménager les stockages extérieurs (produits, déchets,...) de façon à limiter la pollution des eaux pluviales :

Pour éviter cette pollution, les entreprises ont la possibilité d'étanchéifier leurs zones de stockage afin de protéger le sol de toute infiltration. Les prix diffèrent en fonction de la quantité souhaitée, selon le choix de revêtements (enrobé drainant, enrobé rouage) et le coût de préparation du terrain (terrassment). Il est cependant utile de noter qu'une tonne d'enrobé peut couvrir environ 10 m² sur une épaisseur de 5 cm et que les prix peuvent varier de 28€/m² à 42€/m² pour 200m² et de 20€ à 50€ le m².

Et dans le cas où les eaux pluviales seraient potentiellement chargées en élément polluant, la mise en place d'un traitement adapté sera nécessaire :

- Lagunes de sécurisation des eaux pluviales
- Bassin de confinement des eaux pluviales

Pour l'ensemble de ces propositions d'aménagements il est possible d'être subventionné par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne à hauteur de 30% à 50% et par le Conseil Général et Départemental à hauteur de 30% à 50% en fonction des cas.

Sensibilisation des entreprises à leur environnement naturel :

En complément de l'enquête et d'éventuels aménagements au niveau des réseaux, il serait opportun de mettre en place une campagne de sensibilisation des industriels à leur environnement naturel. Cela pourrait être mis en place au travers de rencontre comme des colloques, permettant d'expliquer les fragilités de ce site. Pour ensuite pouvoir envisager des solutions d'aménagements au cas par cas.

De plus, il serait judicieux de disposer d'outils de communication et de mobilisation autour de ce projet : expositions, charte de l'environnement, opérations de labellisation, concours paysage. Mais aussi, suites aux conférences qui auront réunies des chefs d'entreprises et des représentants de collectivités, leurs questionnements pourront être rassemblés dans un guide mis à leur disposition. Cela pourrait se faire avec plusieurs partenaires, comme l'Agence de l'Eau Loire-bretagne ou avec la Chambre de Commerce et d'Industrie de Touraine.

- Réseaux collectifs

Il est bien sur possible d'installer tous ces dispositifs au niveau de chaque exutoire de la Boire du bois de plante, soit sur 10 exutoires pour permettre une totale gestion des eaux pluviales se rejetant dans le site. Cela serait à envisager si l'installation des dispositifs d'assainissements individuels était trop compliquée à supporter pour certaines entreprises.

Pour un souci de coût, la commune pourrait envisager d'installer des séparateurs seulement sur ceux qui rejettent le plus de pollution dans la Boire, soit aux exutoires n°1, 6, 8 et 9 qui correspondent respectivement aux réseaux d'eaux pluviales de la Ville aux Dames, des entreprises industrielles, de la zone d'activité les Yvaudières et de la SNCF. (*Annexe 9 : Plan de financement*).

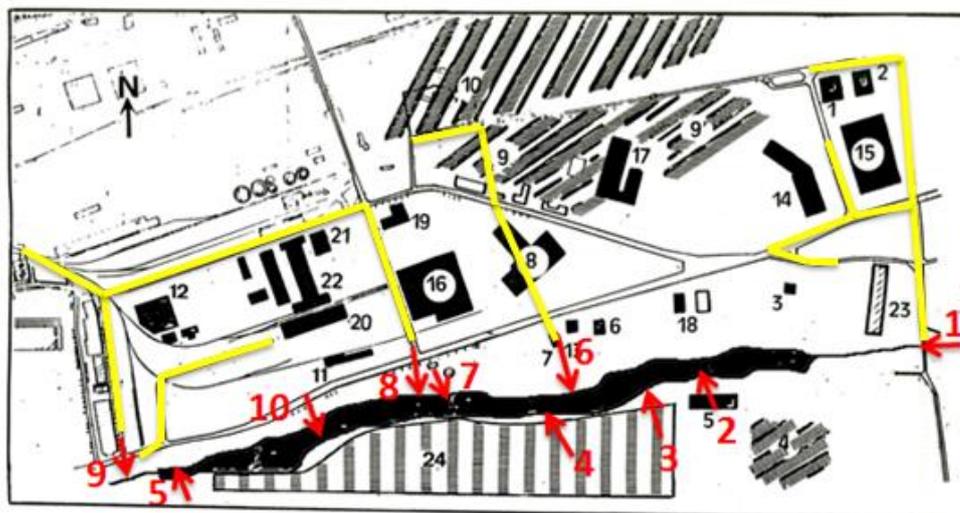


Figure 8 : Schéma du réseau d'eaux pluviales en relation avec la Boire. Echelle : 1/7 500. Source : BRGM et réalisation personnelle.

Afin d'être le plus efficace possible, il serait judicieux de choisir les différents séparateurs en fonction des principales pollutions rejetées par l'entreprise concernée sur chaque exutoire. Ainsi, nous avons pu constater que les principales pollutions rejetées dans la Boire étaient des hydrocarbures, des matières en suspension et quelques métaux lourds. Il faudrait donc choisir un séparateur de type débourbeur-déshuileur qui piégerait les liquides de densité plus faible que l'eau (carburant, huiles, solvant ...) avec une fermeture automatique. Ce dispositif de sécurité bouche le tuyau d'évacuation d'eau lorsque le bac du séparateur est plein ou lorsqu'il se produit un déversement accidentel en quantité importante d'un liquide de type hydrocarbure. Cela éviterait ainsi toute pollution accidentelle de se déverser dans la Boire. Quant aux matériaux, il est conseillé de privilégier les cuves en béton qui sont plus résistantes et présentent un investissement souvent plus faible par rapport à une cuve en polyéthylène par exemple.

Comme le polyéthylène, elles peuvent être implantées dans une zone humide. Enfin, un séparateur à fermeture automatique peut être estimé entre 1 300€ et 2 000€.

De plus, pour une bonne gestion des polluants par le séparateur, il est important que la commune fasse appel à un bureau d'étude spécialisé dans les travaux d'assainissements.

En dehors des séparateurs, il est aussi possible de mettre en place des paniers et décanteurs au niveau de chaque avaloir qui alimente le réseau d'eau pluvial qui se déverse dans la Boire. De nouveaux concepts sont apparus depuis quelques années et permettent de retenir les macros déchets, les matières en suspensions et les polluants (métaux lourds, hydrocarbures). Pour cela, il faudrait faire un état des lieux de l'ensemble des avaloirs concernés par le réseau d'eau pluviale de la Boire. Pour ensuite, placer ces dispositifs dans les zones les plus touchées par la pollution. Un tout nouveau concept, lauréat du premier prix de l'écovolution du salon Environord en 2011, propose une filtration de l'eau pluviale

optimale et un dispositif simple d'installation sur les réseaux déjà existant et simple d'entretien. Cependant, le coût de ce produit est élevé du fait de sa nouveauté mais il suffirait d'en installer sur les 4 exutoires les plus préoccupants (1,6,8,9), afin de limiter les coûts.

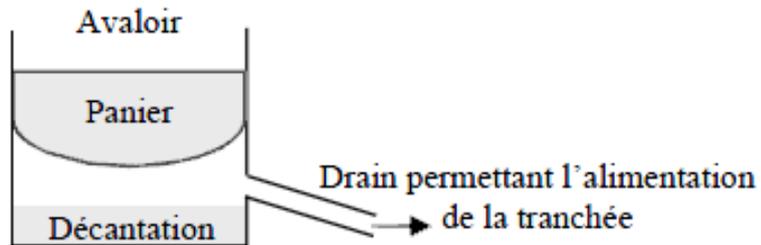


Figure 18 : schéma d'un panier/décanteurs. Source : www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr

II- Restaurer la Boire en traitant ses vases et l'ancienne décharge

Après avoir proposé la mise en place de dispositifs d'assainissements, afin de pérenniser la Boire, il est maintenant question de la restaurer pour éliminer toutes pollutions déjà présentes sur le site.

1) Les vases de la Boire

Comme constaté dans le diagnostic, les vases de la Boire sont fortement pollués en hydrocarbures et seraient estimés à presque 30 000m³ de sédiments impurs. A cause d'un volume en jeu très important et de la relation qui existe entre les eaux de la Boire et la nappe alluviale, il est impossible d'assécher ou de supprimer la relation existante entre les 2 masses d'eaux, afin d'éviter tous problèmes risquant de compromettre les opérations. Réduisant ainsi fortement le champ d'action en termes d'opérations de dépollution. Il faut donc se tourner vers une technique de dépollution permettant de traiter les vases in-situ.

Pour cela, il existe de nombreuses techniques utilisant le bio-traitement comme celle utilisant des bactéries fixées sur des supports de nidification, les zéolithes (roche volcanique). Ces supports facilitent la nidification et la fixation bactérienne, en apportant une grande richesse en oligo-éléments, ils rendent les micro-organismes épurateurs plus actifs, plus résistants et plus reproducteurs. Ils sont aussi capables d'adsorber des molécules organiques ou minérales en solution aqueuse ou non. Cette adsorption est spécifique à chaque zéolithe (70 zéolithes naturelles et 150 zéolithes de synthèses). Cette propriété permet d'appliquer les zéolithes dans le traitement d'effluents chargés en pesticides, en organochlorés, ou encore en hydrocarbures. Les zéolithes sont des échangeurs de cations et des minéraux microporeux.

AlO₄/SiO₄ tétraédriques

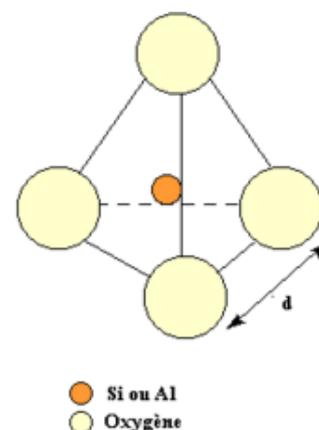


Figure 19 : Composition chimique des zéolithes. Source : wikipédia.



Figure 20 : Zéolithe sous forme solide. Source : aquaportail.com

Cela est intéressant pour dépolluer les vases de la Boire du bois de plante car les bactéries logées dans les cavités de la zéolithe dégradent la matière organique tandis que s'opère un échange ionique entre les ions potassium de la zéolithe et les ions métalliques présents dans les boues, qui viennent se fixer sur le support zéolithique. En définitive, cela aboutirait, à l'élimination totale des vases polluées en plusieurs mois (4 à 5 mois). Cette technique est très simple de

mise en œuvre puisqu'il suffit d'épandre, le produit sur le plan d'eau.

Il faudrait 2 à 3 tonnes à l'hectare de zéolithe et laisser les micro-organismes agir, afin de dépolluer les vases du site. La SILIZ MFD serait un activateur biologique alors que la SILIZ Epure permettrait l'assainissement de l'eau.

Il serait cependant nécessaire de réaliser des tests préliminaires sur un secteur de la Boire par les entreprises compétentes, afin de vérifier l'efficacité de ce type de traitement.

Le coût du produit, hors mise en œuvre se situerait aux alentours de 5000€/Tonnes, soit un total d'environ 150 000€ pour dépolluer l'ensemble du plan d'eau.

2) L'ancienne décharge

D'après le contexte géologique et hydrogéologique de la Boire, les eaux de percolation de l'ancienne décharge, dont la nature des résidus urbains n'est pas réellement connue, rejoignent la nappe superficielle qui est elle-même drainée par la Boire.

Pour limiter les flux d'eaux polluées en direction de la Boire, on peut envisager la solution d'une tranchée drainante entre la Boire et la décharge (longueur 1 km), en pied de décharge. En effet, cette tranchée drainante permettra aux eaux d'écoulements de l'ancienne décharge de ruisseler jusque dans la tranchée, qui elle-même aura une faible pente pour permettre une filtration adéquate de l'eau.

En effet, la tranchée drainante sera équipée d'un drain qui dirigera l'eau non loin de l'exutoire 5, en aval de la Boire, afin d'éviter d'évacuer toute pollution résiduelle dans la Boire. Le fonctionnement est assuré par :

- La collecte des eaux par ruissellement sur la surface ou par des drains, lesquels diffusent l'eau dans toute la tranchée,
- Le stockage temporaire des eaux dans la structure,
- L'évacuation des eaux stockées par restitution vers un exutoire avec débit limité (tranchée de rétention).

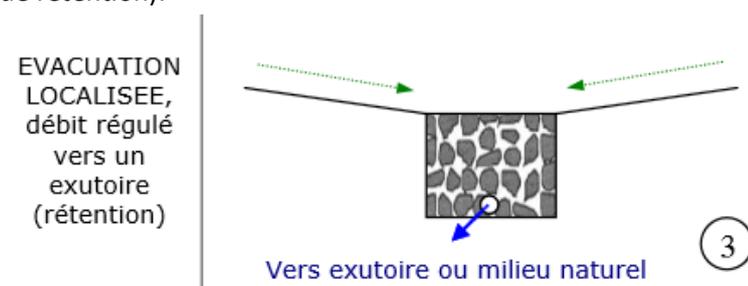


Figure 21 : Schéma d'une tranchée de rétention. Source : <http://www.economie.grandlyon.com>

Avant toute construction d'une tranchée, il est nécessaire de définir les surfaces qui seront drainées, leurs usages ainsi que la topographie du site. L'occupation actuelle et ultérieure de ces surfaces est nécessaire pour connaître la nature de la pollution. Pour ce site nous retrouvons une faible contamination en hydrocarbures (600 ppm), en cuivre (180 ppm) et en zinc (600 ppm) mais qui reste significative.

Pour ce qui est des matériaux, la tranchée se compose d'un tapis de gazon qui sera disposé sur une couche de sable, puis d'un géotextile filtrant suivi de galet et pour finir, d'un autre géotextile.

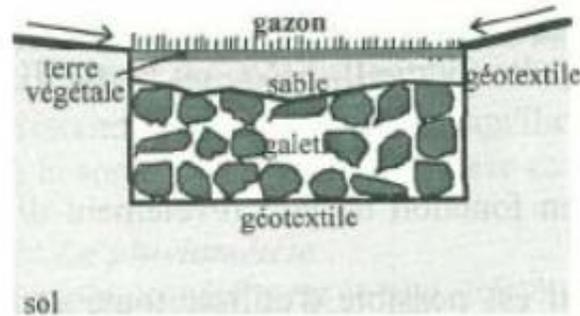


Figure 22 : Exemple de tranchée recouverte. Source : <http://www.economie.grandlyon.com>

Pour l'intérieur de la tranchée : les matériaux de remplissage doivent être choisis en fonction de leurs caractéristiques mécaniques (résistance à la charge) et hydrauliques (rétention dans les porosités des matériaux). En fonction du volume d'eau à stocker, on pourra choisir un matériau de type grave à 30 % de porosité ou un matériau alvéolaire en plastique à plus de 90 % de porosité. Pour l'interface entre les matériaux de remplissage et le sol, la pose d'un géotextile est possible pour limiter la migration des fines dans les galets et ainsi éviter leurs éparpillements.

De plus, il est conseillé de veiller à ce que le fond de la tranchée soit bien horizontal afin de faciliter la diffusion de l'eau dans la structure. D'enterrer l'ouvrage et de le recouvrir de 20cm de terre végétale, positionner le drain au 2/3 de la zone drainante et éviter la plantation d'arbres et d'arbustes à proximité de la tranchée ainsi que la pose d'une clôture.

Afin de préserver le bon fonctionnement de la tranchée, un entretien doit être réalisé le plus régulièrement possible pour prévenir tout dysfonctionnement hydraulique. Le travail d'entretien consiste à ramasser régulièrement les déchets ou les débris de végétaux qui obstruent les dispositifs d'injection locale comme les orifices entre bordure et à entretenir le revêtement drainant de surface. Le géotextile de surface doit être changé après constatation visuelle de son colmatage.

Pour la réalisation, la mise en place d'une tranchée drainante peut être estimé à titre indicatif de 40 à 50 €HT/m³ terrassé (ou environ 60 €HT/ml pour un profil de 1 m²/ml). Mais ce coût peut aller jusqu'à 300 €/m³ selon la complexité du dispositif à mettre en œuvre. Pour l'entretien, le coût d'entretien d'une tranchée drainante peut être estimé de 0,4 à 0,6 €/m³/an (ou encore 1 €HT/m²/an).

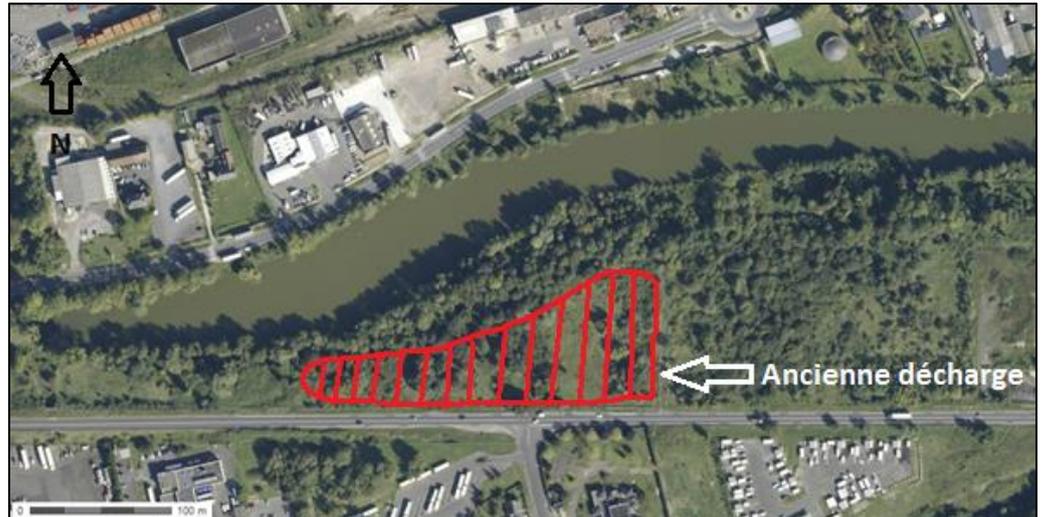


Figure 23 : Localisation de l'ancienne décharge urbaine. Source : géoportail.com et réalisation personnelle

III- Préservation et valorisation de l'espace naturel existant : des richesses environnementales à conserver

Suite au recensement des espèces faunistiques et floristiques qui bordent la Boire du bois de plante (Cf. Diagnostic → Inventaire des ressources faunistiques et floristiques), il paraît nécessaire de conserver et d'entretenir les espèces floristiques existantes.

1) Préservation des abords de la Boire

La ripisylve des berges de la Boire restent de qualité moyenne et sont depuis plusieurs années sans entretien particulier, sauf au niveau de la partie nord du site, entre la Boire et la zone industrielle, où est exercée l'activité principale de la zone : la pêche. En effet, on a pu constater principalement sur toute la partie sud, un abandon total d'entretien et donc un développement important des espèces arborescentes.

Il sera donc nécessaire :

- De conserver un maximum les espèces indigènes déjà présentes sur le site et propices au milieu humide (saule, aulne glutineux ...), afin de préserver une biodiversité écologique riche et diversifiée.

- D'éclaircir très légèrement le boisement très dense afin de créer plusieurs micro-milieus au sein de ce peuplement grâce aux dégagements de zones plus ouvertes.
- De préserver un maximum d'arbres morts ou dépérissant car ils sont porteurs d'une très grande biodiversité (insectes, oiseaux). Et donc d'agir sous forme de coupes préventives (élagages) pour éviter les embâcles dans la Boire lors de vent violent notamment. Enfin, des coupes sanitaires pourront également être effectuées sur des peuplements malades.
- De gérer les gros arbres non loin des berges de la Boire en conservant l'existant au maximum et faire appel aux techniques d'abattage, d'élagage et de taille en têtard.

En ce qui concerne la ripisylve de la Boire, au nord du site, géré par les services espaces verts de la commune, soit une tonte 1 fois/an. Il serait judicieux de consolider les berges étant donné le passage répétitif des pêcheurs sur celle-ci et la tendance des usagers à vouloir créer plus d'espace qu'il n'en faut pour pêcher. Pour cela, il serait bon de planter quelques espèces d'arbres permettant le maintien des berges grâce à leur réseau racinaire adapté aux zones humides. Cela permettra aussi d'alterner les zones d'ombres et de lumières afin de favoriser une biodiversité diversifiée. L'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), le saule blanc (*Salix alba*) et le frêne commun (*Fraxinus excelsior*) sont d'excellentes espèces arbustives répondant à ces objectifs.



Figure 24 : Aulne glutineux.
Source : www.fauneflore-massifcentral.fr



Figure 25 : Frêne commun.
Source : floreducotantin.com



Figure 26 : Saule blanc. Source : faune-floredefrance.com

Enfin, pour la zone qui comprend l'ancienne décharge, un semis grainier serait envisageable afin d'aider le milieu à reconquérir ce site, vestige d'ancienne pollution urbaine. Etant donné que sur ce périmètre, les espèces présentes sont naturellement moins intéressantes que le groupement forestier, il serait possible d'augmenter le nombre de végétaux selon un choix d'essences spécifiques et selon la morpho-topographie naturelle ou redessinée du terrain.



Figure 27 : Zonage des futurs aménagements de la ripisylve et des abords de la Boire. Source : géoportail.com et réalisation personnelle.

Légende :

-  : Plantations d'arbres pour maintenir la berge.
-  : Plantation d'un semi « pollinisateurs sauvages ».
-  : Gestion minimale sur le bois (élagage, abattage).

Les prairies seront doncensemencées d'un mélange de plantes indigènes et de plantes dites de « pollinisateurs sauvages ». L'objectif premier est de reconstituer un couvert végétal plus riche en termes de biodiversité et de reconquérir la zone.

- Les semis indigènes ont l'avantage de résister au climat comme aux conditions spécifiques des sols en présence.
- Les semis « pollinisateurs sauvages » sont principalement des plantes vivaces et peu d'annuelles qui permettront d'attirer un maximum de pollinisateurs sur la parcelle.

Pour commencer, il faudra travailler le sol à faible profondeur grâce à un motoculteur ou une herse rotative qui permettront d'aérer le sol. La meilleure période de semis se situe en automne en vue d'obtenir une prairie fleurie l'année suivante. Le semis idéal se situant entre le 1er et le 30 septembre. En matière d'efficacité, pour un semis d'automne, la densité est de 3 gr/m² et il est bien sur conseiller de réaliser le semis à la main, sinon à l'aide d'un semoir mécanique.

Les espèces annuelles vont s'exprimer majoritairement au début (bleuets, coquelicots et matricaires), mais dès la première saison vous pourrez voir apparaître les espèces vivaces après les rigueurs de l'hiver. Votre prairie sera plus diversifiée et vous ne subirez que peu d'invasion extérieure par d'autres plantes car les espèces vivaces établies sur l'espace disponible empêchent leur développement.



Figure 28 : Bleuets. Source : france-nature.com



Figure 29 : Coquelicot. Source : france-nature.com

La stratégie écologique pour entretenir sa prairie fleurie consiste à la faucher, c'est-à-dire à couper l'herbe à la base (hauteur de fauche de 10 cm environ) sans la broyer. L'objectif de la fauche est de favoriser le re-semis des annuelles et de maintenir une densité de vivaces suffisantes.

Enfin, il est important de faucher à 10 cm de hauteur minimum pour éviter de décaper le sol mais aussi de détruire les nids de pollinisateurs situés plus bas (ex : nids de bourdons des mousses) et les insectes présents dans la végétation. Afin de laisser une zone de refuge à la faune durant toute la saison, il peut être intéressant de maintenir une partie de votre prairie sans fauche. Il faut laisser l'herbe coupée faner, et s'assécher quelques jours sur place avant de la retirer. Les insectes ont ainsi le temps de quitter le foin pour passer sur l'herbe vivante et les graines se déposent sur le sol pour un re-semis naturel. Dans la mesure du possible, on préférera une fauche centrifuge (du centre de la parcelle vers l'extérieur) permettant à la faune de s'échapper sur les côtés et de ne pas se retrouver emprisonnée au centre de la prairie.

Schéma de gestion :

1^{er} zone : une fauche précoce le 15 Mai et une fauche tardive le 15 Octobre.

2^e zone : une fauche tardive le 15 Septembre

3^e zone : absence de fauche.

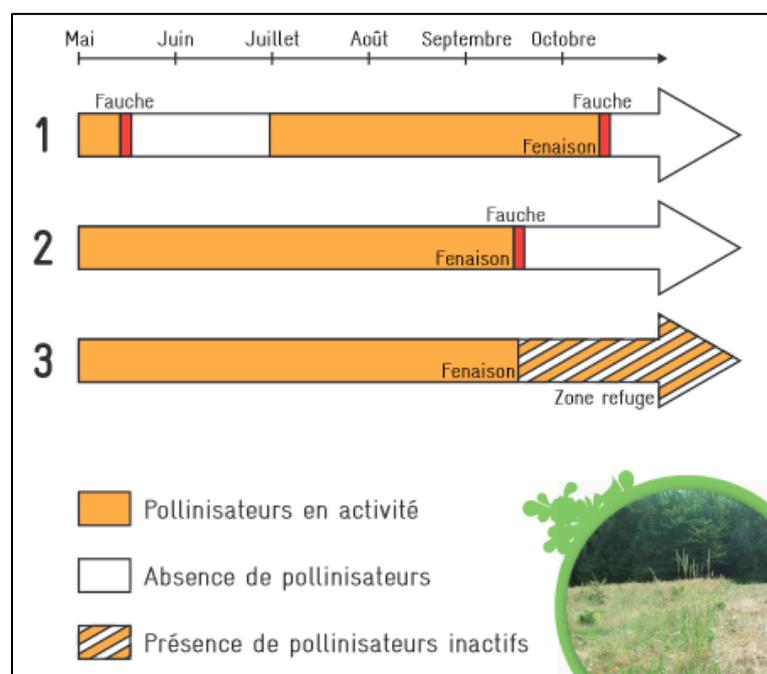


Figure 30 : Schéma de gestion du semi « pollinisateurs sauvages ». Source : www.noeconservation.org

2) Affirmation du caractère de corridor écologique de la zone

Il s'agit, comme nous l'avons démontré plus en amont, de conserver et de consolider la formation végétale linéaire de la Boire du bois de plante mais aussi à une plus grande échelle, au niveau des terres agricoles, afin de créer des corridors écologiques atteignant les rives du Cher. De cette manière, nous permettront aux espèces animales de circuler plus librement entre la Boire et le Cher qui sont deux grands réservoirs importants de biodiversité et qu'il est nécessaire de sauvegarder pour notre patrimoine écologique.

Il convient donc dès à présent de préserver certains de ces corridors naturellement présents et de prévoir d'en aménager d'autres dans le cas où les prébendes du bois de plante, actuellement des terrains agricoles seraient urbanisés dans le futur.



Figure 31 : Zonage des corridors écologiques existants ou à créer au sud de la Boire. Source : géoportail et réalisation personnelle.

Ce zonage montre :

- Les corridors écologiques existants principalement dans les terres agricoles et au niveau de la Boire du bois des plantes en vert sur la carte. Ces corridors sont à protéger, restaurer et à améliorer afin de maintenir une diversité écologique intéressante dans le sud de la commune de Saint-Pierre-des-Corps.

- Les corridors écologiques à créer ou à restaurer en orange sur la carte, permettront de renforcer la circulation de la faune sauvage depuis la Boire au Nord et les rives du Cher au Sud, ainsi que les 2 réservoirs biologiques présents dans la zone. Ils seront constitués de haies bocagères naturelles et la traversée de la route RD 140 nécessitera un aménagement plus lourds de type passages souterrains (sous la route) pour la faune terrestre.

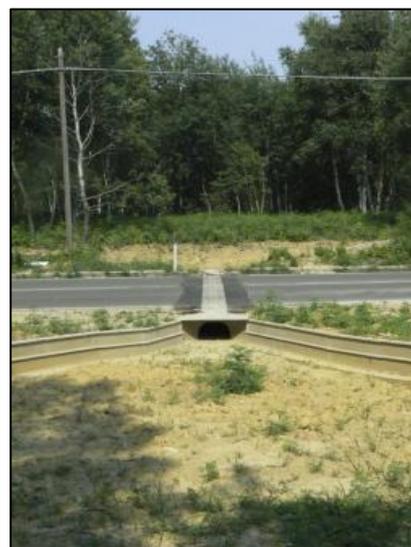


Figure 32 : Exemple de passage souterrain pour la petite faune sauvage. Source : LPO-charentemaritime.com

La restauration et la pérennisation des peuplements végétaux réalisés aux abords de la Boire du bois de plante, constitueront un réservoir biologique certain pour la faune sauvage. Ils permettront une liaison adéquate jusqu'aux rives du Cher ou il faudra sûrement étoffer la ripisylve de ce cours d'eau qui subit les pressions agricoles des terres en amont. Pour cela, il sera nécessaire de réaliser un inventaire des espèces végétales déjà présentes au sein de cette ripisylve, afin de reprendre les mêmes variétés indigènes. Ensuite, une plantation bien répartie (zone d'ombre, zone ouverte) permettra d'étoffer la ripisylve et d'augmenter les lieux de nidifications et de nourriture pour la faune terrestre.



Figure 33 : Haie bocagères. Source : haiebocagère.com

De plus, pour créer une liaison entre l'espace boisé juste au sud de la RD 140 et les rives du Cher ainsi que l'espace semi-boisé au sud-ouest, il sera nécessaire de planter des haies bocagères entre les parcelles agricoles. Il faudra choisir des espèces de plantes résistantes au climat et au sol local, ainsi que des variétés que nous retrouvons déjà dans les boisements aux alentours.

Ces haies permettront de créer un lien entre ces différents espaces boisés mais apporteront aussi aux agriculteurs plusieurs bienfaits sur leurs parcelles :

- Une meilleure rétention et protection de l'eau ainsi qu'une forte limitation de l'érosion agricole,
- on ne constate pas ou peu d'invasions ou de pullulations biologiques, car les haies abritent de nombreux animaux régulateurs des insectes,
- offre également des ressources fruitières et un apport de bois de chauffage et de construction.

La création et l'entretien d'un corridor écologique nécessitent des méthodes sobres pour limiter au maximum les nuisances et les impacts néfastes sur l'environnement du périmètre d'étude. L'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite puisque les espèces plantées sont choisies pour leur rusticité et leur bonne adaptation au milieu en question.

En ce qui concerne l'entretien des jeunes plantations pour la création de haies bocagères, il consiste :

- à dégager la végétation herbacée pendant les trois premières années, sans recours aux produits phytosanitaires,
- à recéper les arbustes à l'année $n + 1$,
- à défourcher les brins de part et d'autre pour fortifier celui qui constituera l'axe central et élaguer les arbres de haut jet à partir de l'année $n + 2$ à $n + 3$.

L'ensemble de ces mesures permet d'envisager une zone intégrée d'un point de vue environnemental qui fonctionne réellement comme un corridor écologique ponctué par des zones réservoirs riches en biodiversité animale.

Conclusion

L'objectif de ce projet a été de montrer comment il était possible de restaurer la Boire du Bois de Plante et de la pérenniser dans un contexte bien particulier.

En effet, la localisation de la Boire en fait un site original, correspondant à une zone humide, ancien bras mort du Cher et qui présente un grand intérêt écologique du fait de la diversité des milieux et de la végétation. Son plan d'eau de 10 hectares et son bois de 20 hectares en font un véritable corridor écologique et un poumon vert pour la ville, au milieu d'espaces plus ou moins artificialisés où de nombreuses espèces viennent s'abreuver, se nourrir, nicher et se reproduire. Il est donc essentiel de préserver cette zone humide voire de la restaurer par endroit pour d'une part la protéger et d'autre part la mettre en valeur auprès des industriels aux alentours.

C'est donc dans cette thématique que ce sont orientées mes propositions d'aménagements, combinant espace naturel sensible et zone industrielle en plein cœur d'une commune urbaine.

J'ai ainsi pu formaliser des propositions d'aménagements selon trois niveaux. Tout d'abord, à l'échelle de la Boire du Bois de Plante, j'ai proposé des aménagements qui permettent de la préserver, notamment au niveau des réseaux d'eaux pluviales qui sont source de pollution. Permettant ainsi, aux différents industriels concernés d'être sensibiliser sur la protection de l'environnement. Ensuite, je me suis intéressé plus particulièrement à la restauration du site en proposant des aménagements sur les vases de la Boire et de l'ancienne décharge de résidus urbains qui sont deux facteurs néfastes à l'environnement. La combinaison de ces installations se complète, car elles permettent de rétablir une meilleure biodiversité au sein du site et durablement. Enfin pour terminer, j'ai pensé qu'il serait intéressant de préserver et valoriser l'espace naturel existant, qui comprend des richesses environnementales importantes à conserver, en l'intégrant dans une dynamique de corridor écologique. Ce projet implique d'autres acteurs sur la commune pour la restauration de la Boire et notamment, les agriculteurs au sud de la zone, en les faisant participer aux différents aménagements proposés.

Ce rapport n'est donc pas à prendre comme un dossier de réalisation d'aménagements dans la mesure où il ne décrit que partiellement les travaux qu'il serait possible d'entreprendre en accord avec le caractère spécifique de la zone étudiée.

Il se positionne plutôt comme une orientation globale qui définirait quelques grandes lignes de conduite à adopter.

Références

Bibliographie :

- MOREAU. CF et LENAIL. A. - *Etude hydrogéologique et environnementale, 1994* - 50 f.
Rapport intermédiaire : BRGM.
- PARANTHOINE. L. - *Etude préalable pour la réhabilitation de la Boire du Bois de Plante sur la commune de Saint-Pierre-des-Corps, A 17 849, 1999* – 25 f.
Rapport provisoire : ANTEA.
- *Etude écologique de la Boire du Bois de Plante, 1990* – 15 f.
Rapport : Groupe Ornithologique de Touraine et Aménagement & Environnement.
- *Boire du Bois de Plante, étude hydrogéologique et environnementale, N 01904, 1995* – 40 f.
Rapport BRGM.
- *Réhabilitation, protection et aménagement de l'un des derniers espaces naturels de l'agglomération Tourangelle* – 60 f.
Rapport : réhabilitation – protection – aménagement du site.
- Remond, Nouk. *Valorisation de zones inondables dans un projet d'urbanisation* : Proposition d'une coulée verte comme squelette d'un parc. Stage de découverte en ligne : Université Polytechnique de Tours, 2011.
http://www.applis.univ-tours.fr/scd/EPU_DA/LOCAL/2011stgDa3_RemondNouk.pdf

Site internet :

- Commune de Saint-Pierre-des-Corps. Consulté en Mars 2015.
<http://www.saintpierredescorps.fr/>
- Agence de l'eau Loire-Bretagne. Consulté en Avril 2015. <http://www.eau-loire-bretagne.fr/>
- Les Chambres de Commerces et d'Industrie de Bretagne (CCI). Consulté en Avril 2015.
http://www.bretagne.cci.fr/files/crci_bretagne/publications/GUIDE-REGIONAL-DE-L-EAU-EN-ENTREPRISE.pdf

- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. Consulté en Mai 2015. <http://www.assainissementnoncollectif.developpementdurable.gouv.fr/installations-d-assainissement-non-collectif-r83.html>
- Géoportail. Consulté en Mai 2015. <http://geoportail.fr>
- INSEE. Consulté en Mars 2015. <http://www.insee.fr>

Autres sites pour les illustrations :

- Wikipédia. <http://fr.wikipedia.org>
- Flore de France. <http://www.floredefrance.com/>
- Google map. <https://www.google.fr/maps>

Documents annexes :

- Plan d'Occupation des Sols (POS) réalisé en 2000.
- Plan de Prévention des Risques d'Inondation de Loire - Val de Tours - Val de Luynes (PPRI) en révision depuis 2012.

Index des sigles

ANTEA : société d'ingénierie internationale et un cabinet de conseil en environnement

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CAV : Composés Aromatiques Volatiles

COV : Composés Organiques Volatils

ENS : Espace Naturel Sensible

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

NDia : Secteur de protection dans laquelle sont autorisées certaines constructions et le stockage de "déchets verts".

PLU : Plan Local d'Urbanisme

POS : Plan d'Occupation des Sols

Ppm : Partie Par Million

PPRI : Plan de Prévention des Risques Inondables

RD 141 : Route Départementale 141

SILIZ Epure : Matériaux industriels contenant de la zéolithe

SILIZ MFD : Matériaux industriels contenant de la zéolithe

SNCF : Société Nationale des Chemins de Fer français

TGV : Train à Grande Vitesse

Z.I : Zone Industrielle

Annexes

Annexe 1 : Contexte démographique de la commune

Annexe 2 : Plan d'Occupation des Sols

Annexe 3 : Résultats des analyses d'eaux superficielles – mesures in situ

Annexe 4 : Résultats des analyses d'eaux superficielles et souterraines

Annexe 5 : Résultats des analyses de vases et de sols

Annexe 6 : Résultats des analyses d'eau de la Boire du 12/04/2012

Annexe 7 : Tableau des relevés piézométriques réalisés dans le cadre de l'étude

Annexe 8 : Fiche résumant les coûts d'installations et de maintenance de différents séparateurs

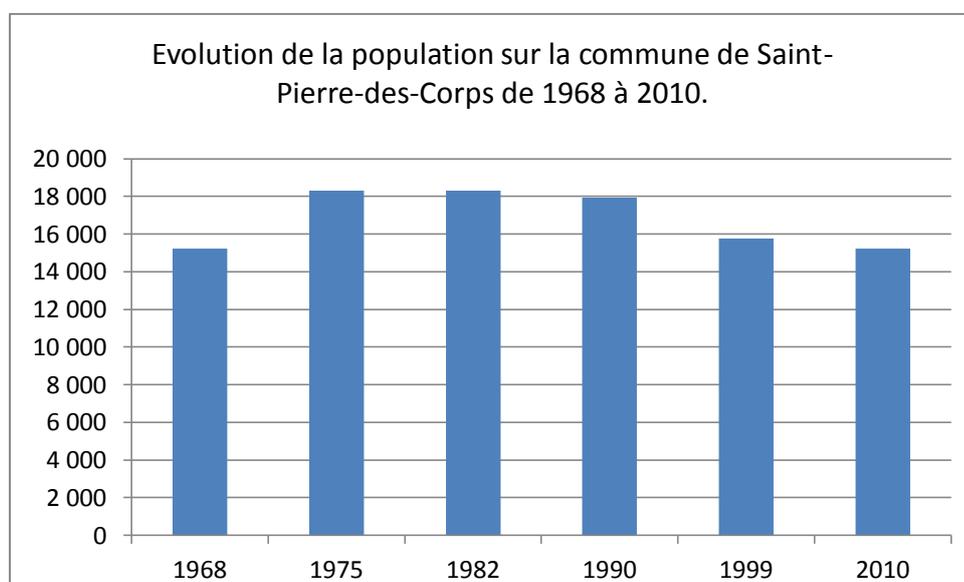
Annexe 9 : Plan de financement

Annexe 1 : Contexte démographique de la commune

	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2010
Variation annuelle moyenne de la population en %	+ 2,7	+ 0,0	-0,3	-1,4	-0,3

Variation annuelle moyenne de la population en % entre 1968 et 2010. Source : INSEE (2010).

Alors qu'elle a connu une forte croissance démographique entre 1968 et 1975 (avec un taux de croissance annuel de la population qui atteint presque 3%), on observe actuellement un ralentissement de l'expansion démographique avec un taux de croissance annuel de l'ordre de -0,3%.



Evolution de la population sur Saint-Pierre-des-Corps de 1968 à 2010. Source INSEE (2010).

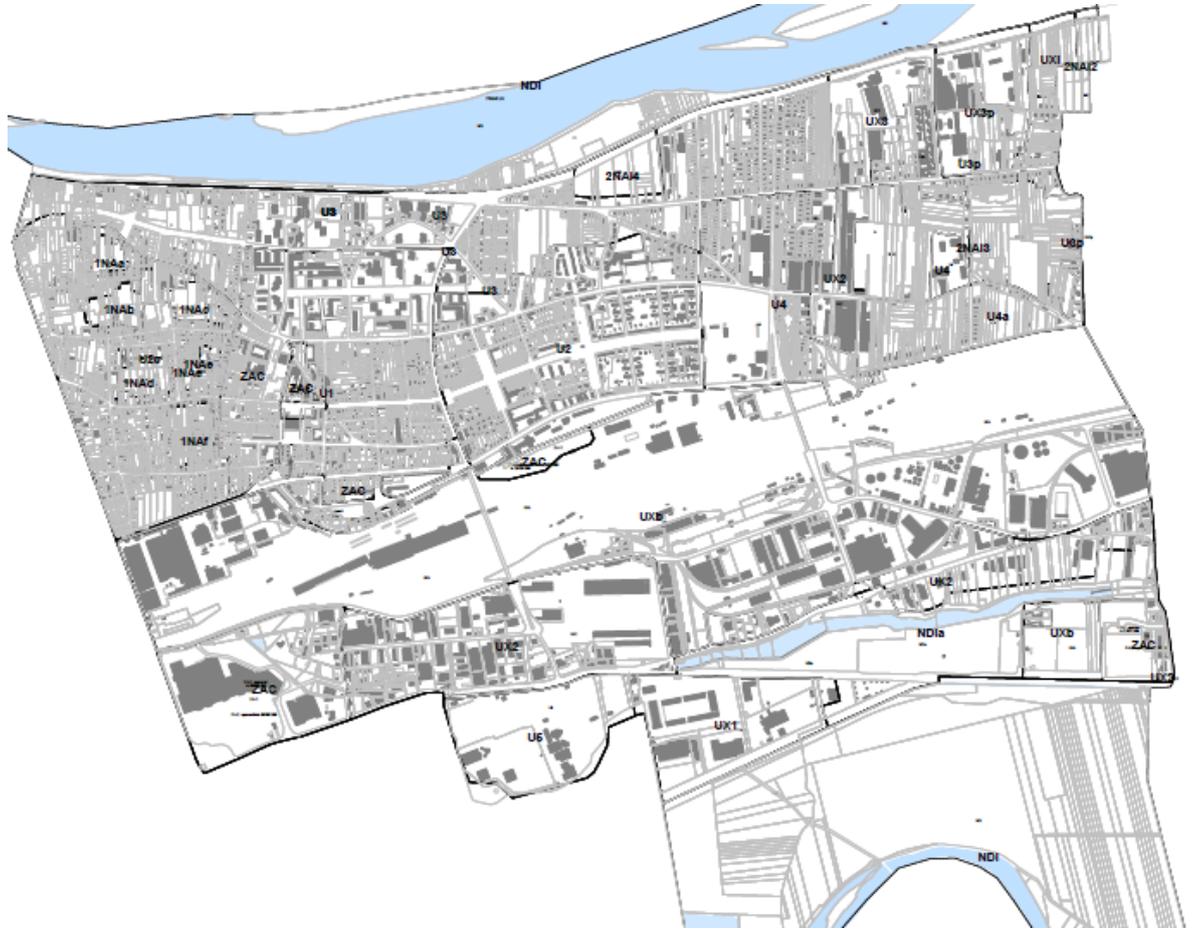
La commune de Saint-Pierre-des-Corps s'intègre bien dans le contexte démographique régional du fait de la croissance de sa population à un rythme de moins en moins dynamique et du vieillissement de ses habitants à cause de l'arrivée du troisième âge des générations nombreuses du baby-boom, depuis 1999. Seulement, l'évolution démographique de Saint-Pierre-des-Corps est en baisse par rapport à celle observé sur le plan *régional* (*variation annuelle de la population de la région centre 0,3% - source : INSEE*) ainsi que sur le plan départemental (*0,5% source : INSEE*).

Malgré une baisse constante de la population depuis l'année 1999, l'axe ligérien de la région Centre (Chinon, Tours-Amboise, Blois, Orléans et Gien) devrait rester le moteur démographique régional (*source : INSEE, dossier de l'INSEE Centre*) dans les années futures.

C'est pourquoi, on peut supposer que Saint-Pierre-des-Corps devrait, dans les années à venir, réussir à maintenir sa croissance démographique aux alentours du chiffre régional et/ou départemental.

La gare de Saint-Pierre-des-Corps permet une migration pendulaire des travailleurs sur la commune. En effet, il existe plus de 10 000 emplois sur la commune grâce à son importante zone industrielle mais seul 5 000 ont un emploi dans la zone et résident sur la commune. (*Sources : Insee, RP2006 et RP2011 exploitations principales lieu de résidence et lieu de travail.*)

Annexe 2 : Plan d'Occupation de Sols



Annexe 3 : Résultats des analyses d'eaux superficielles – mesures in situ

MESURES IN SITU

EFFECTUEES LE 16 JUIN 1994

ENTRE 9h45 et 11h30

DANS LA BOIRE ET AUX EXUTOIRES PLUVIAUX

- Temps ensoleillé ;
- Pas de précipitations depuis 10 jours ou peu.

	pH	Cond. µs/cm	Oxygène dissous		OBSERVATIONS
			% sat	mg/l	
a - (exutoire 9)	7,91	487	112	10,2	peu de débit
b - (Boire aval)	7,86	425	72	5,9	
c - (exutoire 7- Boire amont)	7,75	420	37	3,3	peu de débit
d - (exutoire 8)	7,92	428	39	3,4	peu de débit
e - (fossé ZIGLER)	8,15	1152	42	4,2	
f - (aval fossé ZIGLER)	7,40	527	24	2,2	
g - (exutoire 1)	7,3	837	44	4,0	très faible débit
h - (exutoire 3)	7,2	580	28	2,6	
i - (exutoire 2)	8,13	478	55	5,1	
j - (Boire vanne aval)	7,65	890	32	3,0	

Annexe 4 : Résultats des analyses d'eaux superficielles et souterraines

LABORATOIRE DE TOURAINE ANALYSES ET RECHERCHES Anne-Pallu - 37033 TOURS CEDEX 47.05.72.68 - FAX 47.64.33.38		 TOURAINE Conseil Général d'Indre-et-Loire	TOURS, le 28 juin 1994	
SOCIETE ANTEA 11, allée de la Providence 86000 POITIERS A l'attention de Monsieur MOREAU Fabrice				
ANALYSES D'EAU				
Référence laboratoire	9404267	9404266	9404268	9404268bis
Date de prélèvement	06.06.94	06.06.94	06.06.94	06.06.94
Lieu de prélèvement	LA BOIRE 1	FOSSE 6	BOIRE 2	BOIRE AMONT
	milieu rivière		face Ziegler	(prélèvement A. LENAIL)
ANALYSE PHYSICOCHIMIQUE (COMPLETE) TYPE C3				
Paramètre	légère odeur d'hydrocarbures	absence	hydrocarbures	
Couleur en mg de Pt	20	abs. ou T < 5	10	
Turbidité en unités Jackson	25.5	182	20.4	
pH en unités pH	9.15	7.14	8.94	7.50
Conductivité à 20 deg. C				
MicroSiemens/cm	377	953	433	768
Chlorures (Cl) en mg/l	33	66	57	38
Sulfates (SO4) en mg/l	46	120	38	92
Silicium (Si) en mg/l	0.4	13.0	0.6	6.8
Calcium (Ca) en mg/l	46.0	130.0	56.0	130.0
Magnésium (Mg) en mg/l	5.4	11.0	6.4	12.0
Sodium (Na) en mg/l	16.0	41.0	25.0	19.0
Potassium (K) en mg/l	4.9	1.8	5.5	12.0
Aluminium (Al) en µg/l	29	308	40	97
Acides secs à 180 degrés C en mg/l	310	1010	392	598
Oxygène dissous en mg/l d'O2	> 14.0	0.10	> 14.0	
Dioxyde de carbone libre (CO2) mg/l	11.0	79.2	11.0	
AGRESSIVITE AU MARBRE				
Avant essai au marbre				
pH en unités pH	9.15	7.14	8.94	7.50
A. en degrés français	3.5	0	0	0
A.C. en degrés français	12.5	33.7	17.4	26.5
Après essai au marbre				
pH en unités pH	7.80	7.36	7.85	
A. en degrés français	0	0	0	
A.C. en degrés français	10.6	30.0	12.4	
Carbonates (CO3) en mg/l	42.0	0	0	0
Hydrogencarbonates (HCO3) en mg/l	67.1	411.1	212.3	323.3
Nitrates (NO3) en mg/l	abs. ou T < 1	abs. ou T < 1	abs. ou T < 1	32

page 1/4

TE APPELE: 33 49 381 530. 1994-06-30 16:14 6E-96 S BIEN RECU #2

laboratoire	9404267	9404266	9404268	9404268bis
prélèvement	06.06.94	06.06.94	06.06.94	06.06.94
prélèvement	LA BOIRE 1	FOSSE 6	BOIRE 2	BOIRE AMONT
	milieu rivière		face Ziegler	(prélèvement A. LENAIL)
ites (NO2) en mg/l	0.05	0.06	0.21	1.00
ite ammoniacal (NH4+) en mg/l	0.17	0.25	0.26	0.26
ydabilité au permanganate à froid				
milieu acide en mg/l d'O2	15.21	7.84	11.45	5.34
hydrogène sulfuré (H2S)	absence	absence	absence	absence
Fer total (Fe) en mg/l	0.15	0.21	0.36	0.40
Cuivre (Cu) en mg/l	abs. ou T < 0.01	abs. ou T < 0.01	abs. ou T < 0.01	abs. ou T < 0.01
inc (Zn) en mg/l	abs. ou T < 0.01	0.03	0.04	0.04
Manganèse (Mn) en mg/l	0.10	0.46	0.43	0.17
Orthophosphates (P2O5) en mg/l	0.43	0.22	0.61	1.20
Fluorures (F) en mg/l	0.15	0.26	0.14	0.19
Chlore libre en mg/l de chlore				
température en degrés Celsius				
ANALYSE PHYSICOCHIMIQUE TYPE C4C				
Arsenic (As) en µg/l	4.8	13.0	5.0	7.7
Cyanures (CN) en µg/l	abs. ou T. < 50	abs. ou T. < 50	abs. ou T. < 50	abs. ou T. < 50
Chrome total (Cr) en mg/l	abs. ou T < 0.01	abs. ou T. < 0.01	abs. ou T. 0.01	abs. ou T. < 0.01
Mercurure (Hg) en µl	abs. ou T. < 1	abs. ou T. < 1	abs. ou T. < 1	abs. ou T. < 1
Sélénium (Se) en µg/l	6.3	7.3	5.1	9.7
Dureté en degrés français	13.72	37.03	16.63	37.44
Matières en suspension en mg/l	51.0			
J.C.O. en mg/l d'O2	91			
D.B.O. 5 en mg/l d'O2	23			
ANALYSE PHYSICOCHIMIQUE TYPE C4A				
Azote Kjeldahl (N) en mg/l	4.0			
agents de surface réagissant au bleu de méthylène en mg/l de laurylsulfate	0.10			
Indice phénol µg/l de phénol	abs. ou T. < 50			
Hydrocarbures totaux en mg/l	0.050	0.052	0.65	
Cadmium (Cd) en µg/l	abs. ou T. < 1			
Phosphore total (P) en mg/l	0.87			
COMPOSÉS ORGANOHALOGENES VOLATILS				
Tétrachlorure de carbone en µg/l	abs. ou T. < 3			
Chloroforme en µg/l	abs. ou T. < 30			
1,1,1 Trichloroéthane en µg/l	abs. ou T. < 10			
Trichloréthylène en µg/l	abs. ou T. < 30			
Tétrachloroéthylène en µg/l	abs. ou T. < 10			
Dichlorométhane en µg/l	abs. ou T. < 10			
1,2 Dichloroéthane en µg/l	abs. ou T. < 10			
Dibromomonochlorométhane en µg/l	abs. ou T. < 30			

page 2/4

TE APPELE: 33 49 381 530. 1994-06-30 16:15 63-96 6 BIEN RECU #3

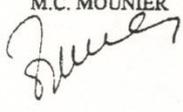
ence laboratoire	9404267	9404266	9404268	9404268bis
de prélèvement	06.06.94	06.06.94	06.06.94	06.06.94
de prélèvement	LA BOIRE 1	FOSSE 6	BOIRE 2	BOIRE AMONT
	milieu rivière		face Ziegler	(prélèvement A. LENAIL)
Dichloromonobromométhane en µg/l	abs. ou T. < 30			
1,1. Dichloréthane en µg/l	abs. ou T. < 30			
1,2. Dichloréthylène en µg/l	abs. ou T. < 30			
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS				
Benzène en mg/l en mg/l	abs. ou T. < 0.2			
Toluène en mg/l	abs. ou T. < 0.2			
Ethylbenzène en mg/l	abs. ou T. < 0.2			
o - Xylènes en mg/l	abs. ou T. < 0.2			
m,p - Xylènes en mg/l	abs. ou T. < 0.2			
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES				
. Fluoranthène en ng/l	abs. ou T < 10			
. Benzo (3,4) fluoranthène en ng/l	abs. ou T < 1			
. Benzo (11,12) fluoranthène en ng/l	abs. ou T < 1			
. Benzo (3,4) pyrène en ng/l	abs. ou T < 1			
. Benzo (1,12) pérylène en ng/l	abs. ou T < 1			
. Indéno (1,2,3cd) pyrène en ng/l	abs. ou T < 10			
ANALYSE BACTERIOLOGIQUE				
COLIMETRIE				
. Coliformes totaux/100 ml	4000	30000	65000	
. Coliformes thermotolérants/100 ml	500	25000	9000	
DENOMBREMENT STREPTOCOQUES du GROUPE D				
. Streptocoques du groupe D /100 ml	40	1300	300	

Physico-chimie générale

Physico-chimie spéciale

M.C. MOUNIER

G. BERAIL



Annexe 5 : Résultats des analyses de vases et de sols

B R U M A N A L Y S E
ETUDE A2292A -DE004533- Page N. 2

Le **chantillon liquide** ou **concernant des études d'environnement** est détruit après la délivrance des **résultats** sauf demande contraire du client.

ELEMENT(S) SUIVANT(S) ONT ETE ANALYSE(S) DANS LE LABO : CHIMIE
 Per. masse 40C
 Méthodes ANALYTIQUES:
 Analyses par VOIE HUMIDE:
 TITRIMETRIE, GRAVIMETRIE, POTENTIOMETRIE-IONOMETRIE ET VOLUMETRIE :
 Éléments concernés: S, P, W, Ba, Ti, Fe (Total ou FeO), Sn (>0.5%), C, or, As (>1%), Cl, F, Mn, Si, C et S total par LECO.
 Analyses par ABSORPTION ATOMIQUE:
 Éléments concernés : Cu, Pb, Zn, Ag, As, Ni, V, Li, Sr, Rb, Mo, Fe, Al, Mn, Ge, In, Cd, Na, K, Ca, Mg, etc...
 Analyses d'OR :
 Par ABSORPTION ATOMIQUE (> 100mg/t) et sur demande par FUSION PLOMBEUSE (> 1g/t)
 0) Analyses Platinocides:
 Pt, Pd par FUSION PLOMBEUSE et ABSORPTION ATOMIQUE au four.
 Pt, Pd, Ir, Rh, Ru méthode au tellure et ABSORPTION ATOMIQUE au four.

RESULTATS:
 Une valeur négative signifie inférieure à la limite inférieure de dosabilité (BINF).
 Une valeur égale à la limite supérieure de dosabilité (BSUP) doit être considérée comme égale ou supérieure à cette limite.

UNITES:
 g/t = gramme par tonne = mg/kg = ppm

LES(S) ELEMENT(S) SUIVANT(S) ONT ETE ANALYSE(S) DANS LE LABO : I.C.P.

SiO ₂ : Silice	Al ₂ O ₃ : Alumine	Fe ₂ O ₃ : Fer
CaO: Calcium		
MgO: Magnésium	K ₂ O: Potassium	MnO: Manganèse
SiO ₂ : Titane		
P ₂ O ₅ : Phosphate	Li: Lithium	Be: Beryllium
Bore		
Vanadium	Cr: Chrome	Co: Cobalt
Nickel		
Cuivre	Zn: Zinc	As: Arsenic
Strontium		
Yttrium	Nb: Niobium	Mo: Molybdène
Argent		
Cadmium	Sn: Etain	Sb: Antimoine
Baryum		
Lanthane	Ce: Cerium	W: Tungstène
Plomb		
Bismuth	Zr: Zirconium	PP: Per. poids 450C

RESULTATS EXPRIMES SUR PRODUITS SECHES A 40 DEGRES C.

METHODE ANALYTIQUE
 Mise en solution par frittage en milieu Na₂O₂, reprise par HCL(MO 077-MO103).
 Dosage par spectrométrie d'émission par plasma à couplage inductif pour les cations(MO 111) et par potentiométrie pour le fluor(MO 105).

RESULTATS
 Sauf remarque particulière, les concentrations sont exprimées en valeur pondérale sur produit grillé à 450°C.
 Toute valeur supérieure à la limite de dosabilité peut entraîner une interférence non contrôlée sur l'un quelconque des autres éléments.
 Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5 % relative en milieu de gamme et les éléments traces avec 10 % dans les mêmes conditions.

REMARQUES:
 Les résultats des 8 éléments majeurs de l'analyse ICP ne peuvent en aucun cas être utilisés pour une interprétation pétrographique ni pour une évaluation de gisement.
 Une valeur négative signifie inférieure à la limite inférieure de dosabilité (BINF).
 Une valeur égale à la limite supérieure de dosabilité (BSUP) doit être considérée comme égale ou supérieure à cette limite.

UNITES:
 g/t = gramme par tonne = mg/kg = ppm

LABORATOIRE DE TOURAINE
ANALYSES ET RECHERCHES

105.72.68 - 37033 TOURS CEDEX
105.72.68 - FAX 47.64.33.38



TOURS, le 28 juin 1994

SOCIETE ANTEA
11, allée de la Providence
86000 POITIERS
A l'attention de Monsieur MOREAU Fabrice

ANALYSES DE VASES

référence laboratoire	9404270	9404269	9404271
date de prélèvement	06.06.94	06.06.94	06.06.94
lieu de prélèvement	BOIRE 1	FOSSE 6	BOIRE 2
	milieu rivière		face Ziegler
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES			
fluoranthène en ng/kg	abs. ou T. <10	590	476
benzo (3,4) fluoranthène en ng/kg	420	95	1179
benzo (1,1,2) fluoranthène en ng/kg	208	50	412
benzo (3,4) pyrène en ng/kg	380	91	924
benzo (1,1,2) pérylène en ng/kg	310	152	1777
benzo (1,2,3cd) pyrène en ng/kg	abs. ou T. <10	360	207

Physico-chimie générale

Physico-chimie spéciale

M.C. MOUNIER

G. BERAIL

page 4/4

APPELE: 33 49 361 530. 1994-06-30 16:17 63-96 8 BIEN RECU #5

RAPPORT D'ESSAIS

Préleveur : VILLE DE ST PIERRE DES CORPS

DONNEES ADMINISTRATIVES

Référence labo. de l'échantillon. : 12HYD.1812.1 Date de prélèvement..... : 12/04/2012 09:15 Date de réception..... : 12/04/2012
 Date d'enregistrement..... : 12/04/2012 Date de début d'analyse..... : 12/04/2012 11:22 Date de première édition..... : 20/04/2012
 Référence client de l'échantillon. : BOIRE DU BOIS DE PLANTE Date d'édition..... : 02/05/2012

DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON

Type de produit..... : Eaux d'étangs et de mares

Lieu de prélèvement : BOIRE

Type de traitement : Aucun

COFRAC	Détermination unitaire	Méthodes	Résultats	Unités	Valeurs limites (*)	Référence de qualité (*)
	PHYSICO-CHIMIE					
	Paramètres Organoleptiques					
NON	Couleur	Qualitative	Jaune	-	-	-
NON	Aspect (qualitatif)	Qualitative	Trouble	-	-	-
NON	Odeur (qualitatif)	Qualitative	Végétale	-	-	-
	Paramètres Généraux					
OUI	Ammonium (NH ₄)	NF EN ISO 11732	< 0,05	mg/L	-	0,3
OUI	Chlorure (Cl)	NF EN ISO 10304-1	65	mg/L	-	50
OUI	Conductivité mesurée à 18,1°C corrigée à 25°C	NF EN 27888	627	µS/cm	-	700
NON	Conductivité à 20°C	Par Calcul	562	µS/cm	-	-
OUI	Matières en suspension (Filtre Whatman GF/C)	NF EN 872	47	mg/L	-	30
OUI	Nitrite (NO ₂)	NF EN ISO 13395	< 0,02	mg/L	-	0,2
OUI	Nitrate (NO ₃)	NF EN ISO 13395	< 3	mg/L	-	20
OUI	Orthophosphate (PO ₄)	NF EN ISO 6878	0,16	mg/L	-	0,3
NON	Oxydabilité à froid en milieu acide	Titrimétrie	8,8	mg/L d'O ₂	-	6
OUI	Oxygène dissous (O ₂)	NF EN 25814	10,2	mg/L	-	6
NON	Test au bleu de méthylène (Temps)	Qualitative	>5	jours	-	-

COFRAC	Détermination unitaire	Méthodes	Résultats	Unités	Valeurs limites (*)	Référence de qualité (*)
	PHYSICO-CHIMIE					
	Paramètres Généraux					
NON	Test au Bleu de Méthylène (odeur)	Qualitative	Végétale	-	-	-
OUI	pH (mesure à 18,1°C)	NF T 90-008	8,20	-	-	Entre 6,5 et 8,5
OUI	Titre alcalimétrique complet	NF EN ISO 9963-1 Détection potentiométrique	18,5	d° français	-	-
OUI	Titre alcalimétrique	NF EN ISO 9963-1 Détection potentiométrique	0,0	d° français	-	-
	Eléments non-métalliques					
OUI	Calcium (Après miné. à l'acide nitrique)	NF EN ISO 11885	77,5	mg/L	-	150
OUI	Magnésium (Après miné. à l'acide nitrique)	NF EN ISO 11885	11,5	mg/L	-	Entre 5 et 10
OUI	Sodium (Après miné. à l'acide nitrique)	NF EN ISO 11885	35,2	mg/L	-	30
OUI	Potassium (Après miné. à l'acide nitrique)	NF EN ISO 11885	8,77	mg/L	-	10
NON	Sulfate (Après miné. à l'acide nitrique)	NF EN ISO 11885	59,1	mg/L	-	100
	MICRO-POLLUANTS					
	Micropolluants organiques divers					
OUI	Indice Hydrocarbures (#)	NF EN ISO 9377-2	0,11	mg/L	-	-
	Plastifiants					
OUI	PCB 28 (#)	Méthode interne 1-b : extraction LL-GC-MS/MS	<0,003	µg/L	-	-
NON	PCB 31 (#)	Méthode interne 1-b : extraction LL-GC-MS/MS	<0,003	µg/L	-	-
OUI	PCB 52 (#)	Méthode interne 1-b : extraction LL-GC-MS/MS	<0,005	µg/L	-	-
OUI	PCB 101 (#)	Méthode interne 1-b : extraction LL-GC-MS/MS	<0,003	µg/L	-	-
OUI	PCB 118 (#)	Méthode interne 1-b : extraction LL-GC-MS/MS	<0,003	µg/L	-	-
OUI	PCB 138 (#)	Méthode interne 1-b : extraction LL-GC-MS/MS	<0,003	µg/L	-	-
OUI	PCB 153 (#)	Méthode interne 1-b : extraction LL-GC-MS/MS	<0,003	µg/L	-	-
OUI	PCB 180 (#)	Méthode interne 1-b : extraction LL-GC-MS/MS	<0,003	µg/L	-	-

Note : Les résultats des molécules des micropolluants organiques précédées ou suivies d'un signe (#) tiennent compte du rendement moyen d'extraction.

Annexe 7 : Tableau des relevés piézométriques réalisés dans le cadre de l'étude

RELEVES PIEZOMETRIQUES DANS LES FOSSES EN BORDURE DE BOIRE

	COTE SOL	REPERE (PVC)		Niveau eau/R	date	cote eau/R	Cote Boire/R (nivellement relatif)	OBSERVATIONS
		h/Sol	Cote R					
FOSSE 1	47,1	1,07	48,17	2,16	06.06.94	46,01	46,65	bord de chemin en bordure du fossé longeant l'entreprise ZIGLER (1 m de la Boire)
				1,57	08.06.94	46,60		
				1,57	10.06.94	46,60		
				1,60	27.06.94	46,57		
FOSSE 2	47,0	0,52	47,52	0,69	06.06.94	46,83	46,86	prolongement du même chemin en face de l'entreprise THAUDIERE (1 m de la Boire)
				0,60	08.06.94	46,92		
				0,59	10.06.94	46,93		
				0,62	27.06.94	46,90		
FOSSE 3	48	0,70	48,7	1,45	06.06.94	47,25	47,16	déchetterie (5 m de la Boire)
				1,45	08.06.94	47,25		
				1,50	10.06.94	47,20		
				1,57	27.06.94	47,13		
FOSSE 4	47,5	0,64	48,14	0,89	06.06.94	47,25	47,24	proche de la STME (1 m de la Boire)
				0,89	08.06.94	47,25		
				0,89	10.06.94	47,25		
				1,00	27.06.94	47,14		
FOSSE 5	47,1	0,52	47,62	0,72	06.06.94	46,90	46,93	sur berge opposée à la station de pompage (30 m de la Boire)
				0,72	08.06.94	46,90		
				0,72	10.06.94	46,90		
				0,86	27.06.94	46,76		
FOSSE 6	46,6	0,58	47,08	0,78	06.06.94	46,40	46,57	sur berge opposée à SMAC ACIEROID (25 m de la Boire)
				0,65	08.06.94	46,53		
				0,65	10.06.94	46,53		
				0,65	27.06.94	46,53		
FOSSE 7	49,4	0,15	49,55	3,55	06.06.94	46,00	46,01	ancienne décharge (10 m de la Boire)
				3,30	08.06.94	46,25		
				3,25	10.06.94	46,30		
				3,57	27.06.94	45,98		

Annexe 8 : Fiche résumant les coûts d'installations et de maintenance de différents séparateurs

Exigences réglementaires :

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et les décrets qui en découlent signalent qu'un séparateur est obligatoire en présence d'hydrocarbures sous peine de sanctions pénales pour toute installation neuve, mais également pour les installations anciennes.

Tous les parkings, aires de circulation, **aires de lavage**, ateliers mécaniques, stations services sont concernés.

La norme française NF 176 sur «les séparateurs de boues et de liquides légers » prévoit deux classes de séparateurs :

- **classe 1** (rejet en hydrocarbures en sortie de 5 mg/litre) : pour les rejets dans le milieu naturel, ou pour les rejets en installations classées

- **classe 2** (rejet en hydrocarbures en sortie de 100 mg/litre) : pour les rejets dans les égouts.

On comprend aisément que cette réglementation concerne avant tout les installations fréquemment sollicitées par de multiples usagers.

Conseils :

En amont du séparateur à hydrocarbures, il convient de prévoir un déboureur. Il existe des équipements associant les deux dispositifs, leur coût est plus élevé et la gestion séparée bourbes/hydrocarbures n'est pas aisée : l'extraction des bourbes n'en est pas facilitée.

Il est préférable d'adapter par ses propres moyens un bac déboureur de sa propre conception en amont du séparateur avec une trappe facilitant l'accès pour les opérations de nettoyage.

Quel débit retenir pour un séparateur à hydrocarbures ?

- Les constructeurs tiennent compte des pluviométries moyennes de la zone géographique considérée pour calculer les débits nécessaires (0.03 à 0.04 l/s/m²). Ce mode de calcul est surtout destiné à collecter les eaux pluviales de surfaces importantes (parkings, aires de circulation etc...) et n'est pas forcément adapté à une aire de lavage pour exploitation agricole.

- Sur une exploitation, il faut surtout tenir compte des débits d'eau lors des diverses opérations de nettoyage de matériels agricoles, les eaux pluviales rejoignant normalement directement le milieu naturel.

- Les eaux de lavage de machines à vendanger sont normalement destinées à être collectées et

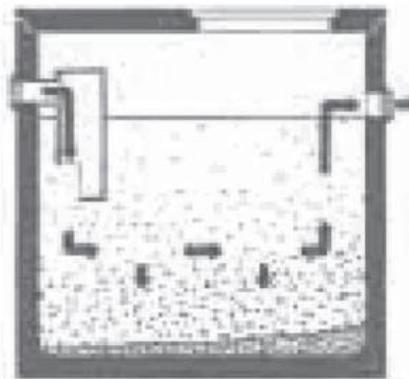


Fig. 1 : Coupe d'un déboureur (La Nive)

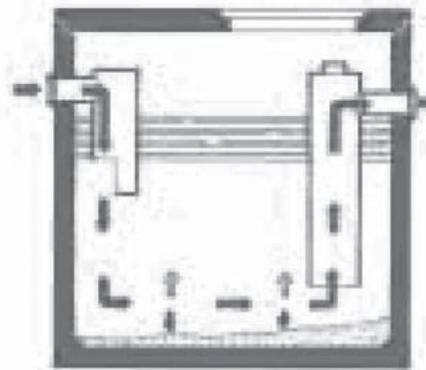


Fig. 2 : Coupe d'un séparateur d'hydrocarbures simple

gérées avec les effluents de vinification.

- D'une manière générale, pour les petites et moyennes installations, un séparateur avec un débit de 3 à 6 l/s est bien adapté.

Principe de fonctionnement d'un séparateur :

Les liquides de densité plus faible que l'eau (carburants, huiles minérales, solvants) remontent à la surface et sont ainsi piégés.

Quel type de séparateur ?

3 catégories de séparateurs peuvent être identifiées:

- séparateurs simples (fig 2) : dans ce cas le niveau d'huile doit être surveillé régulièrement sous peine de rejet dans le milieu naturel lorsqu'il est plein.

- séparateurs à fermeture automatique avec flotteur (fig 3): ce dispositif de sécurité bouche le tuyau

d'évacuation d'eau lorsque le bac du séparateur est plein ou lorsqu'il se produit un déversement accidentel en quantité importante d'un liquide de type hydrocarbure.

- séparateurs à coalescence (fig 4) (avec ou sans séparateur automatique) pour des rejets inférieurs à 5 mg/l. La coalescence consiste à provoquer l'union de gouttelettes microscopiques d'hydrocarbures pour en former de plus grosses et en accélérer la tenue en surface.

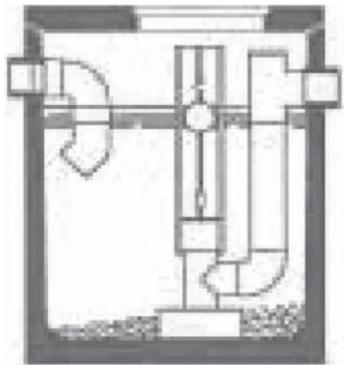


Fig. 3 : Schéma d'un séparateur hydrocarbures à fermeture automatique. Rejet inférieur à 100 mg/l.

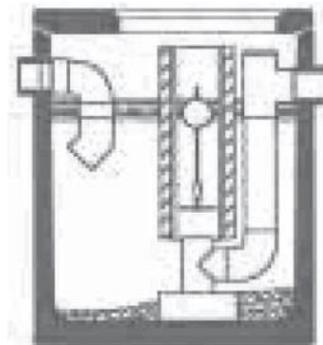


Fig. 4 : Schéma d'un séparateur hydrocarbures à fermeture automatique avec filtre à coalescence. Rejet inférieur à 5 mg/l

Quel matériau privilégié ?

Les cuves en béton sont plus résistantes et présentent un investissement souvent plus faible par rapport à une cuve en polyéthylène par exemple. Comme le polyéthylène, elles peuvent être implantées dans une zone humide. D'autres matériaux sont également disponibles : acier, inox.

Coûts :

Les prix (HT) annoncés sont indicatifs

- Débourbeur : 500 à 1000 €
- Séparateur simple : 1000 à 1300 €
- Séparateur à fermeture automatique : 1300 à 2000 €
- Séparateur à fermeture automatique et coalescence : 1800 à 2500 €

Annexe 9 : Plan de financement

Phases	Coûts	Partenaires financiers possibles	%
I-Prévention des pollutions			
Réseaux individuels			
Enquête	9 000€	?	?
Débourbeur-déshuileur à fermeture automatique	1 300€ à 2 000€	Agence de l'Eau Loire-Bretagne	30% à 50%
Fosses toutes eaux	Env. 400€	Agence de l'Eau Loire-Bretagne	30% à 50%
Réseaux collectifs			
Etude hydraulique	9 000€	Conseil Général, DDAF, Agence de l'Eau	15%, 10%, 50%
Débourbeur-déshuileur à fermeture automatique sur 4 exutoires	6 600€	Agence de l'Eau	30% à 50%
Stoppol sur 4 exutoires	36 000€	-	-
II- Traitements des pollutions			
Les vases			
Etudes préliminaires	9 000€	?	?
Epanchage de zéolithe	150 000€	?	?
L'ancienne décharge			
Etude préliminaire	9 000€	?	?
Tranchée drainante	60 000€	-	-
III-Aménagements paysager			
Entretien paysager (abattage, élagage)	2 000€ à 3 000€	?	?
Végétalisation	1 000€ à 2 000€	DIREN, Fédération de pêche	10%, 10%
Semis grainier	500€ à 1 000€	-	-
Passage souterrain	170€ à 250€ le ml	?	?
Haies bocagères	20€ à 30€ le ml	?	?
Total	302 500€ HT		

Table des matières

Figure 3 : Région Centre.....	9
Figure 4 : Communauté d'agglomération de Tours Plus.....	9
Figure 3 : Photo aérienne de Saint-Pierre-des-Corps.....	10
Figure 4 : Photo satellite de la commune.....	10
Figure 5 : Localisation de la Boire.	12
Figure 6 : Carte géographique de la Boire du Bois de plante.....	14
Figure 7 : Situation géologique de la Boire.....	15
Figure 8 : Schéma du réseau d'eaux pluviales en relation avec la Boire.....	17
Figure 9 : Plan de situation des prélèvements d'eau et des exutoires pluviaux.....	17
Figure 10 : Tableau récapitulatif et comparatif des prélèvements des eaux de la Boire de 1994 et 2012.....	19
Figure 11 : Domaine d'étude avifaunistique.....	20
Figure 12 : Pinson des arbres.....	21
Figure 13 : Lorient d'Europe.....	21
Figure 14 : Frênaie-Ormaie.....	22
Figure 15 : Germandrée scordium.....	23
Figure 16 : Schéma d'un bac débourbeur-séparateur.....	27
Figure 17 : Fosse toutes eaux.....	28
Figure 18 : Schéma d'un panier/décanteurs.....	32
Figure 19 : Composition chimique des zéolithes.....	33
Figure 20 : Zéolithe sous forme solide.....	33
Figure 21 : Schéma d'une tranchée de rétention.....	34
Figure 22 : Exemple de tranchée recouverte.....	35
Figure 23 : Localisation de l'ancienne décharge urbaine.....	36
Figure 24 : Aulne glutineux.....	37

Figure 25 : Frêne commun.....	37
Figure 26 : Saule blanc.....	38
Figure 27 : Zonage des futurs aménagements de la ripisylve et des abords de la Boire.....	38
Figure 28 : Bleuets.....	39
Figure 29 : Coquelicot.....	39
Figure 30 : Schéma de gestion du semi « pollinisateurs sauvages ».....	40
Figure 31 : Zonage des corridors écologiques existants ou à créer au sud de la Boire.....	41
Figure 32 : Exemple de passage souterrain pour la petite faune sauvage.....	42
Figure 33 : Haie bocagères.....	42

PERREAUD Romane
GAE3 – 2015

Restauration d'une zone humide dans un contexte urbain

Proposition de trame verte et bleue comme poumon vert d'une commune.

La commune de Saint-Pierre-des-Corps, située à l'Est de la ville de Tours, est une agglomération très urbaine qui a fait le choix depuis longtemps du développement économique au sein de son territoire.

Seulement, aujourd'hui, une vision différente des espaces verts et notamment, de l'un des derniers espaces naturels sensibles : la Boire du Bois de Plante est apparue au sein de Saint-Pierre-des-Corps, mais qui peut être source de discordance avec le développement économique de la commune.

En effet, cette zone humide en lien direct avec le Cher, a été marquée par les stigmates des zones industrielles qui la bordent dans le passé et encore actuellement en termes de déchets et de pollution urbaines. Classé en zone NDia dans le Plan d'Occupation des Sols de la commune et en tant qu'espace naturel sensible par le Conseil Général d'Indre et Loire, elle offre aussi des richesses naturelles fortes (faune et flore) qu'il est indispensable de préserver en termes de biodiversité au sein de la commune.

Ce rapport aura donc pour objectif d'identifier les enjeux qui émanent de ce site particuliers grâce à un diagnostic ciblé. Il mettra ensuite en avant des propositions d'aménagements en conciliant à la fois la restauration de cette zone naturelle mais aussi en proposant des actions de pérennisation afin de valoriser la Boire auprès des industriels de la commune.

Mots clefs : Zone humide, corridors écologiques, réseaux d'eau pluviale, décharge urbaine, préservation.

Commune de Saint-Pierre-des-Corps, département de l'Indre et Loire (37), région Centre.