

*Master Gestion de l'Environnement et Traitement des Eaux
Faculté des Sciences et Techniques
123, Avenue Albert Thomas
87000 Limoges*

Etude du bassin versant du Coly



Année Universitaire 2007-2008

Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier M. Guy PUSTELNIK, Directeur d'EPIDOR, pour nous avoir accueillis au sein de son Etablissement, et M. Gilles GUIBAUD, Dirigeant du Master Professionnel « Gestion de l'Environnement et Traitement des Eaux » de Limoges, pour nous avoir permis de réaliser ce stage formateur.

Nous tenons également à exprimer notre reconnaissance à M. Frédéric EHRHARDT, pour la disponibilité et la patience dont il a fait preuve à notre égard, et qui nous a permis d'effectuer notre stage dans les meilleures conditions.

Nous témoignons aussi notre gratitude à M. Bruno DELPEYRAT, pour nous avoir prodigué ses conseils et son soutien sur le terrain durant toute la durée de nos investigations.

Enfin, nous remercions l'ensemble des membres d'EPIDOR de nous avoir fait partager leurs connaissances et de nous avoir apporté leurs conseils et leur attention et leur gentillesse.

SOMMAIRE

<i>Index des figures</i>	p6
<i>Index des tableaux</i>	p9
<i>INTRODUCTION</i>	p10
<i>1^{ère} PARTIE : Le bassin versant du Coly</i>	p11
I – Présentation générale du bassin versant	p12
1.1 – Géographie	p12
1.2 – Présentation physique du milieu	p13
1.2.1 Relief et paysage	p13
1.2.2. Climat	p14
1.2.3. Occupation des sols	p15
1.3 – Géologie et hydrogéologie	p15
1.3.1. Géologie	p15
1.3.2. Système karstique	p16
1.3.3. Vulnérabilité aux pollutions du système karstique	p17
1.4 – Contexte administratif	p18
1.5 – Economie locale	p19
1.6 – Patrimoine écologique et bâti	p21
1.6.1 Zone d’Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique	p21
1.6.2. Le réseau Natura 2000	p22
1.6.3. Les sites inscrits	p22
II – Les usages de l’eau	p24
2.1 – Alimentation en Eau Potable et captages	p24
2.2 – DCE : Directive Cadre sur l’Eau	p25
2.3 – PGE : Plan de Gestion d’Etiage du bassin Dordogne-Vézère	p26
2.4 – ZRE : Zone de Répartition des Eaux	p27
2.5 – Zone Vulnérable du Nord-Sarladais	p28
2.6 – Directive E.R.U. (Eaux Résiduaires Urbaines)	p30

<i>2^{ème} PARTIE : Sondages et Enquêtes</i>	p32
I – Sondages auprès des particuliers	p33
II – Enquêtes auprès des élus et des usagers de l’eau	p35
2.1 – Le point de vue des collectivités locales	p35
2.2 – Le point de vue des pêcheurs (AAPPMA et ONEMA)	p37
2.3 – Le point de vue des agriculteurs	p38
2.4 – Le point de vue des professionnels du tourisme	p39
<i>3^{ème} PARTIE : Observations</i>	p40
I – La Chironde et ses affluents	p41
1.1 – Les affluents	p41
1.1.1 Le Gour	p41
1.1.2 L’Hyronde	p44
1.2 – La Chironde	p47
II – Le Coly	p50
III – Bilan	p54
<i>4^{ème} PARTIE : Qualité physico-chimique et biologique</i>	p56
I – Qualité physico-chimique	p57
1.1 – Mesure des débits	p57
1.1.1 Méthode de mesure des débits	p58
1.1.2. Résultats	p58
1.2 – Analyses physico-chimiques	p62
1.2.1. Méthode d’analyse	p63
1.2.2. Résultats	p64
II – Qualité biologique : détermination de l’Indice Biologique Global Normalisé	p71
2.1 – Principe de l’IBGN	p71
2.2 – Protocole d’échantillonnage	p72
2.2.1. Prélèvement	p72
2.2.2. Tri et Détermination	p73
2.2.3. Calcul de la note	p74
2.3 – Choix des stations sur le Coly	p74
2.4 – Résultats pour chaque station – note IBGN	p75
2.5 – Bilan sur la qualité de l’eau du Coly	p76
2.6 – Critique de la méthode	p76

<i>5^{ème} PARTIE : Bilan et Propositions</i>	p77
I – Entretien de la ripisylve et des berges	p78
II – Aménagements d’abreuvoirs et limitation de l’accès au lit mineur par les animaux	p84
III – Le ragondin	p85
IV – Préservation des zones humides	p85
V – Bonne gestion d’un étang	p87
VI – Réhabiliter la qualité des milieux après des interventions brutales	p90
 <i>CONCLUSION</i>	 p93
 <i>BIBLIOGRAPHIE</i>	 p94

Index des figures

Figure 1 : Photos du bassin versant (source : groupe sondages Master GETE, 2007)	p13
Figure 2 : Précipitations moyennes (mm/an) sur le bassin versant de la Dordogne	p14
Figure 3 : Pluviométrie moyenne sur les stations de Brive, Gourdon et Aurillac	p14
Figure 4 : Schéma d'un système karstique (source : EPIDOR)	p17
Figure 5 : Orientation des pratiques agricoles sur le bassin versant du Coly (source : CSEES « Recensement général agricole, 2000)	p19
Figure 6 : Pelouses sèches (source : groupe rédacteur Master GETE, 2007)	p21
Figure 7 : Chauve-souris Barbastelle	p22
Figure 8 : Source du Coly (source : EPIDOR)	p23
Figure 9 : Saint-Amand de Coly (source : EPIDOR)	p23
Figure 10 : Abbaye de saint-Amand de Coly (source : EPIDOR)	p23
Figure 11 : Rejet domestique sur la commune de Saint-Geniès (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)	p30
Figure 12 : Votre approche de l'environnement (source : groupe sondages Master GETE, 2007)	p33
Figure 13 : Représentation de votre perception de la pollution (source : groupe sondages Master GETE, 2007)	p34
Figure 14 : Prairie (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)	p41
Figure 15 : Étang (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p41
Figure 16 : Dégradation d'animaux (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p42
Figure 17 : Dégradation mécanique (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p42
Figure 18 : Envahissement de ronces (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p42
Figure 19 : Gour calibré dans la peupleraie (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p43
Figure 20 : Défrichage (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p43
Figure 21 : Envahissement de ronces (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p43
Figure 22 : Concrétions calcaires (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p44
Figure 23 : Source n°1 de l'Hyronde gauche (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p44
Figure 24 : Source n°2 de l'Hyronde gauche (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p44
Figure 25 : Étang sur l'Hyronde gauche (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p45
Figure 26 : Cours d'eau naturel (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p46
Figure 27 : Canal d'amenée d'un moulin (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p46
Figure 28 : Canalisation de l'Hyronde (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p46
Figure 29 : Canal d'irrigation de l'Hyronde (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p46
Figure 30 : Centre d'enfouissement technique sur zone humide (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p47
Figure 31 : Source de la Chironde (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p47

Figure 32 : Zone potentielle de frayère à Saint-Geniès : (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p48
Figure 33 : Absence de bande enherbée (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p48
Figure 34 : Présence de bande enherbée (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p48
Figure 35 : Accès difficile : végétation dense (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p49
Figure 36 : Peupliers (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p49
Figure 37 : Défections de ragondin (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p49
Figure 38 : Terrier de ragondin (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p49
Figure 39 : Source du Coly (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p50
Figure 40 : Écoulement à la sortie de la vasque (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p50
Figure 41 : Entretien abusif (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p50
Figure 42 : Arbre fragilisé par le passage de l'épareuse (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p50
Figure 43 : Système alimentant le réseau d'irrigation (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p51
Figure 44 : Rypisylve entretenue par les riverains (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p51
Figure 45 : Berges aménagées : enrochements (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p52
Figure 46 : Zone marécageuse (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p52
Figure 47 : Nettoyage du Coly (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p52
Figure 48 : Seuil infranchissable pour les poissons (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p53
Figure 49 : Confluence du Coly et de la Vézère (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p53
Figure 50 : Exemples du patrimoine architectural (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p53
Figure 51 : Répartition des linéaires sur la Chironde et ses affluents	p55
Figure 52 : Répartition des linéaires sur le Coly	p55
Figure 53 : Dépôt orangeâtre sur la Chironde au niveau d'une habitation riveraine à Saint-Geniès (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p55
Figure 54 : Dépôts orangeâtres sur la Chironde au niveau d'une zone boisée (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p55
Figure 55 : Position des points de mesures de débits sur le bassin versant du Coly	p57
Figure 56 : Mesure du débit sur la Chironde (source : groupe qualité physico-chimique Master GETE, 2007)	p58
Figure 57 : Débits mesurés sur le bassin versant du Coly	p61
Figure 58 : Position des points d'analyse de la qualité des eaux du bassin versant du Coly	p62
Figure 59 : Mesures des paramètres physico-chimiques sur le terrain (source : groupe qualité physico-chimique Master GETE, 2007)	p63
Figure 60 : Analyses par la méthode Hach (source : groupe qualité physico-chimique Master GETE, 2007)	p63
Figure 61 : Évolution de la conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	p65
Figure 62 : Évolution de la concentration en oxygène dissous (mg/L)	p65
Figure 63 : Évolution de la concentration en ions ammoniums (mg/L)	p65

Figure 64 : Évolution de la concentration en ions nitrates (mg/L)	p66
Figure 65 : Évolution de la concentration en ions nitrites (mg/L)	p66
Figure 66 : Flux de pollution en ions ammoniums le long du bassin du Coly	p69
Figure 67 : Flux de pollution en ions nitrates long du bassin du Coly	p69
Figure 68 : Flux de pollution en ions nitrites le long du bassin du Coly	p70
Figure 69 : Illustration d'un filet Surber	p72
Figure 70 : Récupération des habitats d'une station (source : groupe qualité biologique Master GETE, 2007)	p73
Figure 71 : Tri des macro-invertébrés (source : groupe qualité biologique Master GETE, 2007)	p73
Figure 72 : Observation et détermination des macros-invertébrés à la loupe binoculaire (source : groupe qualité biologique Master GETE, 2007)	p73
Figure 73 : Fourreau vide ou contenant un organisme benthique (source : groupe qualité biologique Master GETE, 2007)	p73
Figure 74 : Localisation des 3 stations choisies pour évaluer la qualité biologique du coly	p75
Figure 75 : Entrelacs de racines et radicelles formant des abris (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p78
Figure 76 : Maintien des berges par les racines (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p79
Figure 77 : Défrichage abusif des berges (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p80
Figure 78 : Envahissement de ronces (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p80
Figure 79 : Sureau hièble (source : Wikipédia)	p80
Figure 80 : Pratique du recépage (source : EPIDOR)	p81
Figure 81 : Saule (source : Wikipédia)	p81
Figure 82 : Aulne glutineux (source : Wikipédia)	p81
Figure 83 : Jussie (source : Wikipédia)	p82
Figure 84 : Renouée du Japon(source : Wikipédia)	p82
Figure 85 : Robinier (source : Wikipédia)	p82
Figure 86 : Embâcle (source : groupe observateurs Master GETE, 2007)	p83
Figure 87 : Seuil calcaire (source : groupe observateurs Master GETE, 2007)	p83
Figure 88 : Terrier de ragondin (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p85
Figure 89 : Ravage des cultures (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p85
Figure 90 : Zone humide de fougères sur le Gour (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p86
Figure 91 : Zone humide de Carex sur l'Hyronde (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p86
Figure 92 : Étang sur l'Hyronde gauche en tête de bassin (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p87
Figure 93 : Étang à la source de la Chironde (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p87
Figure 94 : Sortie d'étang sur la Chironde (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p88
Figure 95 : Sortie d'étang sur l'Hyronde (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p88
Figure 96 : L'Hyronde (source: groupes observateurs Master GETE, 2007)	p91

Index des tableaux

Tableau 1 : Liste des rivières du bassin versant du Coly (source : IGN/AEAG "BDCarthage")	p12
Tableau 2 : Bassin versant du Coly, contexte administratif (source : IGN/AEAG « BDCathage »)	p18
Tableau 3 : Bassin versant du Coly et élevage (source EPIDOR)	p20
Tableau 4 : Communes et prises d'eau potable	p24
Tableau 5 : Communes et systèmes d'assainissement (source : fiches bilans SATESE, 2005-2006)	p31
Tableau 6 : Tableau récapitulatif	p54
Tableau 7 : Résultats des mesures de débits	p59
Tableau 8 : Classification des eaux du bassin versant du Coly selon le SEQ-eau à la classe d'aptitude à la biologie	p68
Tableau 9 : Récapitulatif des résultats pour les 3 stations	p75

INTRODUCTION

C'est dans le cadre du Master Professionnel « Gestion de l'Environnement et Traitement des Eaux » que nous avons effectué l'étude du bassin versant du Coly au sein de la structure EPIDOR, Etablissement Public Territorial de Bassin de la Dordogne. Après une série de cours magistraux et de sorties sur le terrain, nous étions en possession des principaux éléments nous permettant d'intégrer les problématiques de la région ainsi que la manière de procéder pour réaliser une telle étude.

L'ensemble de ce travail a été réalisé sur une courte période de 6 jours donc ce rapport permettra, à défaut d'être totalement exhaustif sur la question, de comprendre le cheminement de nos investigations. De plus, il permettra d'apporter un certain nombre de propositions quant à l'amélioration de la gestion de l'eau.

Dans la pratique, différents groupes de travail ont été constitués afin d'exploiter au mieux le temps qui nous était imparti et de traiter globalement le sujet. Ainsi, ce rapport est constitué en premier lieu d'une présentation générale du bassin versant du Coly avec entre autres sa géologie, l'occupation de ses sols et son patrimoine. Puis, une seconde grande partie sera consacrée aux sondages et enquêtes réalisés auprès des élus, des agriculteurs et des usagers de l'eau. Ceux-ci nous ont exposé leur avis et les problèmes rencontrés liés au Coly et à ses affluents que sont la Chironde, l'Hyronde et le Gour. Ceci pourra être comparé avec nos propres observations, intégrées en troisième partie. D'autre part, nous nous sommes intéressés à l'évaluation de la qualité des eaux du Coly et de ses affluents. La quatrième partie portera donc sur les analyses physico-chimiques et biologiques de ces eaux. Enfin, la cinquième et dernière partie de ce rapport constituera un bilan général et comportera des propositions d'amélioration pour tenter de répondre aux problématiques rencontrées.

1^{ère} PARTIE :
Le bassin versant
du Coly

I – Présentation générale du bassin versant

1.1 – Géographie

Le Coly est un affluent de la rive gauche de la Vézère, elle-même affluent principal de la Dordogne. Accompagné de ses propres affluents que sont la Chironde, l'Hyronde et le Gour, il constitue un bassin versant qui s'étend sur 170km² dans le Périgord Noir. Il représente donc 0,7% du bassin versant de la Dordogne et 4,5% du bassin versant de la Vézère (cf. **Annexe 1**). Le Coly prend sa source à La Doux, située sur la commune de La Cassagne. Une magnifique vasque de 8m de profondeur et de 30m de diamètre, à l'eau très limpide, est visible [1]

La Chironde, son principal affluent, quant à elle, prend sa source sur la commune de Saint Crépin et Carluçet et rejoint le Coly en rive gauche.

Le Coly et ses affluents représentent environ 36 km de cours d'eau de surface, et un réseau hydrographique d'environ 65km (cf. **tableau 1**). Une particularité est à souligner toutefois. En effet, le Coly, avec ses 10,1 km, est plus petit que la Chironde, qui fait 15,4 km. Cependant, le Coly a conservé son nom.

Tableau 1 : Liste des rivières du bassin versant du Coly (source : IGN/AEAG "BDCarthage")

Nom de la rivière	Longueur (km)	Longueur cumulée (km)
Coly	10,1	10,1
Chironde	15,4	25,5
Gour	4,6	30,1
Hyronde	5,8	35,9

Par ailleurs, nous avons calculé la pente du Coly et de la Chironde. Respectivement de 4,2‰ et 9,2‰, celles-ci nous indiquent qu'a priori, le faciès d'écoulement principal du Coly serait le bief tandis qu'avec la Chironde, il serait possible de rencontrer plus de radiers.

Enfin, une autre caractéristique importante des cours d'eau est leur sinuosité. Il s'agit du rapport entre la longueur curviligne totale d'un cours d'eau dans sa vallée et la longueur de la vallée elle-même. Ainsi, un cours d'eau est considéré comme rectiligne pour une sinuosité inférieure à 1,05, sinueux à très sinueux entre 1,25 et 1,5 et méandrique lorsque sa sinuosité

dépasse 1,5 [2]. Dans le cas du Coly, la sinuosité est de 1,34, c'est donc un cours d'eau sinueux, plus encore que la Chironde dont la sinuosité est de 1,2. Ceci a d'ailleurs été confirmé par nos groupes d'observateurs sur le terrain (**cf. partie III**).

1.2 – Présentation physique du milieu

1.2.1. Relief et paysage

Bien que la majorité des cours d'eau soient orientés Est/Ouest, le Coly et son bassin versant sont orientés Sud/Nord. Les reliefs dans cette zone sont très contrastés. Les altitudes maximums tournent autour de 300 m et un plateau occupe un quart du bassin à l'Est. L'arrivée dans la Vézère est à une altitude de 80 m (**cf. annexe 2**). Le relief contrasté présente des dénivellations marquées, des vallées et des combles plus ou moins escarpés. Les paysages alternent entre coteaux aux versants abrupts, boisés et diversifiés du Sarladais vers le Sud et au Nord par des fonds de vallée étroits et des plateaux ondulés recouverts d'accumulation des débris de roches.



Figure 1 : Photos du bassin versant (source : groupe sondages Master GETE, 2007)

Le bassin versant du Coly présente une spécificité importante car il comporte un nombre conséquent d'étangs et de plans d'eau, situés majoritairement sur la Chironde. Ces derniers ont été instaurés pour l'irrigation ou le loisir. Ce bassin versant est d'ailleurs probablement l'un des plus aménagés du département de la Dordogne.

1.2.2. Climat

La Dordogne est le département le plus continental de l'Aquitaine, et possède un climat océanique dégradé. Il est tempéré, c'est-à-dire que les hivers sont doux et les étés sont secs. La pluviométrie moyenne est d'environ 800 à 900 mm par an (cf. figure 2).

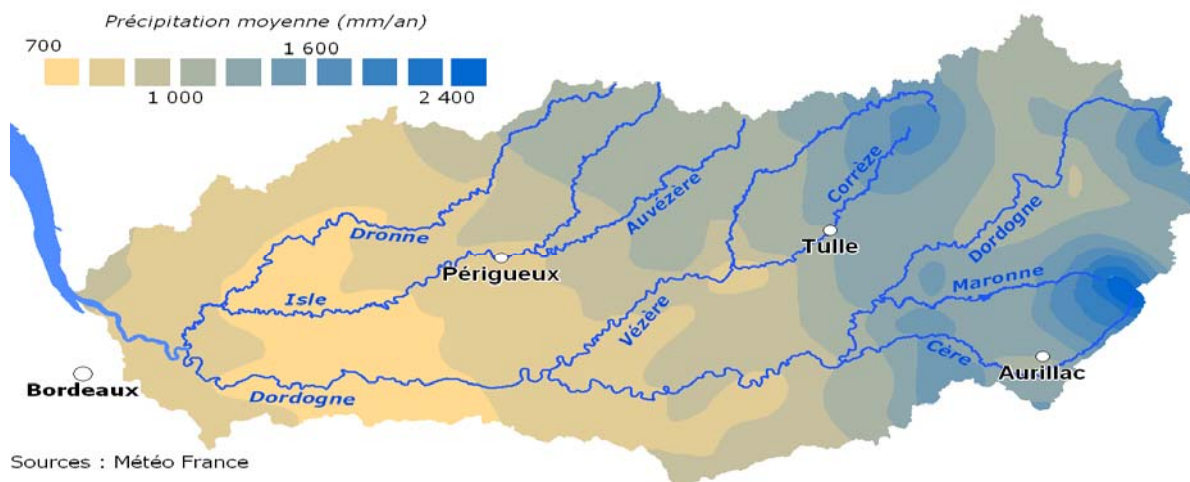


Figure 2 : Précipitations moyennes (mm/an) sur le bassin versant de la Dordogne

Il est important de nuancer cette valeur puisque ce début d'année 2007 fut particulièrement pluvieux, avec des précipitations jusqu'à 20 % supérieures à la normale avec des fortes valeurs observées surtout pendant les mois de Mars, Mai et Juin. Seul le mois d'Avril présente une pluviométrie inférieure de moitié à la normale (cf. figure 3). Toutefois, en été, les précipitations sont généralement faibles mais ont souvent un caractère orageux. Enfin, le secteur est peu venté et la vitesse du vent est plutôt faible. Les vents les plus fréquents sont ceux d'Autan et du Sud-Est.

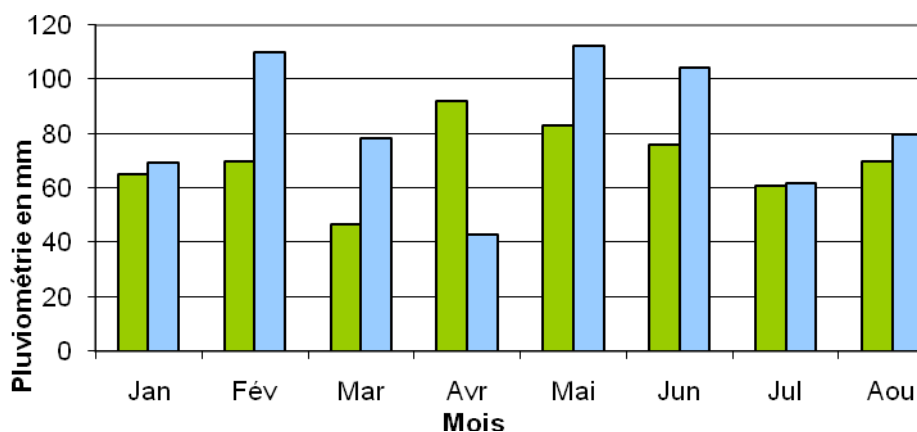


Figure 3 : Pluviométrie moyenne sur les stations de Brive, Gourdon et Aurillac

1.2.3. Occupation des sols

Le bassin versant du Coly est un territoire plutôt peu urbanisé, composé à 52% de forêts de feuillus. Les systèmes culturaux et parcellaires représentent quant à eux 41%, alors que les zones urbanisées et carrières ne représentent que 2% du bassin versant. Il est intéressant de noter une nette délimitation aux abords des cours d'eau entre les forêts et les terres cultivées. (cf. **Annexe 3**)

1.3– Géologie et hydrogéologie

1.3.1. Géologie

Le bassin versant se découpe en deux zones principales, séparées très nettement par la faille de La Cassagne (cf. **annexe 4**).

Au Nord, se trouve une formation du Jurassique. Datant d'environ 70 millions d'années, elle est caractérisée par des sols calcaires durs qui présentent des fractures et qui permettent donc l'infiltration des eaux (cf. **annexes 4 et 5**).

Au Sud, nous distinguons une formation du Crétacé. Celle-ci est plutôt caractérisée par un sol calcaire plus ou moins argileux, calcaire gréseux qui présente une perméabilité plus faible (cf. **annexes 4 et 5**).

Des formations du Trias (-245 à -205 millions d'années), produits issus de la dégradation du Massif central, sont également présentes au Nord-Ouest, ainsi que des formations de l'Oligocène (-36 à -24 millions d'années), formations sédimentaires, au Sud (cf. **annexes 4 et 5**).

Ainsi, les Causses du Quercy sont un ensemble de plateaux formés par des calcaires du Jurassique. Cet ensemble est traversé par des vallées encaissées de la Dordogne et du Lot, de direction Est-Ouest, dont on distingue principalement :

- Le Causse de Martel (Nord), siège d'un aquifère libre entièrement karstique
- Le Causse de Gramat (Centre)
- Le Causse de Limogne (Sud)

Le bassin versant du Coly se situe dans le Causse de Martel, dont la superficie est de 600 km² et l'altitude moyenne de 300 m. Le Causse se caractérise par son aridité due à l'absence de cours d'eau à sa surface. Nous ne trouvons des sources qu'au pied du plateau calcaire. La Doux du Coly est la plus importante source du Causse de Martel.

1.3.2. Système karstique [3] (d'après la thèse de P. Marchet , 1991)

Un aquifère karstique est un milieu hétérogène, ce qui le différencie des aquifères poreux ou fissurés qui sont des structures homogènes.

Les discontinuités originelles du calcaire (fissures) sont agrandies lors de la circulation des eaux, par dissolution. L'aquifère carbonaté fissuré évolue alors vers un aquifère karstique : on parle de karstification. Nous définissons un ensemble karstique comme l'impluvium et l'aquifère au niveau duquel les écoulements de type karstique constituent une unité de drainage (A.Mangin). Il est défini par l'exutoire principal et les limites de son bassin d'alimentation.

D'une manière générale, nous pouvons parler de morphologie karstique. Celle-ci comprend différents types de structures telles que :

- **Les grandes dépressions** ; leur existence est due à un drainage karstique. Le fond plat de ces dépressions rappelle le fond de pojlé.

- **Les dolines** ; elles se situent parfois à l'intérieur des grandes dépressions. Ces dépressions résultent souvent, à l'origine, d'un effondrement de son sous-sol, lorsque les calcaires qui le composaient, ont été dissous par les eaux de pluie. Ces effondrements vont se combler très progressivement avec des argiles de décarbonatation, provenant des roches calcaires voisines et qui sont entraînées par le ruissellement des eaux qui se perdent dans les profondeurs des roches de la doline.

- **Les cavités** ; en relation avec les écoulements souterrains actuels, elles sont le siège des écoulements pérennes et temporaires :

- **Les émergences** ; sources qui ne tarissent qu'exceptionnellement. La Doux du Coly est une émergence, elle se situe à 115 m d'altitude. A certaines de ces sources sont associés des trop-pleins qui ne se mettent à fonctionner qu'en période de crue. La Doux du Coly est associée à l'évent de la Bouygue, à 15 m plus haut.

La Doux du Coly présente un conduit de plusieurs mètres de diamètre se développant à environ 60 m de profondeur. La brusque remontée du conduit à 3 km de l'entrée correspond à la faille située entre La Cassagne et Jayac.

- **Les ponors** ; ils constituent une condition d'alimentation. Il s'agit dans la plupart des cas de pertes temporaires, ne fonctionnant souvent que quelques heures dans l'année, au moment des fortes averses. Le ruissellement converge alors vers les dolines. Les ponors sont situés au voisinage des lignes de crête, sauf celui se trouvant en aval de St-Amand-de-Coly

dans la vallée sèche affluente de Coly. Le ponor de Ferrière transite rapidement vers la Doux du Coly.

Des traçages ont été réalisés pour établir la relation hydraulique entre les ponors et les exutoires. Les traçages réalisés à partir des ponors du lavoir de Jayac, des pertes de Ferrière, du ponor de la Quique et de l'aven de Raysses montrent un exutoire unique qu'est la Doux du Coly (cf. **annexe 6**). C'est une karstification bien développée. Il est à noter que la faible densité des cours d'eau de cette zone, soit $0,39 \text{ km/km}^2$, comparée à la moyenne sur l'ensemble du bassin de la Dordogne, qui est de $0,86 \text{ km/km}^2$, caractérise parfaitement les cours d'eaux karstiques.

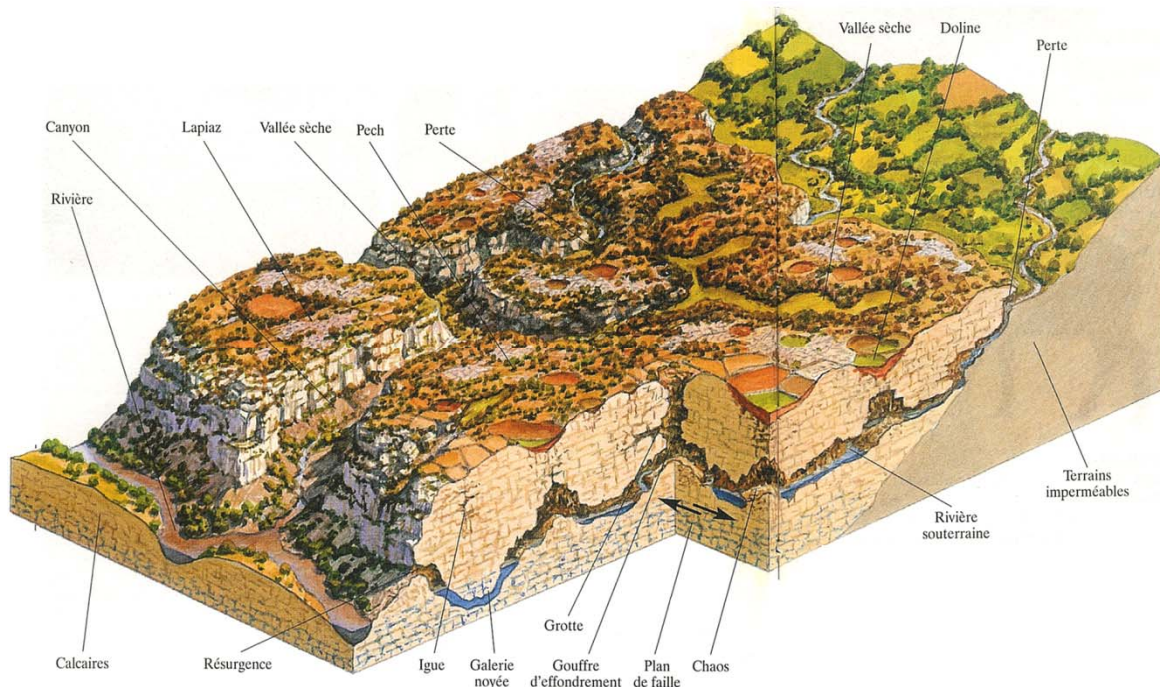


Figure 4 : Schéma d'un système karstique (source : EPIDOR)

1.3.3. Vulnérabilité aux pollutions du système karstique

Les systèmes karstiques sont très sensibles aux pollutions car les eaux polluées s'écoulent rapidement par les fissures et les rivières souterraines. La capacité de filtration des sols étant très faible, tout rejet d'activités humaines se retrouve rapidement dans les sources puis dans les rivières.

Les pollutions agricoles, caractérisées de pollution chronique sont dues à l'utilisation d'engrais et surtout de lisier. De plus, la réglementation concernant les plans d'épandage sont parfois inadaptés aux sols de type karstique. Le ruissellement et l'infiltration à partir des

ponors conduisent aux exutoires des eaux chargées en nitrates. L'habitat collectif constitue également source de pollution chronique par le biais de l'assainissement non collectif.

Des pollutions accidentelles par les hydrocarbures ou les produits phytosanitaires peuvent également avoir un impact sur les eaux [3].

Les pollutions peuvent trouver leurs origines plusieurs kilomètres en amont voir dans un autre bassin versant.

Ces différents paramètres permettent de d'établir des zones vulnérables, déterminées selon la vulnérabilité intrinsèque (vulnérabilité du milieu) et la vulnérabilité réelle, qui prend en compte les activités à risque (cf. partie I – 2.5).

1.4– Contexte administratif

Le bassin versant du Coly englobe tout ou partie de 14 communes, regroupées pour la majorité en 4 communautés de communes. Ceci concerne 3 cantons (cf. tableau 2).

Tableau 2 : Bassin versant du Coly, contexte administratif (source INSEE)

Commune	Canton	Communauté de communes	Surface (km ²)	Population en 1982	Population en 1999
St Amand de Coly	Montignac	Vallée de la Vézère	27,0	301	356
Archignac	Salignac Eyvignes	Salignacois	23,4	309	297
Jayac	Salignac Eyvignes	Salignacois	18,2	219	180
Nadaillac	Salignac Eyvignes	Pas de communauté	27,7	304	341
Paulin	Salignac Eyvignes	Pas de communauté	11,7	269	268
St Crépin et Carluet	Salignac Eyvignes	Salignacois	18,9	310	407
St Geniès	Salignac Eyvignes	Salignacois	34,7	702	815
Salignac Eyvignes	Salignac Eyvignes	Salignacois	44,5	942	1008
la Cassagne	Terrasson la Villedieu	Terrassonnais	15,1	112	123
Chavagnac	Terrasson la Villedieu	Terrassonnais	14,0	270	318
Coly	Terrasson la Villedieu	Terrassonnais	8,4	168	230
Condat sur Vézère	Terrasson la Villedieu	Terrassonnais	16,5	909	825
la Domnac	Terrasson la Villedieu	Terrassonnais	16,3	261	302
Terrasson la Villedieu	Terrasson la Villedieu	Terrassonnais	39,2	6305	6180

La population totale des 14 communes s'élève à 11650 habitants en 1999 mais cette valeur est surestimée par rapport à la population réelle du bassin versant du Coly car ses

limites ne se calquent pas sur les délimitations administratives. De plus nous constatons, d'après les données de recensement, que depuis 1982, la population est restée stable. La densité de population en 1999 est de 37 habitants au km² contre 42 habitants au km² dans le bassin versant de la Dordogne. Les résidents sont donc peu nombreux et se situent principalement en périphérie de bassin, à proximité de Montignac, Terrasson la Villedieu et Salignac-Eyvignes.

1.5 – Economie locale

Le bassin versant du Coly est peu urbanisé et peu industrialisé. Économiquement, c'est donc l'agriculture l'activité prédominante. Les pratiques agricoles sont majoritairement orientées vers la polyculture (maïs, tabac, luzerne, sorgho), le polyélevage à tendance herbivore et le polyélevage à tendance granivore. Au Nord-Ouest du bassin versant, nous pouvons remarquer une petite zone consacrée aux cultures générales, une autre zone pour les grandes cultures et herbivores à l'Ouest (cf. annexe 7).

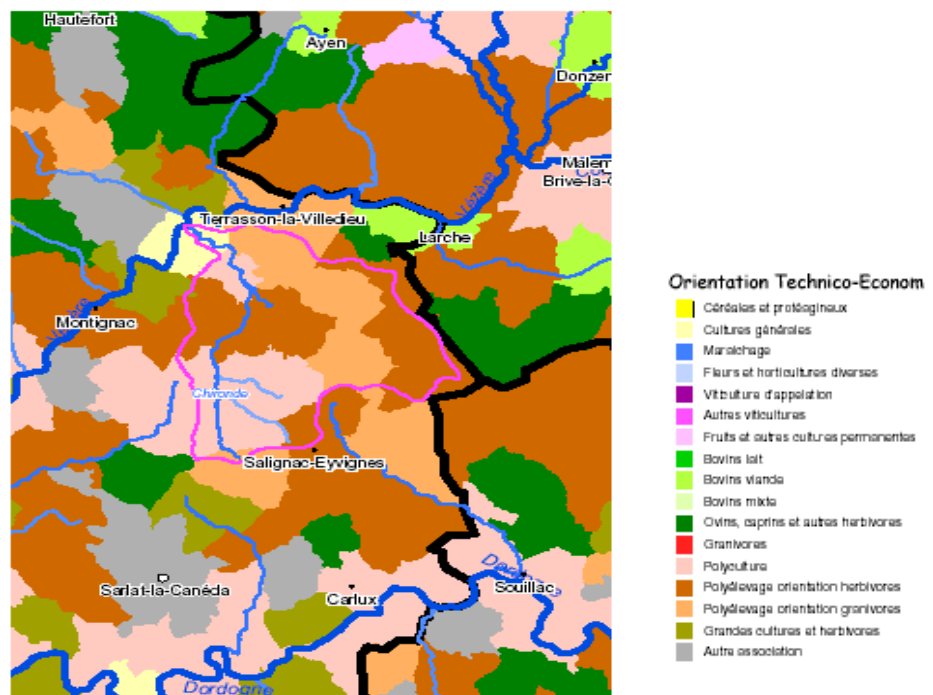


Figure 5 : Orientation des pratiques agricoles sur le bassin versant du Coly (source : SCEES Recensement général agricole, 2000)

L'agriculture occupe une Surface Agricole Utile (SAU) de 9732 ha (cf. tableau 3), soit moins de 57,2% de la superficie du bassin versant, les limites administratives de celui-ci

n'y correspondant pas rappelons-le. Il est par ailleurs intéressant de constater que la maïsiculture est fortement majoritaire en vallée, en raison de la présence d'eau.

En ce qui concerne l'élevage, nous dénombrons 10553 bovins et 245 706 volailles. Comme cette activité est source de pollution azotée, nous avons donc ajouté les UGB, Unité Gros Bétail, qui permettent d'estimer la charge polluante azotée organique de manière semblable entre différentes espèces grâce à un système de conversion (**cf. tableau 3**).

Tableau 3 : Bassin versant du Coly et élevage (source EPIDOR)

Commune	SAU en 2000 (ha)	Total de bovins en 2000	Total de volailles en 2000	UGB bovins 2000	UGB volailles 2000
Archignac	940	1143	4298	857,2	300,9
La Cassagne	258	105	103	78,7	7,2
Chavagnac	534	505	22543	378,7	1578,0
Coly	26		153		10,7
Condat-sur- Vézère	137	0	106	0	7,4
La Dornac	448	385	5715	288,7	400,0
Jayac	661	749	10170	561,7	711,9
Nadaillac	950	991	330	743,2	23,1
Paulin	794	1278	11211	958,5	784,8
Saint-Amand de Coly	854	750	10597	562,5	741,8
Saint-Crépin et Carlucet	693	1888	18780	1416,0	1314,6
Saint-Geniès	1443	804	30027	603,0	2101,9
Salignac- Eyvignes	887	804	8405	603,0	588,3
Terrasson-la- Villedieu	1107	1151	123268	863,2	8628,8

D'autre part, le tourisme représente une part importante de l'économie locale sans pour autant dépasser l'agriculture. Ainsi, le principal point attractif se trouve être Saint-Amand de Coly dont l'abbaye constitue un modèle d'architecture. L'attrait touristique peut s'expliquer aussi par la richesse naturelle et culturelle du milieu, et par la proximité de la ville de Sarlat-la-Canéda et des sites préhistoriques comme Les Eyzies et Lascaux entre autres.

Enfin, le tourisme est également basé sur des activités sportives et proches de la nature comme les randonnées ou la pêche. La capacité d'accueil prend la forme de campings, mobil

home et il est vrai que ces dernières années, le tourisme vert se développe sous forme de chambres d'hôtes par exemple, souvent complément d'une activité agricole. Ainsi, pendant la saison estivale, l'augmentation de la population est considérable même si elle reste difficilement quantifiable. Néanmoins, nous pouvons estimer que la population est multipliée au moins par 2 en été.

1.6 – Patrimoine écologique et bâti

1.6.1 Zone d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique (cf. annexe 8)

Une ZNIEFF de type 2, intitulée Causse de Terrasson, n° 2656, concerne une grande partie du bassin versant du Coly et notamment la formation géologique du Jurassique. Cette ZNIEFF représente 9200 hectares.

Une ZNIEFF de type 2 concerne de grands ensembles naturels, riches et peu modifiés avec des potentialités biologiques importantes. Un grand nombre d'espèces d'orchidées présentes sont remarquables. Par ailleurs, de nombreuses espèces de végétaux subsistent hors de leur aire de répartition classique, et certaines espèces rares sont présentes. La zone est un point de rencontre entre diverses influences ; certaines associations à affinités sub-montagnardes étant présentes à l'Ouest, tandis que la végétation évolue vers une garissade typique du Causse, vers l'Est, avec des espèces à affinités méditerranéennes [4].



Figure 6 : Pelouses sèches (source : groupe rédacteur Master GETE, 2007)

Elle inclut une petite zone ZNIEFF de type 1, en dehors du bassin versant, le coteau de l'Escaleyrou d'une superficie de 144 hectares

L'inventaire ZNIEFF est un inventaire national établi à l'initiative et sous le contrôle du Ministère de l'Environnement. Il permet d'aider à la décision en matière d'aménagement du territoire vis-à-vis du principe de la préservation du patrimoine naturel.

1.6.2. Le réseau Natura 2000

Le tunnel de Saint-Amand-de-Coly est un Site d'Intérêt Communautaire (SIC), d'une superficie de 37 hectares. Ce site exceptionnel par l'importance de la colonie d'hivernage de chauves-souris barbastelles, *Barbastella barbastellus* abrite l'une des plus importantes colonies d'Aquitaine, et vraisemblablement de France. Cette espèce est actuellement en forte régression. [5]



Figure 7 : Chauve-souris Barbastelle

Il est important de noter que la Vézère est également classée au réseau Natura 2000 comme site d'importance prioritaire, pour les espèces animales et végétales présentes, mais aussi pour la présence d'habitats naturels.

1.6.3. Les sites inscrits

Il existe dans chaque département une liste ou inventaire des monuments naturels ou des sites dont la conservation ou la préservation présente un intérêt général. L'inscription est le fait de faire figurer sur cette liste un monument naturel ou un site et de placer celui-ci sous la surveillance du ministère chargé de l'environnement. [5]

Contrairement à un monument historique, un site inscrit ne présente pas de périmètre de protection, et les effets de l'inscription s'arrêtent à son propre contour.

Sur le bassin versant du Coly, la « Source de Ladoux », source du Coly, est un site inscrit, d'une superficie de 3, 1817 hectares. Ce décret est en date du 15 avril 1935. [4]



Figure 8 : Source du Coly (source : EPIDOR)

Le village de Saint-Amand-de-Coly est classé site inscrit, pour son patrimoine bâti. La superficie du site inscrit est d'environ 110 hectares. [4]



Figure 9 : Sain-Amand de Coly
(source : EPIDOR)



Figure 10 : Abbaye de Saint-Amand de Coly
(source : EPIDOR)

II – Les usages de l’eau

2.1 – Alimentation en Eau Potable et captages

L’eau potable est le premier usage préleveur du bassin, et le deuxième poste de consommation après l’irrigation [6]. Des pompages importants sont implantés pour l’irrigation et nous le verrons ultérieurement, cet usage n’est pas sans conséquence sur le devenir du cours d’eau. Les prélèvements sont donc essentiellement réalisés dans les couches du Jurassique et du Crétacé. Pour permettre l’irrigation, le pompage se fait directement dans le Coly. Le pompage indirect quant à lui a lieu dans la nappe pour l’alimentation en eau potable puisque de nombreux forages sont installés dans les vallées pour alimenter en eau potable certaines communes du bassin versant.

Tableau 4 : communes et prises d'eau potable

<i>Communes</i>	<i>Prises d'eau en service</i>
Archignac	Forage de Peyrenègre
La Cassagne	2 forages du Coly
Coly	Puits de la Grave
Condat-sur-Vézère	Nappe du Coly
La Dornac	Puits de la Grave
Nadaillac	Forage du Coly
St-Amand-de-Coly	Source de Peytivie
	Forage de la grande Peytivie
	Source de Malmont
SIAEP Causse Terrasson	Puits de Canteranne
	Forages Peyrenègre 1 et 2
Terrasson-Lavilledieu	Prise dans la rivière Vézère

De manière générale, les besoins en eau sont en constante augmentation. Cependant, pour développer l’exploitation de la ressource, il est nécessaire de mettre en place des politiques de protection adaptées. Celles-ci passent par la mise en place des périmètres de protection des captages d’eaux destinées à la consommation humaine. Ces périmètres permettent de lutter contre les risques de pollution dus aux activités implantées à proximité. Cette dernière notion s’étend du point de vue géographique mais aussi du point de vue temporel, en terme de temps de transit des polluants. Dans le cas d’aquifères karstiques, il est noter que ce système de protection est insuffisant, en raison du mode de circulation des eaux.

Toutefois, les captages en milieu karstique peuvent être classés selon 3 types en fonction de 2 critères simples et facilement identifiables. Tout d'abord, la position du captage par rapport à la structure du système karstique permet de distinguer les captages (gravitaires, par pompage ou par forage) placés sur les axes de drainage (sources, galeries en amont de sources) et les captages (le plus souvent forages) dans les systèmes annexes au drainage. Le second critère de classement est la superficie de l'impluvium du système karstique capté, directement proportionnelle aux débits moyens de la source exutoire du système.

Ainsi, le 1^{er} type de captage concerne le plus souvent des sources à faible débit dont le débit d'étiage est néanmoins suffisamment soutenu pour qu'il présente un intérêt pour la collectivité. Cette caractéristique induit généralement une vulnérabilité assez faible. La protection est plus facile à mettre en place. Le 2^{ème} type de captage représente la grande majorité des ouvrages actuellement protégés ou en cours de protection. Ils nécessitent des études hydrogéologiques préalables spécifiques, souvent lourdes. Enfin, le 3^{ème} type de captage correspond généralement à des aires d'alimentations moins grandes et moins sensibles aux sources de pollution lointaine donc les stratégies de protection sont plus simples.

2.2 – D.C.E. : Directive Cadre sur l'Eau

Il est important de surveiller l'état écologique des eaux. Ainsi, la définition du « bon état » est développée dans la circulaire DCE 2005/12 (**cf. annexe 9**). Celle-ci vient en application de La Directive Cadre européenne sur l'Eau 2000/60/CE du 23/10/2000, qui fixe aux Etats membres 4 objectifs environnementaux pour l'ensemble des ressources en eau, cours d'eau, lacs, eaux côtières, eaux saumâtres et eaux souterraines :

- Prévenir la détérioration de l'état des eaux,
- Atteindre le bon état écologique des eaux d'ici 2015, soit le bon état chimique et écologique pour les eaux de surface, et le bon état chimique et quantitatif pour les eaux souterraines,
- Réduire les rejets de substances prioritaires,
- Respecter les objectifs spécifiques des zones protégées.

Ainsi, les cours d'eau ont été subdivisés en plusieurs masses d'eau afin de déterminer l'état écologique actuel de ces dernières. Cependant, il existe quelques incertitudes sur certains petits cours d'eau, comme pour le Coly et ses affluents. En effet, le Coly, affluent de la Vézère, a été rattaché à la masse d'eau de la Vézère n° 341. Ceci signifie que le Coly est identifié selon l'état des lieux réalisé sur la masse d'eau de la Vézère qui est considérée comme « en bon état écologique » (cf. **annexe 10**). Pourtant, aucun état des lieux spécifique n'a été réalisé sur son bassin versant donc nous ne savons pas à l'heure actuelle ce qu'il en est réellement.

2.3 – PGE : Plan de Gestion d'Étiage [7]

La DCE prévoit, pour les eaux souterraines, le bon état chimique et quantitatif. Ainsi, le retour au bon état écologique des masses d'eau de surface et des nappes d'accompagnement sera fortement conditionné par les aspects du PGE.

Le PGE est un outil permettant de travailler sur le rééquilibrage de la ressource en eau entre les différents usages ou territoires et vis-à-vis du fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Les situations de déséquilibre peuvent être fréquentes sur les sous bassins affluents de la Dordogne et de la Vézère. Pour résoudre ces déséquilibres, le PGE prévoit, sur trois ans, de réduire l'ensemble des situations déficitaires par des économies d'eau, ou par la mobilisation de nouvelles ressources.

L'eau potable est responsable à 69% des situations de risque de pénurie en période d'étiage sur le bassin versant du Coly, le reste provenant de l'irrigation.

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques fixe un objectif de retour à l'équilibre pour 2011. Pour y parvenir, le PGE préconise une gestion plus économe de l'eau potable par l'amélioration de la performance des réseaux de distribution et une mobilisation des ressources les plus robustes (interconnexions).

A l'heure actuelle, le cumul des prélèvements agricoles sur le Coly est estimé à 20L/s. Une réduction de 5% des prélèvements agricoles est proposée pour atteindre le respect des objectifs de 2011. Cette réduction des prélèvements s'accompagnera du maintien des restrictions d'usage en période de crise.

2.4 – ZRE : Zone de Répartition des Eaux

D'autre part, en raison d'importants prélèvements réalisés dans les cours d'eau ou les eaux souterraines, certains territoires présentent de manière répétitive des pénuries de la ressource en eau. Les outils réglementaires classiques ne suffisent alors plus à la maîtrise globale de la gestion de l'eau et à la conciliation des différents usages. Ainsi, nous savons qu'actuellement l'eau potable est responsable d'une partie des situations de risques de pénurie. L'inscription en Zone de Répartition des Eaux ZRE permet alors à l'Etat d'assurer une gestion plus fine des demandes de prélèvements de la ressource concernée [8]. C'est la Loi sur l'Eau de 1964 qui instaure la définition de ces ZRE « *lorsqu'il existe une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins* », selon l'article premier du décret n°94-354 du 29/04/94 (cf. **annexe 11**). Ces zones sont des bassins, sous-bassins, fractions de sous-bassins ou des systèmes aquifères (cf. **annexe 12**). De plus, il faut noter que des arrêtés préfectoraux délimitent à l'intérieur de ces zones les territoires concernés par les mesures de répartition et le découpage intervient à l'échelle communale.

En pratique, dans les ZRE, un régime particulier est applicable. Ainsi, les prélèvements en eaux superficielles ou souterraines supérieurs à 8m³/h sont soumis à autorisation (alors que le seuil est généralement de 80m³/h). Les prélèvements inférieurs sont eux soumis à déclaration [9]. Un objectif de retour à l'équilibre est fixé pour 2011, année à laquelle l'Etat ne pourra plus délivrer un niveau d'autorisation de prélèvement supérieur à la ressource disponible dans le milieu naturel. Il est à noter que les restrictions éventuelles des usages domestiques n'entrent pas dans ce dispositif.

Concernant le Bassin Versant du Coly, en plus de l'importance des prélèvements, il faut tenir compte d'éventuelles périodes de sécheresse. De plus, le bassin versant Dordogne-Vézère souffre d'un régime d'étéage naturel.

2.5 – Zone Vulnérable du Nord-Sarladais

Outre pour l'adduction en eau potable, l'eau dans le bassin versant du Coly se voit fortement sollicitée pour l'irrigation en agriculture, notamment pour le maïs, très présent et « gourmand » en eau. Par ailleurs, l'activité agricole est responsable de pollutions chroniques de la ressource en eau en raison de l'utilisation excessive d'engrais et de lisier. Suite au ruissellement et à l'infiltration, les eaux se retrouvent chargées en nitrates. Pour lutter contre ce phénomène de pollution, la Directive 91/676/CEE du 12/12/1991, dite Directive Nitrates (**cf. annexe 13**), définit des Zones Vulnérables (ZV) dans lesquelles des programmes d'actions sont instaurés afin de maîtriser entre autres la fertilisation. La nature de ces ZV a été ensuite précisée par la suite dans le décret n°93/1038 du 27/08/1993 et 2 types se différencient. Ainsi, il existe des zones touchées par une pollution en nitrates avec une teneur dépassant les 50mg/L ou étant victimes d'eutrophisation. D'autre part, d'autres zones sont dites menacées car les teneurs en nitrates dans les eaux sont comprises entre 40 et 50mg/L.

La délimitation des ZV est arrêtée par le Préfet coordonnateur de bassin et s'effectue selon une notion de vulnérabilité qui dépend de 2 facteurs de risques. Ainsi, la vulnérabilité intrinsèque correspond aux risques liés au milieu et représente la capacité de protection d'une nappe aux dépens d'une pression polluante. D'autre part, la vulnérabilité spécifique (ou induite), a trait aux risques liés aux activités de surface.

Dans le département de la Dordogne, la première zone à avoir été classée fut celle du Nord-Sarladais (ZV1) en Décembre 1994. Les teneurs en nitrates dans les eaux étaient alors supérieures au seuil de potabilité (50mg/L) pour 3 captages, et supérieures au seuil d'alerte (25mg/L) pour 5 autres captages. D'un point de vue géographique, la ZV du Nord-Sarladais s'étend sur 14 communes situées au Nord-Est de Sarlat-la-Canéda, retenues selon une vulnérabilité attribuée à la forte présence des élevages sur une zone de causse (**cf annexe 14**) :

- 8 communes du canton de Salignac-Eyvignes : Archignac, Borrèze, Jayac, Nadaillac, Paulin, Saint Crépin et Carluet, Saint-Géniès et Salignac-Eyvignes ;
- 4 communes du canton de Sarlat-la-Canéda : Marcillac-Saint-Quentin, Proissans, Sainte Nathalène et Saint-Vincent le Paluel ;
- 1 commune du canton de Montignac : La Chapelle Aubareil ;
- 1 commune du canton de Terrasson-la-Villedieu : La Dornac.

La population totale de la ZV1 est de 6641 habitants (recensement INSEE 1999)

Elle recouvre 2 bassins versants : celui de la Vézère qui recueille les eaux du Coly, de la Chironde et de la Beune, et celui de la Dordogne qui recueille les eaux de l'Enéa et de la Borrèze. Elle couvre une superficie de 29211 ha soit 3,22% de la superficie totale du département, soit à peine 0,01% de la surface du bassin versant de la Dordogne.

En 1998, il y eut une révision de zonage qui n'apporta aucune modification mais en Novembre 2002, la surface de la ZV1 a été multipliée par 2,5 par le Préfet du bassin Adour-Garonne et 33 communes supplémentaires sont entrées dans la continuité de la première ZV pour former la ZV de la Vallée de la Dordogne (**cf. annexe 15**).

Dans la ZV, l'activité agricole est réglementée strictement. Ainsi, les agriculteurs exploitant des parcelles en ZV ont l'obligation d'établir annuellement un plan de fumure prévisionnel et de tenir à jour un cahier d'épandage des fertilisants azotés utilisés, aussi bien d'origine organique que minérale. Ceci permet d'évaluer l'équilibre entre des besoins prévisibles des cultures en azote et l'azote apporté par le sol et les fertilisants. Il est à noter qu'il ne peut-être apporté plus de 170kg d'azote organique par hectare de SPE (Surface Potentiellement Ependable) et par an. D'autres mesures doivent être prises telles que la mise aux normes des capacités de stockage des effluents d'élevage, la gestion adaptée des terres avec l'augmentation de la couverture du sol en hiver ou encore la maîtrise des apports d'eau. [10].

Par ailleurs, si nous étudions plus précisément les délimitations de la ZV du Nord-Sarladais, nous constatons que la source du Coly et l'ensemble de la rivière jusqu'à la confluence avec la Vézère ne sont pas inclus dans la ZV1. Ainsi, la source est insuffisamment protégée de la pollution diffuse. Néanmoins, des traçages effectués en 1991 à l'extérieur Est de la ZV1 ont montré que la circulation des eaux, uniquement souterraine, cheminait jusqu'à la Doux du Coly (**cf. annexe 16**). Ainsi, il paraîtrait peut-être souhaitable de raisonner en terme de bassin versant plutôt qu'en limites administratives.

2.6 – Directive E.R.U. (Eaux Résiduaires Urbaines)

Enfin, nous clôturons cette présentation générale du bassin versant du Coly par un domaine d'activité important lié à l'eau, l'assainissement. Celui-ci est difficile à mettre en place en raison de la dispersion de l'habitat. Pourtant, ces dernières années, le tourisme vert s'est développé sous forme de campings ou de chambres d'hôtes mais il reste diffus. Ainsi, le caractère rural du bassin versant du Coly fait que l'assainissement est tourné préférentiellement vers l'assainissement autonome, mais il nous a été facile de constater que ce dernier n'est pas toujours mis en place. Actuellement, s'il est mis en place, le diagnostic et le contrôle des assainissements non collectifs sont assurés pas des SPANC (Service Public d'Assainissement Non Collectif) sur l'ensemble du bassin versant. Mais de manière générale, il reste un travail important à réaliser en matière d'équipement et de mise aux normes sur l'ensemble du bassin.



Figure 11 : Rejet domestique sur la commune de Saint-Geniès (source : groupe observateurs Master GETE, 2007)

Pourtant, dans le cadre de la Directive ERU 91/271/CEE du 21/05/1991(cf. annexe 17), concernant les Eaux Résiduaires Urbaines, toutes les communes devraient posséder un système d'assainissement fonctionnel depuis 2005, et les particuliers devraient y être raccordés. En effet, la présence d'une station d'épuration est bénéfique au sein d'une commune afin de traiter les effluents pollués et d'éviter de contaminer le milieu naturel. De manière générale, nous pouvons indiquer que la concentration des polluants dans les eaux rejetées après traitement dépend de plusieurs facteurs que sont la taille de la commune, la capacité de traitement de la station, le type de réseau et la pluviométrie. Cependant, nous remarquons que sur l'ensemble du bassin versant, il n'y a que 6 stations d'épuration recensées par le SATESE de la Dordogne :

Tableau 5 : Communes et systèmes d'assainissement (source : fiches bilans SATESE, 2005-2006)

Communes	Système d'assainissement	Année de mise en service	Dimensionnement de la station d'épuration (EH)	Milieu récepteur
Condat-sur-Vézère	Infiltration	2003	650	Sol
Saint-Amand de Coly	Filtres plantés de roseaux	2002	200	Sol
Saint-Geniès Nadaillac	Lagunage	1983	200	Chironde
	Lagunage naturel	1993	200	Sol
Salignac-Eyvignes	Lit bactérien + lagunes	1989	900	Affluent de la Vézère
Terrasson-la-Villedieu	Moyenne charge	1978	10 000	Vézère

Concernant Terrasson-la-Villedieu et Condat-sur-Vézère, il faut rappeler que le nombre de personnes concernées est restreint car la délimitation du bassin versant du Coly n'englobe qu'une faible partie de ces 2 communes.

Par ailleurs, il est à noter qu'une station d'épuration non recensée par le SATESE existe à La Dornac, basée sur le principe de tranchées d'infiltration. Mise en service en 1997, son dimensionnement correspond à 150 EH (équivalent habitant).

De manière générale, nous pouvons donner quelques précisions quant aux différents modes de traitement instaurés. Ainsi, le lagunage, comme pratiqué à Nadaillac et Saint-Geniès, est réalisé au sein d'un bassin et traite essentiellement la pollution carbonée. Ce mode de traitement convient particulièrement aux petites stations rurales. D'autre part, le traitement par lit bactérien (Salignac-Eyvignes) est similaire à celui des boues activées. L'eau circule au sein d'un matériau et l'aération est fournie par oxygénation de l'air.

Enfin, certains campings possèdent eux aussi leur propre système d'assainissement, comme c'est le cas à la Cassagne (Camping de la Grande Prade), mais celui-ci est souvent sous-dimensionné par rapport au nombre de personnes accueillies. De plus, ils ne sont pas toujours entretenus de manière régulière, ce qui peut mettre en danger le milieu récepteur.

2^{ème} PARTIE :
Sondages et Enquêtes

I – Sondages auprès des particuliers

Pendant trois jours nous avons parcourus le bassin versant du Coly afin de recueillir vos témoignages et vos ressentis sur les problèmes liés aux cours d’eaux. Nous avons donc élaboré un questionnaire recouvrant des domaines tels que l’eau potable, l’assainissement, les déchets, la pollution, et à proprement dit, le Coly. En effet, il est important d’étudier scientifiquement le Coly, mais comprendre les personnes qui y vivent est tout aussi essentiel. Au total 70 personnes ont été sondées, dont la majorité a plus de 50 ans.

La plupart des personnes interrogées semblent motivées pour préserver leur environnement puisque 50 % d’entre elles récupèrent les eaux de pluies et quasiment tous se donnent la peine de trier leurs déchets :

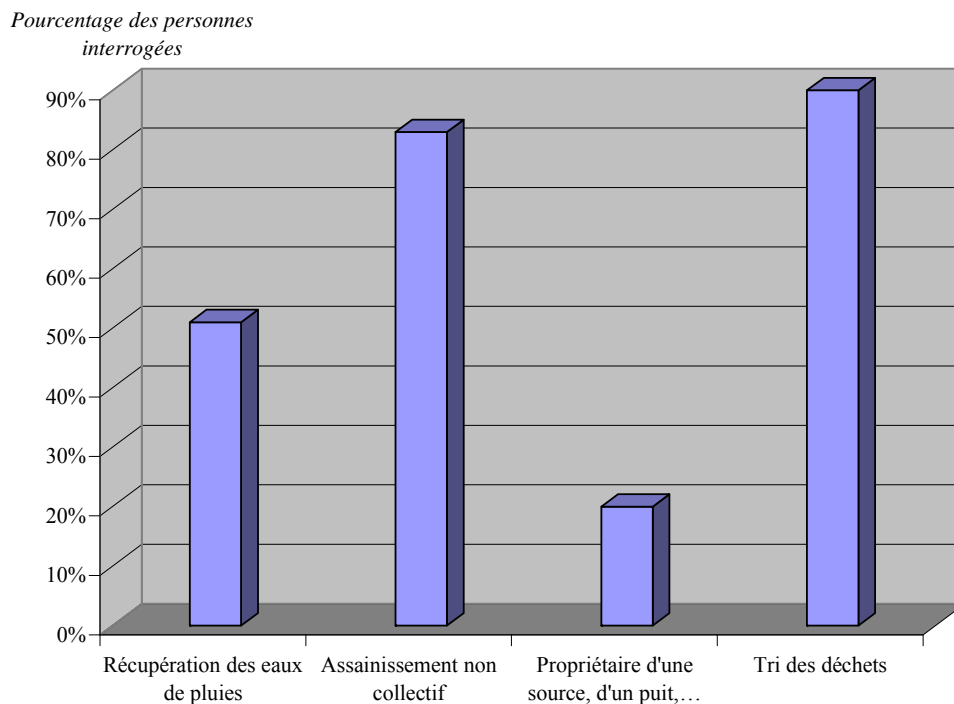


Figure 12 : Votre approche de l'environnement (source : groupe sondages Master GETE, 2007)

Comme nous pouvons le remarquer sur le graphique ci-dessus, environ une personne sur cinq déclare être indépendante avec sa propre source. Cependant la plupart d’entre elles ne demande pas systématiquement une analyse retraçant la qualité de leur eau. Les gens se disent d’eux même que la qualité de leur eau est bonne, jusqu’à ignorer la réalité géologique de cette région.

Nous avons constaté qu'en matière de pollution, la perception est plutôt locale, comme nous pouvons le visualiser sur la carte ci-dessous :

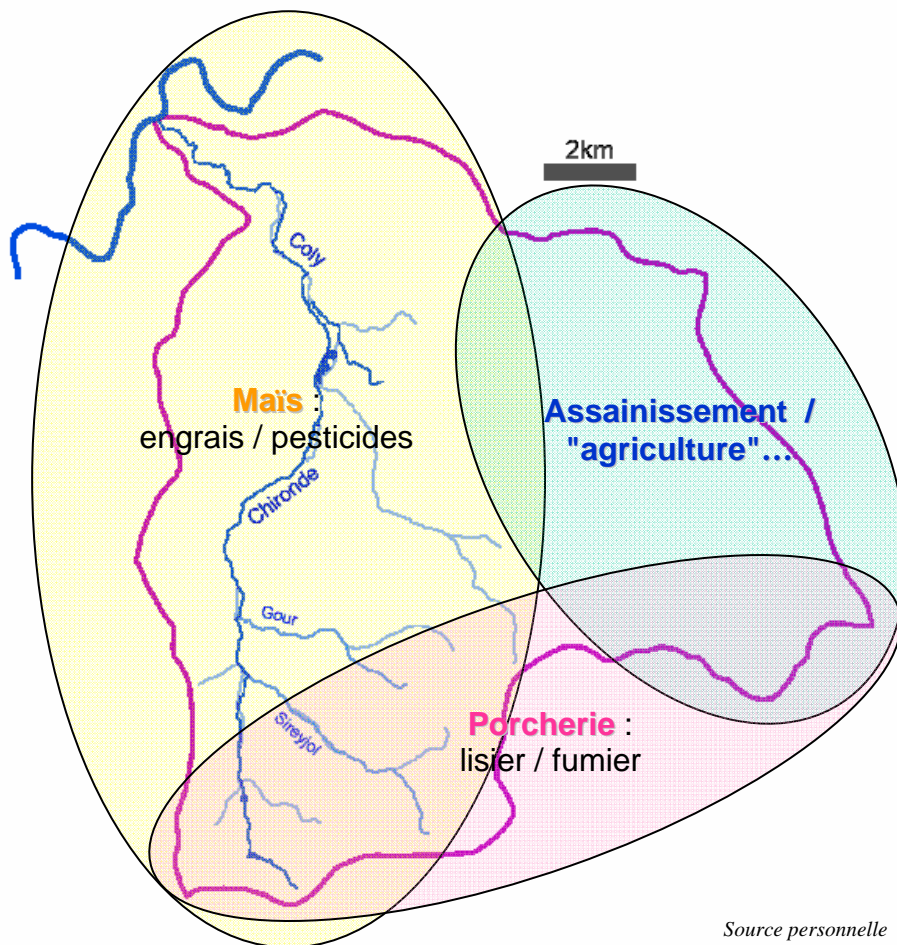


Figure 13 : Représentation de votre perception de la pollution (source : groupe sondages Master GETE , 2007)

- à proximité immédiate des cours d'eau, c'est le maïs, les pesticides et les engrais qui inquiètent
- plus au Sud, ce sont les porcheries qui sont mises en accusation
- et logiquement, plus nous nous éloignons des berges du Coly plus les problèmes disparaissent des esprits.

Au niveau de ce bassin versant, la majorité de la population sondée tient un discours commun : elle se plaint du mauvais entretien des berges. Il est vrai que l'on ne peut plus accéder aux berges comme dans le passé mais pour les habitants du bassin versant, cela reste un problème personnel plutôt qu'écologique, comme l'indique la réalité des choses. A leurs

yeux, les berges mal entretenues, du Coly ou de ses affluents, rendent les cours d'eau difficiles d'accès ou « gâchent » tout simplement leur paysage.

La population plutôt rurale attache une réelle importance à la vie piscicole et de nombreux problèmes ressortent. En effet, la maladie de la porcelaine a contaminé les écrevisses à pattes blanches jusqu'à leur extinction. Depuis peu, il semblerait que l'écrevisse Américaine (espèce nuisible) ait fait son apparition, pour le plus grand regret des « anciens ».

Pour finir, aux yeux des pêcheurs interrogés, il semble que depuis la prolifération des étangs artificiels, les carpes et les brochets envahissent le Coly au détriment de la truite malgré un plan de repeuplement mis en place.

II – Enquêtes auprès des élus et des usagers de l'eau

Dans le cadre de notre étude sur le Coly, nous nous sommes intéressés aux différents acteurs et utilisateurs de ce cours d'eau. Pour cela, nous avons été à la rencontre des collectivités locales, des pêcheurs, des agriculteurs et des professionnels du tourisme. De manière générale, leurs visions sont très variables selon leurs relations avec le Coly ou leurs emplacements géographiques sur le bassin versant. En effet, plus nous nous rapprochons de la confluence avec la Vézère, plus les acteurs sont sensibilisés et informés sur la qualité du Coly.

2.1 – Le point de vue des collectivités locales

En ce qui concerne l'eau potable, la majorité des communes du bassin versant du Coly est en affermage. C'est donc VEOLIA EAU qui se charge de l'approvisionnement en eau potable de ces communes. Auparavant, l'eau provenait de la commune de Terrasson et plus particulièrement de la Vézère. Désormais, elle provient de deux forages situés sur la commune de Coly. Depuis, de nombreux abonnés se plaignent d'une eau beaucoup trop dure. Sur le bassin, nombreux sont les sources et les puits, autrefois utilisés pour l'eau potable. Aujourd'hui, certains d'entre eux sont encore utilisés par la population pour l'arrosage.

En matière d'assainissement, les bourgs sont principalement équipés d'un réseau collectif suivi d'une petite unité de traitement extensive (lagunage, lits plantés de roseaux,

etc). Toutefois, du fait de la disparité des habitations, la majorité de l'assainissement du bassin versant est assuré par de l'assainissement non collectif. Ces systèmes sont hélas très souvent inefficaces. En effet, 80 % sont non conformes à la réglementation et pire, 20 % se rejettent directement dans des puisards. L'ensemble des communes a donc mis en place un Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC), géré en intercommunalité, dont l'objectif est de faire un état des lieux de l'existant afin de cibler les actions à mener en priorité mais également de contrôler les nouvelles installations.

D'après les élus, les agriculteurs sont de moins en moins présents sur le bassin versant du Coly. La surface cultivée a toutefois tendance à s'accroître. En outre, les agriculteurs tendent de plus en plus à se diriger vers l'agro-tourisme (gîtes, chambres d'hôtes, tourisme à la ferme, etc).

Les employés municipaux ont tous reçus une formation sur l'utilisation des produits phytosanitaires. Néanmoins, considérant leurs utilisations très faibles (moins de 15 litres par an), les maires se soucient peu de ces formations dont l'objectivité peut être remise en cause. En effet, celles-ci sont assurées par les vendeurs de produits eux mêmes. Il serait donc beaucoup plus raisonnable que ces formations soient réalisées par une entité indépendante comme par exemple la Chambre d'Agriculture.

L'ensemble des communes a mis en place le tri sélectif dont le ramassage se fait sur des sites d'apport volontaires. Du fait de la présence massive d'orchidées, la plupart des communes sont situées en zone ZNIEFF (Zone Naturelle à Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique).

Selon les maires, l'invasion des berges par les ragondins et la disparition des écrevisses dans le cours d'eau sont les principaux problèmes. Quant aux problèmes de qualité ou de quantité, ils sont, selon eux, inexistantes. En ce qui concerne la Chironde, la majorité des maires pensent que le manque d'eau est dû à l'utilisation excessive de la ressource pour l'irrigation du maïs.

Le syndicat intercommunal du Terrassonnais a pour mission d'entretenir les berges du Coly et de ses affluents. Cependant, ces actions sont difficiles à mener étant donné que beaucoup de propriétaires interdisent toute intervention dans leurs propriétés.

2.2 – Le point de vue des pêcheurs (AAPPMA et ONEMA)

L'AAPPMA (Association Agréée de Pêche pour la Protection des Milieux Aquatiques) réalise tous les ans un nettoyage ciblé du cours d'eau. Son objectif est avant tout de restaurer les berges, retirer les embâcles et aménager les seuils. Cependant, pour réaliser ces travaux, l'accord préalable du propriétaire doit être impératif, ce qu'il n'est pas toujours évident d'obtenir.

Au fil des années, les espèces de poissons présentes dans le Coly ont évolué. Auparavant, le cours d'eau était peuplé de truites fario, de vairons, d'écrevisses à pattes blanches, de goujons, de chabots et de gardèches. Aujourd'hui, nous retrouvons des brochets, des perches soleil, des silures, des écrevisses de Californie et des carpes.

Ces nouvelles espèces, qui entrent en compétition avec les espèces autochtones, ont été introduites volontairement dans les étangs privés situés en amont et ont progressivement gagnées les cours d'eau à proximité, jusqu'à les envahir totalement.

La carpe, qui est une espèce résistante, n'a pas eu de mal à survivre dans de telles conditions. Selon une hypothèse de la fédération de la pêche, le brochet, qui est une espèce plus sensible, aurait pris possession des lieux grâce aux embâcles qui entraînent au fil du temps un élargissement des cours d'eau. Ceux-ci devenant moins profond, la température de l'eau s'élève ce qui constitue une zone de frayère idéale pour cette espèce.

Les brochets, à la fois prédateurs et opportunistes se nourrissent notamment d'alevins et de truites ce qui a engendré une diminution de leurs populations et par conséquent de la biodiversité en général. Parallèlement, au fil des années, la maladie de la porcelaine a contaminé les écrevisses à pattes blanches jusqu'à leur extinction, pour laisser la place à une espèce nuisible : l'écrevisse Américaine.

L'AAPPMA réintroduit donc environ 15 000 truites par an afin de redynamiser l'écosystème et organise des concours de pêche aux brochets pour rétablir l'équilibre et conserver les activités de pêche. De plus, en redonnant au Coly une dynamique torrentielle, l'AAPPMA a pour objectif de favoriser une niche écologique propre aux espèces d'origines.

L'ONEMA (Organisation Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques), quant à elle, réalise fréquemment des pêches électriques afin d'étudier la présence, la diversité ainsi que la répartition par tranche d'âge des poissons présents dans le Coly. Depuis 1999, l'ONEMA constate une évolution croissante de l'eutrophisation (présence de berles) mais également une augmentation des périodes d'étiage.

L'objectif commun de l'ONEMA et de l'AAPPMA est actuellement de redonner un aspect naturel au Coly afin de favoriser les espèces d'origines qui sont de très bons indicateurs de qualité

2.3 – Le point de vue des agriculteurs

La majorité des agriculteurs, installés sur le bassin versant, fait de l'élevage associé à des cultures fourragères. Ils sont alimentés par le syndicat d'irrigation de Montignac qui puise l'eau directement dans la Vézère. En complément, certains agriculteurs possèdent des puits pour prélever de l'eau dans la nappe de la Chironde.

Les agriculteurs que nous avons rencontrés sont sensibles aux difficultés environnementales dont ils sont à l'origine. De ce fait, ils « délocalisent » leurs élevages loin des cours d'eau et du voisinage et épandent leurs fumiers bovins, leurs engrais minéraux et leurs produits phytosanitaires en respectant la réglementation (doses admissibles, périodes d'épandage, etc). De plus, le matériel qu'ils utilisent ainsi que leurs installations immobilières sont conformes aux normes exigées par la PAC (Politique Agricole Commune).

Cependant, tous n'ont pas des pratiques respectueuses de l'environnement, l'intérêt de la productivité primant souvent sur les espaces naturels. Ainsi, il n'est pas rare de rencontrer des cultures sans bandes enherbées le long des cours d'eau et sans distance de sécurité pour l'épandage des intrants et des produits phytosanitaires. Le prix de ces produits ainsi que de l'eau restent donc les seuls freins à leurs utilisations massives.

Les agriculteurs que nous avons rencontrés pensent utiliser correctement leurs différents produits de traitements étant donné qu'ils sont formés à leurs utilisations. Ils pensent également que les utilisateurs non formés, tels que les particuliers, les services de

l'état ou les collectivités locales sont tout aussi responsables de la pollution des sols, des nappes et des cours d'eau.

Pourtant des moyens existent pour cultiver sans polluer. En effet, il est possible de semer des plantes résistantes adaptées au climat et peu gourmande en eau tel que l'épeautre, le blé d'Iran... Cependant, la PAC fixe parfois des règles aberrantes et non adaptées, favorisant par exemple la culture du maïs, ce qui selon les agriculteurs est regrettable.

Enfin, il est aussi regrettable que bon nombre d'agriculteurs joints pas téléphone n'aient pas souhaité nous rencontrer, ce qui aurait rendu notre travail plus intéressant.

2.4 – Le point de vue des professionnels du tourisme

Le camping de la Grande Prade, situé sur la commune de La Cassagne, est ouvert du 1^{er} Avril au 30 Septembre. La population estivale de pointe est estimée à 300 personnes. Le système d'assainissement est actuellement en rénovation afin que la fosse passe de 18 à 30 m³. Les douches, les sanitaires et la piscine sont aux nouvelles normes. Un bac à graisse est également présent pour récolter les eaux provenant du snack.

Le propriétaire a constaté des périodes de sécheresse de plus en plus fréquentes depuis 1994. Ainsi, suite à l'assèchement de la Chironde, son étang est totalement à sec. De plus, les ragondins piégés depuis 4 à 5 ans posent à nouveau de gros problèmes sur les berges.

En 2004, le lessivage du bassin agricole a détruit une grande partie de la faune et de la flore. En effet, celui-ci a notamment causé la mortalité de 300 kilos de poissons. L'étang est aussi envahi de plantes aquatiques depuis cette période. Ce phénomène, aussi appelé eutrophisation, est dû essentiellement aux apports excessifs de nitrates.

Le propriétaire lutte donc chaque année contre les agriculteurs, qui selon lui, ont tous les droits : droits de pompage sur la Chironde, droit de lâcher leur lisier, etc. Notons que nous n'avons malheureusement pu rencontrer que le propriétaire du camping de la Grande Prade ce qui rend notre analyse peu objective.

En conclusion, bien que d'avis très divergents, tous les acteurs du bassin versant du Coly sont conscients qu'ils doivent apprendre à cohabiter pour gérer au mieux cette ressource.

3^{ème} PARTIE :
Observations

I – La Chironde et ses affluents

1.1 – Les affluents

1.1.1 Le Gour

Le Gour (**cf. annexe 18**) est un affluent en rive droite de la Chironde au niveau du village Loys. Il est formé par deux autres cours d'eau que nous avons appelés « le Petit Gour » et « le Moyen Gour ». Leurs fonds sont composés de concrétions calcaires recouvertes de vase et de limons. Cette observation illustre la forte capacité incrustante de ces eaux d'origine karstique. La largeur du cours d'eau est en moyenne d'un mètre pour une profondeur de 0,5 m.

➤ le Petit Gour

Le Petit Gour (**cf. annexe 18**) prend sa source (source aménagée) au village Langlais derrière un champ de maïs. Le cours d'eau est plus naturel que la Chironde et traverse des paysages diversifiés : des prairies, deux zones humides, cinq étangs et des champs de maïs.



Figure 14 : Prairie (source groupes observateurs Master GETE 2007)



Figure 15 : Étang (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Nous avons pu noter que les berges ne sont pas entretenues et envahies de ronces et de joncs. En général, nous avons remarqué des successions de biefs et de radiers ainsi que la présence de quelques seuils.

➤ le Moyen Gour

Le Moyen Gour (cf. **annexe 18**) prend sa source au niveau de la commune d'Archignac. Les zones traversées par le cours d'eau sont diversifiées : des prairies, des forêts, une zone humide, deux peupleraies, deux étangs et des champs de maïs.

Au niveau des prairies, nous avons pu constater que des animaux (vaches probablement) venaient s'abreuver dans le cours d'eau et donc causaient des dégradations importantes sur les berges. La présence d'engins mécaniques a également créé des dégâts sur les berges.



Figure 16 : Dégradation d'animaux (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 17 : Dégradation mécanique (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Le cours d'eau est recalibré au niveau des peupleraies qu'il traverse.

Nous avons constaté la présence d'étangs non répertoriés sur la carte IGN. Au niveau du dernier, le cours d'eau s'assèche jusqu'à réapparaître dans un champ de maïs avant la confluence avec le Petit Gour.

Sur l'ensemble du linéaire, nous avons remarqué que les berges ne sont pas entretenues.



Figure 18 : Envahissement de ronces (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

➤ le Gour

Au niveau de la confluence entre le Petit Gour et le Moyen Gour, nous rencontrons un étang et une peupleraie où le cours d'eau est calibré.



Figure 19 : Gour calibré dans la peupleraie (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Par la suite, nous trouvons de belles ripisylves avec toutes les strates bien développées malgré la présence de ronciers.

Au niveau de certains étangs, les arbres ont été défrichés et jetés dans le cours d'eau créant de grosses dégradations des berges et empêchant l'écoulement naturel de l'eau (embâcles). Cette mauvaise gestion des berges et du lit a entraîné le développement de ronces et autres espèces envahissantes sur l'ensemble du linéaire. Le cours d'eau est par conséquent très peu accessible et peu ensoleillé.



Figure 20 : Défrichage (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 21 : Envahissement de ronces (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Lorsque le cours d'eau traverse les champs de maïs, nous constatons que la bande enherbée n'est pas du tout respectée, sauf au niveau du petit village Loys. De plus, son cours est recalibré, la sinuosité n'est plus naturelle.

1.1.2 L'Hyronde

L'Hyronde (cf. **annexe 18**) possède deux bras (l'Hyronde droite et l'Hyronde gauche) se rejoignant au niveau du Moulin de Monsieur indiqué sur la carte IGN à une altitude de 221 mètres.

Sur tout son cours le lit reste homogène, et est constitué de concrétions calcaires plus ou moins recouvertes de limon et de vase, avec une largeur moyenne de 0,80 mètres jusqu'à sa confluence avec la Chironde.



Figure 22 : Concrétions calcaires (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

➤ L'Hyronde gauche

L'Hyronde gauche (cf. **annexe 18**) possède deux sources superficielles :

- Une source débutant au niveau d'un étang privé au nord du lieu-dit : Pantus,
- Une source à proximité de la commune La Chapelle, qui a été totalement remaniée. En

comparaison avec la carte IGN au moins 100 mètres de cours d'eau ont été enterrés. Aujourd'hui seule une station de pompage au niveau d'un étang (recouvert de croûte de matière organique en suspension) et une source au niveau d'une tranchée artificielle sont visibles.



Figure 23 : Source n°1 de l'Hyronde gauche (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 24 Source n°2 de l'Hyronde gauche (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

C'est au niveau de cet étang que se rejoignent les deux sources.

Récemment l'Hyronde gauche a été recalibrée par l'aménagement d'étangs (non représentés sur la carte IGN). La présence de ces étangs a homogénéisé les faciès (alternance de biefs rapides et lents) en étageant la pente naturelle à tendance torrentielle.



Figure 25 : Étang sur l'Hyronde gauche (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Une grande majorité des ces étangs, contenant des carpes, ne possèdent aucune grille en sortie. Ils rompent toute continuité avec le cours d'eau en aval. L'anthropisation des berges pour l'aménagement des étangs entraîne une accélération de l'érosion des berges (surtout en aval).

Notons cependant que la présence en alternance de vastes zones humides permet à l'Hyronde gauche de retrouver son cours naturel.

➤ **L'Hyronde droite :**

L'Hyronde droite (cf. **annexe 18**) possède aussi trois sources superficielles à proximité du lieu-dit Pampurutel. La première se crée depuis une zone humide, la seconde sourd près d'une route au niveau d'un bac bétonné et la troisième apparaît au niveau d'un étang. Ces sources sont sectionnées par quelques étangs et possèdent un bassin versant constitué de nombreuses plantations (sapins, peupliers, maïs, noyers), jusqu'à leur confluence avec l'Hyronde gauche.

Par la suite l'Hyronde droite garde un cours naturel traversant des bois et des zones humides. Seul l'influence de canaux d'amenées (200 m) d'anciens moulins en ruines, viennent artificialiser et sectionner la continuité du cours d'eau.



Figure 26 : Cours d'eau naturel (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 27 : Canal d'amenée d'un moulin (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

De la confluence de l'Hyronde gauche et droite jusqu'au niveau de la plaine, l'Hyronde traverse en alternance des zones diversifiées : zones humides, étangs, moulins, prairies et bois. Dans la plaine l'influence agricole est prépondérante. Ainsi l'Hyronde, sur la majorité de son cours, est sectionnée et recalibrée pour l'irrigation des exploitations agricoles (peupleraies, maïs). Une branche du cours d'eau se trouve même totalement asséché au milieu d'un champ de maïs et à 1,5 km de la confluence avec la Chironde. Nous observons l'effacement progressif d'une zone humide par l'avancement des plantations de maïs.



Figure 28 : Canalisation de l'Hyronde (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 29 : Canal d'irrigation de l'Hyronde (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Sur l'Hyronde hormis la présence de quelques batraciens et de carpes au niveau des étangs, il n'a été observé aucune vie piscicole.

1.2 – La Chironde

La Chironde prend sa source au niveau du lieu-dit du Poujol à moins de 2 mètres de propriétés privées. En amont de la source, se trouve un centre d'enfouissement technique de classe III, géré par la commune de Marcillac-St-Quentin, installée sur une zone humide.



Figure 30 :Centre d'enfouissement technique sur zone humide (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 31 : Source de la Chironde (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Par la suite le cours de la Chironde reste essentiellement naturel et est composé en majorité de concrétions calcaires recouvertes de vases et limons avec une largeur moyenne d'un mètre.

Ainsi la Chironde traverse de vastes zones humides et de bois non exploités séparés par des étangs et quelques plantations de peupliers.

La Chironde, dans la plaine, est un cours d'eau dont le fond est, comme celui en amont, globalement composé de concrétions calcaires recouvertes de vases et de limons. Sur tout le linéaire le fond reste homogène, nous trouvons très peu de zones de frayère, composées de graviers et galets, pour les poissons.



Figure 32 : Zone potentielle de frayère à Saint-Geniès (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

L'érosion des berges est accélérée par une anthropisation, une chenalisation et par conséquent, le lit, sur de grands linéaires, est quasi rectiligne pour longer de près une ancienne ligne de chemin de fer ou des parcelles de maïs. En effet, nous rencontrons des champs de maïs de part et d'autre de son lit. De plus, la bande enherbée de 5 m entre le lit et les cultures est rarement respectée sur le linéaire.



Figure 33 : Absence de bande enherbée (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 34 : Présence de bande enherbée (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Le cours d'eau est peu ensoleillé et peu accessible. En effet, un mauvais entretien des berges a conduit à la prolifération d'une végétation très dense composée essentiellement de ronces, joncs et d'arbustes. Les berges sont donc très encombrées et la ripisylve à trois strates bien développées (herbacée, arbustive et arborée) est quasi inexistante. La majorité des arbres rencontrés sont des peupliers qui sont normalement à proscrire comme végétation de berges. En effet, ils « pompent » beaucoup d'eau, leur chevelu racinaire est très court et ils ont une grande portance au vent ce qui facilite leur chute. Ils emportent donc les berges et obstruent les cours d'eau.



Figure 35 : Accès difficile : végétation dense (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

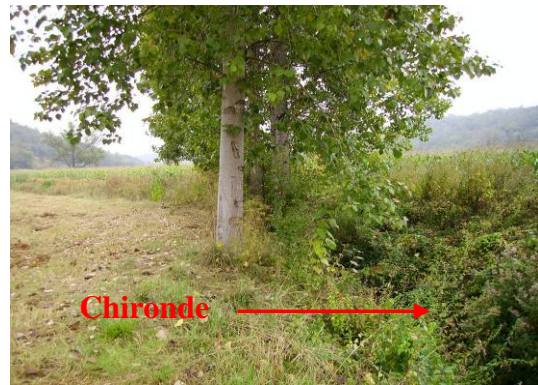


Figure 36 : Peupliers (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Dans certaines zones, nous avons pu observer quelques successions de seuils au milieu de faciès d'écoulement homogènes sur tout le linéaire : des biefs.

Au niveau du village Les Ans, la Chironde est véritablement canalisée sur 700 m environ afin d'alimenter le moulin du village.

De plus, nous avons constaté la présence de ragondins au niveau des parcelles de maïs plus particulièrement. En effet, nous avons remarqué des déjections caractéristiques, des terriers creusés dans les berges qui les fragilisent, ainsi que des épis de maïs rongés.



Figure 37 : Déjections de ragondin (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 38 : Terrier de ragondin (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

II – Le Coly

Le Coly prend sa source à mi-chemin entre Vignes et Ladoux (cf. **annexe 18**), dans une vasque de 1 m de profondeur. Le fond du Coly est formé de concrétions calcaires recouvertes de limons.

A la sortie de la vasque, la vitesse d'écoulement est rapide et la profondeur du cours d'eau est faible. Ceci correspond à un radier.



Figure 39 : Source du Coly (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 40 : Écoulement à la sortie de la vasque (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

En continuant vers l'aval jusqu'au camping de la Grande Prade (La Cassagne, 24120), le cours d'eau est constitué d'une succession de biefs et de radiers. Sur cette première partie, le cours d'eau est essentiellement bordé de prairies. Les berges sont en général bien entretenues, excepté sur certaines zones, où l'élagage est abusif et mal adapté (épareuse).



Figure 41 : Entretien abusif (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 42 : Arbre fragilisé par le passage de l'épareuse (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Du camping au village de Bouch, le Coly et la Chironde s'écoulent parallèlement et sont reliés par de nombreux canaux artificiels destinés à l'irrigation des prairies les bordant. Certains d'entre eux ne sont plus utilisés. Ainsi, une partie de ces canaux est très peu entretenue et/ou asséchée. Ils sont, en temps normal, alimentés par des écluses qui semblent ne plus être entretenues.



Figure 43 : Système alimentant le réseau d'irrigation (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Sur cette zone, le cours d'eau s'élargit et se creuse, ce qui ralentit l'écoulement des eaux. Cette partie du linéaire est constituée de biefs lents. Au niveau du village de Coly, l'entretien des berges est assez bien assuré par leurs propriétaires. Cependant, quelques dégradations par des rongeurs ont été constatées.



Figure 44 : Rypisylve entretenue par les riverains (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

De Bouch à Condat Sur Vézère, le Coly s'écoule comme précédemment. De nombreux aménagements, comme des murets, ont été mis en place sur cette zone plus agricole (maïs) et urbaine.



Figure 45 : Berges aménagées : enrochements (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Au niveau du fond de carte « Coly 05 », le ruisseau se divise pour traverser un petit bois, formant ainsi une zone marécageuse. En aval de cette zone marécageuse, les riverains ont entamé le nettoyage du cours d'eau, montrant ainsi leur volonté d'entretien du Coly.



Figure 46 : Zone marécageuse (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 47 : Nettoyage du Coly (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Avant de se jeter dans la Vézère, le Coly lors de son passage à Condat, comporte de nombreux seuils infranchissables (de plus de 1 m) par les poissons migrateurs. Dès la confluence entre la Vézère et le Coly, la montaison est gênée par un seuil de hauteur variable, selon la hauteur de niveau d'eau de la Vézère.



Figure 48 : Seuil infranchissable pour les poissons (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 49 : Confluence du Coly et de la Vézère (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Tout au long du Coly, un patrimoine architectural remarquable a pu être observé : ponts, moulins, écluses, etc.



Figure 50 : Exemples du patrimoine architectural (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

III – Bilan

L'ensemble des cartes des cours d'eau se trouve en **annexe 19**.

Globalement, en ce qui concerne la Chironde et ses affluents, nous avons constaté qu'au niveau des sources l'influence humaine est marquée par la présence de nombreux étangs, captages, pâturages d'animaux qui dégradent ces zones sensibles. Cependant, dans l'ensemble, l'amont reste préservé avec l'existence de zones humides, de bois... Dès leur arrivée dans les plaines, les cours d'eau sont très fortement recalibrés ce qui entraîne un faciès homogène sur tout le linéaire. Le tableau général récapitulatif ci-dessous illustre nos propos. En effet, nous constatons que 40% du linéaire de la Chironde et de ses affluents ne sont pas entretenus et sont favorables à l'envahissement de ronces rendant le cours inaccessible. Les 60% restants sont des secteurs plantés et entretenus, parfois trop (absence de toutes les strates de la ripisylve) ou mal (peuplier), ce qui fragilise les berges.

Concernant le Coly, il est surtout bordé de prairies mais en allant vers l'aval, il traverse des zones plus urbanisées, anthropisées. Une ripisylve en bon état est présente sur tout le linéaire, elle est composée d'espèces locales comme par exemple le saule. Cette ripisylve permet le maintien des berges expliquant ainsi l'absence d'érosion sur le cours d'eau. En se référant au tableau ci-dessous, nous pouvons conclure de ces trois jours d'observation que la plupart des riverains font un effort d'entretien des berges (53%) par le biais d'aménagements, du défrichage, etc. Ceci se remarque également grâce aux édifices architecturaux tels que les ponts, les moulins, les écluses, etc. La population est dans une optique de préservation de son patrimoine. L'ensemble des caractéristiques du Coly et de ses affluents sont regroupées en **annexes 20, 21, 22 et 23**.

Tableau 6 : Tableau récapitulatif

Cours d'eau	Linéaire total (m)	Linéaire planté (m)	%planté	Linéaire entretenu (m)	%entretenu	Linéaire érodé (m)	%érodé	Linéaire protégé (m)	%protégé
COLY	32946	25	0,0	17454	53,0	0	0,0	5920	18,0
CHIRONDE	46470	974	2,1	6153	13,2	317	0,7	336	0,7
HYRONDE	41616	390	0,9	4279	10,3	244	0,6	265	0,6
GOUR	20856	2702	13,0	4306	20,6	5	0,0	93	0,4

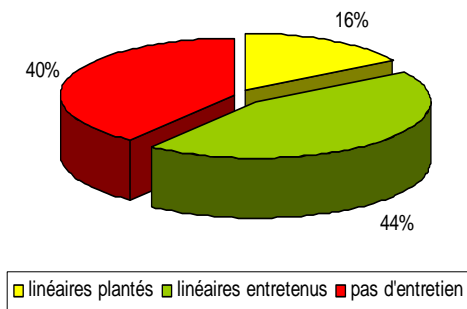


Figure 51 : Répartition des linéaires sur la Chironde et ses affluents

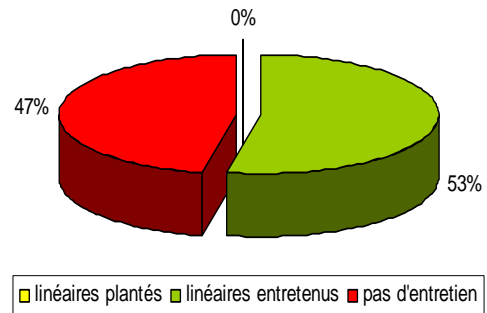


Figure 52 : Répartition des linéaires sur le Coly

Il a été remarqué à plusieurs reprises le présence d'un dépôt orangeâtre.

- Sur la Chironde au niveau d'une habitation de riverains à St-Geniès et au milieu d'une zone boisée,
- Sur le Coly.



Figure 53 : Dépôt orangeâtre sur la Chironde au niveau d'une habitation riveraine à Saint-Geniès (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 54 : Dépôts orangeâtres sur la Chironde au milieu d'une zone boisée (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Ces dépôts sont probablement dus à des ferrobactéries (*Leptothrix*) qui se développent dans les eaux stagnantes en présence de fer et de déchets organiques.

4^{ème} PARTIE :
Qualité physico-chimique
et
biologique

I – Qualité physico-chimique

1.1 – Mesure des débits

Afin d'évaluer les quantités d'eau apportées par le Coly et ses différents affluents, des mesures de débits ont été effectuées sur une campagne de trois jours. Les points de mesure ont été choisis par rapport à leur accessibilité et leurs positions stratégiques. Par exemple, les ponts font de bons points de repère. De manière générale, le débit a été mesuré avant les confluences des cours d'eau. La carte ci-dessous montre l'emplacement des différents points de mesure.



Figure 55 : Position des points de mesures de débit sur le bassin versant du Coly

1.1.1 Méthode de mesure des débits

La technique fait appel à la mesure de la vitesse du courant en différentes distances de la berge et différentes hauteurs d'eau. En effet, les vitesses sont différentes dans le cours d'eau en fonction de la profondeur et de l'éloignement par rapport à la rive. Nous découpons ainsi le cours d'eau en sections et par une intégration des vitesses sur ces surfaces, nous obtenons le débit (cf. feuille de mesure d'un débit en **annexe 24**).

La mesure des vitesses se fait grâce à un courantomètre. Cet appareil possède une sonde qui crée un champ magnétique. Tout fluide se déplaçant dans ce champ crée un signal électrique que le courantomètre traduit en vitesse. La sonde est placée sur le pied d'une perche que l'on positionne verticalement par rapport à la surface de l'eau. La sonde doit également faire face au courant. Lors des manipulations, il faut prendre soin que la mesure ne soit pas perturbée par la présence de débris au fond de l'eau tels que des rochers ou branches. Une autre précaution à prendre quant au choix de l'emplacement de la mesure est de sélectionner un tronçon de cours d'eau où l'écoulement est uniforme. Il faut éviter les embâcles, les bras morts, les ruptures de pente qui occasionnent des variations du débit par rapport au cours normal.



Figure 56 : Mesures du débit sur la Chironde (source : groupe qualité physico-chimique Master GETE, 2007)

1.1.2. Résultats

Les débits mesurés lors de la campagne de mesure se trouvent dans le **Tableau 7**. Après la première journée, les positions des mesures de débit ont été revues, certains points ont été gardés, d'autres rajoutés. Ces changements ont été effectués pour mieux apprécier ce que chaque cours d'eau apporte au bassin en se plaçant au plus près des confluences.

D'après ces résultats, nous constatons que les mesures donnent des résultats cohérents sur les trois jours de la campagne de mesures. Les variations observées ne sont pas significatives et peuvent s'expliquer par les conditions météorologiques lors des mesures car des événements pluvieux ont eu lieu en fin de la première journée et la deuxième journée a été pluvieuse. Une valeur du 1^{er} jour sur l'Hyronde paraît tout de même aberrante et doit venir d'une erreur lors de la mesure.

Tableau 7 : Résultats de mesures de débits

Points de mesure	1er jour	2ème jour	3ème jour
CHI 22	0,012	0,023	0,016
HYR 01	0,064	0,029	0,032
GOUR 01	0,017	0,012	0,011
CHI 09	/	0,07	0,065
COLY 14	/	0,035	0,038
COLY 15	/	0,274	0,229
COLY 16	0,174	/	/
COLY 01	0,097	0,089	0,092

Ce sont les résultats de la troisième journée de campagne qui sont replacés sur la carte du bassin versant du Coly ci-dessous.

Il est intéressant de vérifier si les volumes d'eau apportés par chaque cours d'eau se retrouvent tout au long du bassin du Coly. En effet, tout cours d'eau voit logiquement son débit augmenter de l'amont vers l'aval. Ainsi, après la confluence de la Chironde avec le Gour, le débit est de 70 L/s, ce qui correspond environ à la somme des débits de la Chironde à Saint Geniès, de l'Hyronde et du Gour. Le débit total est de : $Q_{\text{total}} = 23 + 29 + 12 = 64$ L/s. Cela correspond à peu près au débit que l'on retrouve après et qui est de 70 L/s. Une autre mesure en aval des étangs donne un débit de 35 L/s. Nous observons donc une énorme perte d'eau (50%) entre ces deux points. Il se trouve que justement la géologie du terrain change entre ces deux points. Le terrain est d'abord peu calcaire puis très calcaire, ce qui permet aux eaux de s'infiltrer très facilement.

Nous remarquons la même chose entre les points de mesure sur le Coly avant sa confluence avec la Chironde et celui se trouvant à Condat sur Vézère. Nous passons d'un débit de 274 L/s qui s'ajoute à celui de la Chironde de 35 L/s soit un total de 309 L/s à un

débit de 89 L/s à Condat sur Vézère. La perte est ici de 71 % et est encore expliquée par la géologie du terrain très calcaire.

Ces mesures de débit ont pu montrer les énormes pertes d'eau du Coly qui sont caractéristiques des cours d'eau karstiques dont les eaux s'infiltrent dans le sol calcaire fracturé. Il reste encore à déterminer où va l'eau qui disparaît. Il est probable qu'elle se retrouve directement dans la Vézère par un cours souterrain non connu, par un phénomène appelé résurgence karstique.

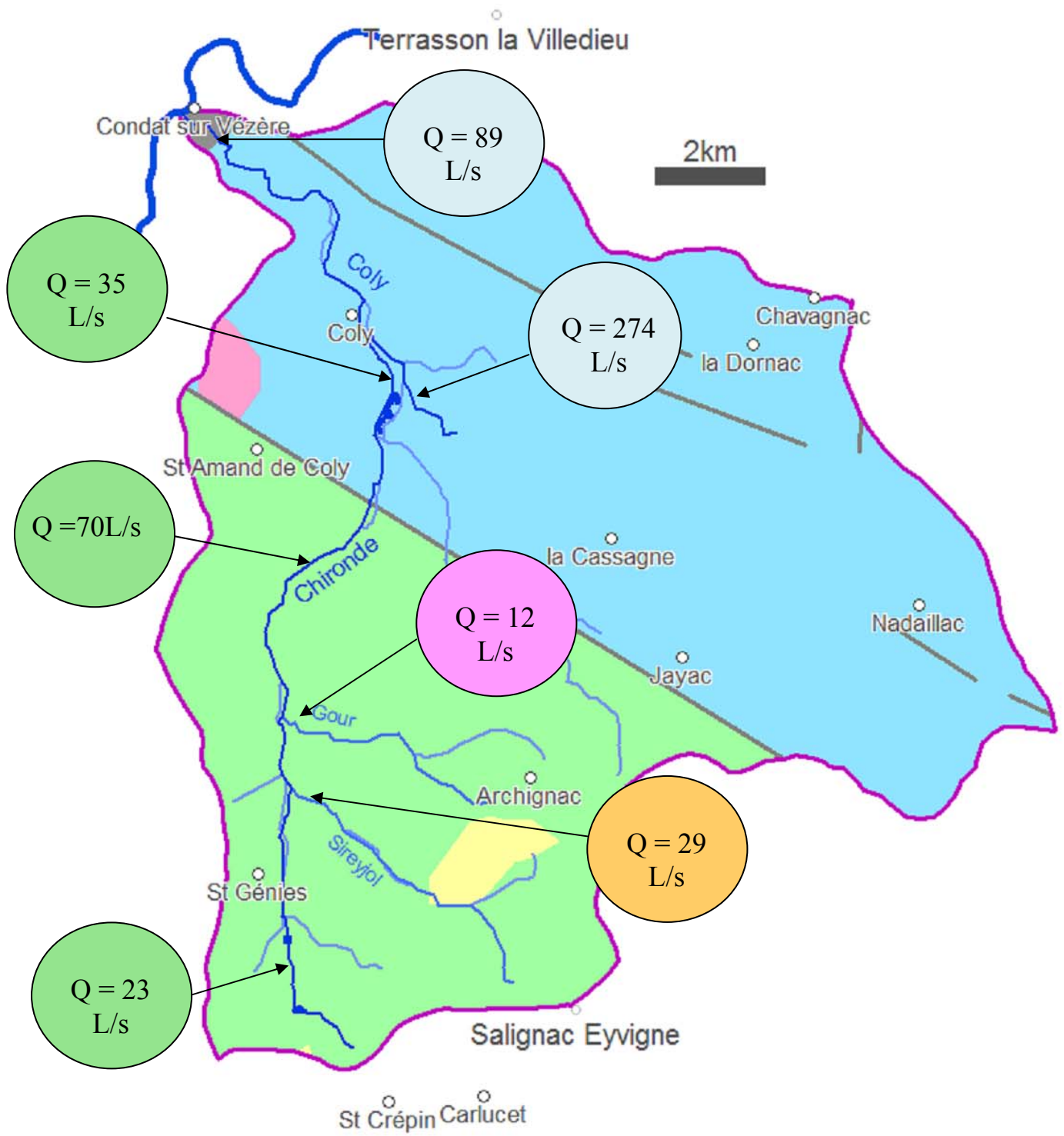


Figure 57 : Débits mesurés sur le bassin versant du Coly

1.2 – Analyses physico-chimiques

Afin d'estimer la qualité des eaux du bassin versant du Coly, des analyses physico-chimiques ont été effectuées. Les points d'analyse ont tout d'abord été effectués aux points de mesures des débits ce qui permet le calcul des flux de pollution. Ensuite, les analyses ont été effectuées en des points stratégiques pour vérifier la qualité des cours d'eau à leur source et l'impact de la station d'épuration de Saint Génies. Lors des deux dernières journées de la campagne de mesures, des points de mesure de la qualité ont été supprimés par manque de temps : les sources du Gour, de l'Hyronde et du Coly. Les points d'analyse de la qualité qui ont donc servi à l'étude du bassin du Coly sont visibles sur la carte ci-dessous.



Figure 58 : Position des points d'analyse de la qualité des eaux du bassin versant du Coly

1.2.1. Méthode d'analyse

Les échantillons prélevés sur le terrain ont été conservés dans une glacière jusqu'au moment des analyses afin d'éviter la dégradation des paramètres physico-chimiques mesurés. Cependant, certains paramètres ont été mesurés directement sur le terrain car ils évoluent très rapidement, à savoir : la température de l'eau et de l'air, la conductivité, le pH, le taux d'oxygène dissous et la saturation en oxygène de l'eau.



Figure 59 : Mesures des paramètres physico-chimiques sur le terrain (source : groupe qualité physico-chimique Master GETE, 2007)

Les analyses sur les paramètres chimiques de la pollution azotée et phosphorée ont été réalisées par des méthodes de terrain : méthode Hach. Le principe consiste de manière générale en l'ajout de réactifs spécifiques à chacun des paramètres. Une coloration se produit dont l'intensité est proportionnelle à la concentration du paramètre analysé. Celui-ci est alors dosé par spectrophotométrie.



Figure 60 : Analyses par la méthode Hach (source : groupe qualité physico-chimique Master GETE, 2007)

1.2.2 Résultats

Les résultats sur l'ensemble des paramètres sur les trois journées de la campagne de mesures sont rassemblés en **annexe 25**. Il faut tout d'abord noter que les résultats sur les concentrations en orthophosphates sont aberrants. En effet les concentrations sont bien plus élevées que celles attendues. Les valeurs mesurées sur le bassin du Coly varient entre 0 et 62,4 mg/L tandis que la valeur limite dans le SEQ-eau est de 2 mg/L pour la plus mauvaise qualité. La méthode a été revue, les réactifs vérifiés par rapport à leur date de péremption et aucune anomalie n'a été détectée. Pour éliminer une interférence des matières en suspension, les échantillons ont été filtrés mais les résultats sont restés les mêmes. La cause probable est à rechercher tout de même dans la mauvaise qualité des réactifs utilisés pour l'analyse des orthophosphates. Ces résultats ne sont donc pas utilisés dans la suite de l'étude. Une campagne de mesures supplémentaire serait donc à réaliser pour confirmer leur validité.

Ces analyses ont d'abord permis de vérifier les caractéristiques du Coly. Sa conductivité varie entre 400 et 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ce qui traduit sa teneur en calcaire et sa température oscille entre 14 et 17°C sur la période de mesures (fin Septembre). Cette fraîcheur naturelle et sa conductivité élevée vérifient bien les caractéristiques d'un cours d'eau karstique. A titre de comparaison, la conductivité de la Vézère est de 20 à 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et sa température atteint 17 à 25 °C.

L'évolution des paramètres physico-chimiques sur le bassin versant du Coly entre la source de la Chironde et la confluence du Coly avec la Vézère a pu être suivie. La représentation choisie part de la source de la Chironde et considère donc le Coly comme un affluent afin de privilégier le plus grand linéaire. Cela permet d'avoir un maximum de points de mesure. Pour suivre l'évolution des paramètres, ce sont les résultats de la 2^{ème} journée de la campagne de mesures qui sont analysés car ils sont les plus intéressants. Les graphiques suivants illustrent ces évolutions.

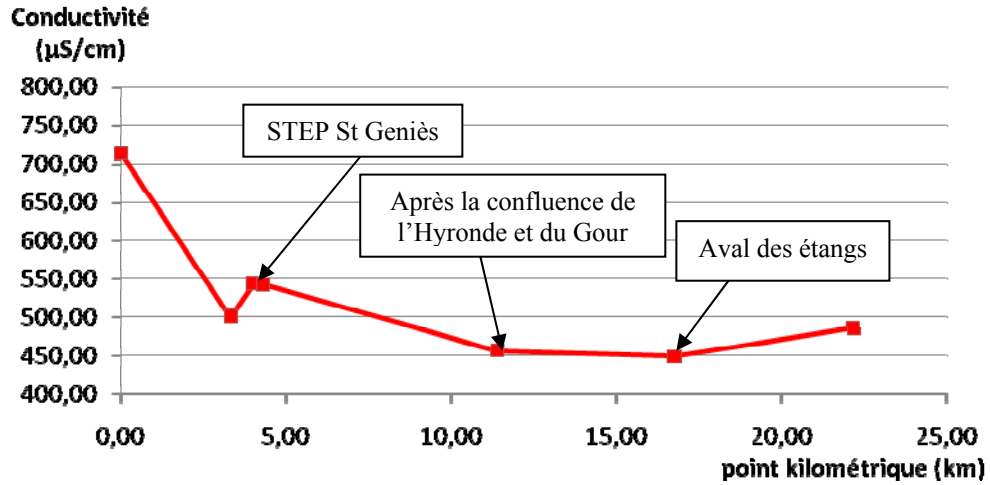


Figure 61 : Évolution de la conductivité (µS/cm)

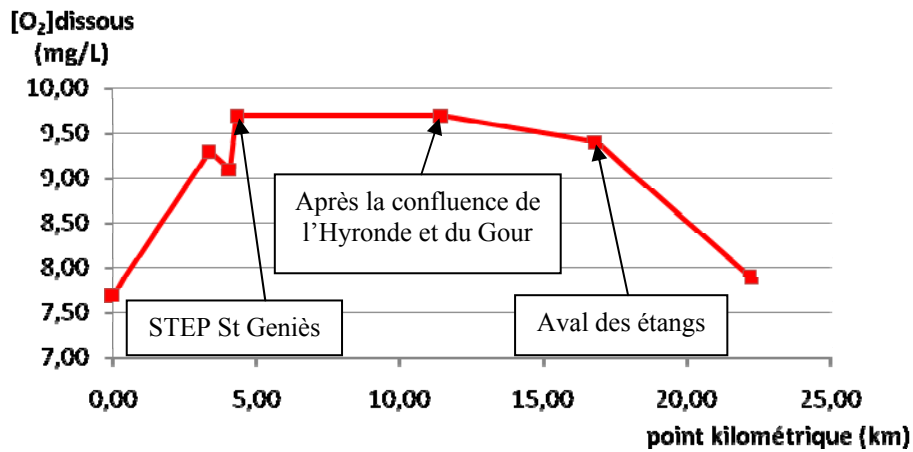


Figure 62 : Évolution de la concentration en oxygène dissous (mg/L)

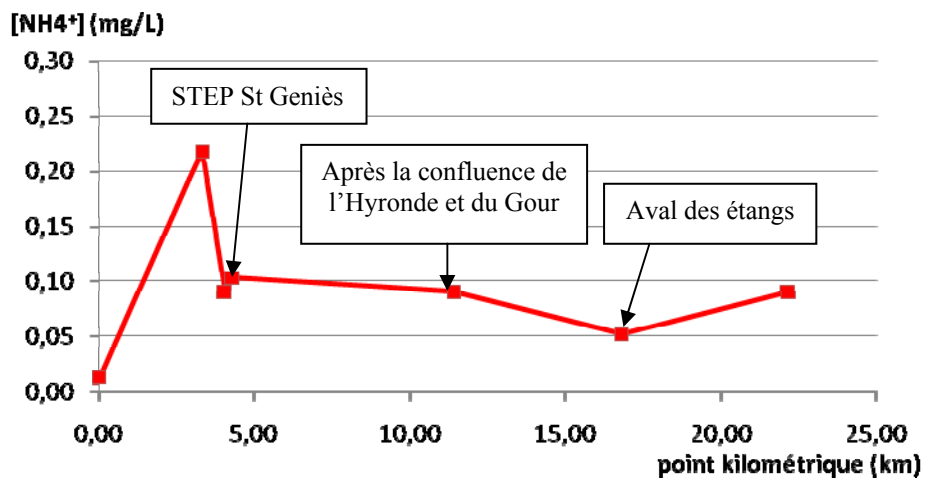


Figure 63 : Évolution de la concentration en ions ammoniums (mg/L)

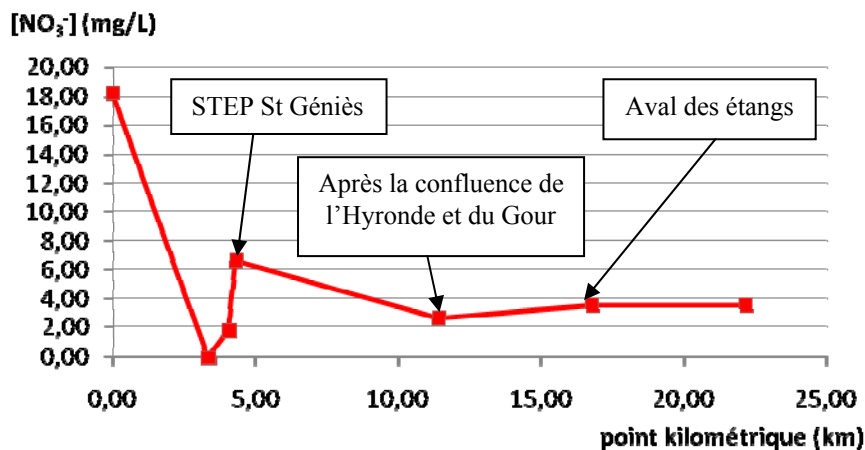


Figure 64 : Évolution de la concentration en ions nitrates (mg/L)

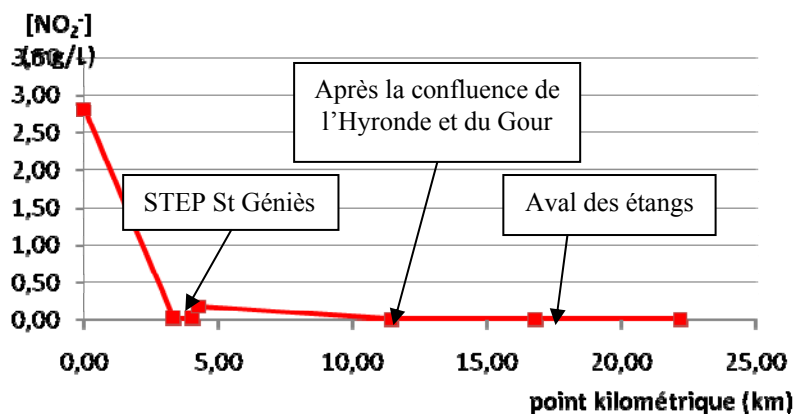


Figure 65 : Évolution de la concentration en ions nitrites (mg/L)

Ces analyses ont ainsi permis de déceler une source de pollution dès la source de la Chironde. En effet, la conductivité est assez élevée, indicatrice d'un problème de pollution. D'ailleurs, cela est confirmé par la forte concentration en nitrites et nitrates qui sont respectivement proches de 3mg/L et 18mg/L. Il faut noter la présence d'une décharge apparemment sauvage située en amont qui pourrait jouer un rôle. Mais l'origine probable est à rechercher dans un rejet insuffisamment traité issu des habitations les plus proches.

L'impact de la station d'épuration de St-Geniès a également été mis en évidence. La conductivité reste stable entre l'amont et l'aval de la station ce qui prouve que cet impact est faible. La pollution azotée augmente légèrement après la station mais les valeurs des concentrations en nitrates, ammoniums et nitrites restent faibles. La qualité de l'eau est dégradée mais cela est négligeable.

Le bassin du Coly comporte de nombreux étangs qui peuvent modifier la qualité des eaux voire la dégrader. Ils participent au réchauffement de l'eau, à la rétention des matières en suspension, de la pollution azotée et phosphorée ou à la baisse des teneurs en oxygène. S'ils sont mal entretenus, ils risquent de relarguer cette pollution importante emmagasinée. Sur les mesures effectuées, l'impact est visible sur la concentration en oxygène dissous qui est fortement diminuée en sortie des étangs. Cela est évidemment préjudiciable à la vie aquatique.

D'une manière générale, les prélèvements analysés montrent une assez bonne qualité du cours d'eau pour un usage biologique (valeurs pour la pollution phosphorée non prises en compte). Par contre, la pollution à la source de la Chironde décline le Coly avec une très mauvaise aptitude à la biologie. En effet, le tableau ci-dessous rassemble les résultats obtenus sur la 2^{ème} journée de campagne classifiés selon le SEQ-eau.

Il semble toutefois que la pression de pollution est plus importante en amont du bassin. La baisse de la teneur en nitrates illustre ces propos. Il se trouve en effet que la densité de population est plus importante que sur le reste du bassin notamment avec la ville de St Génies. Les terres agricoles sont également plus nombreuses. Il faut rappeler que l'amont du bassin est justement en zone vulnérable aux nitrates. En ce qui concerne l'aval, il est de meilleure qualité et cela, peut-être grâce aux zones humides.

Tableau 8 : Classification des eaux du bassin versant du Coly selon le SEQ-eau à la classe d'aptitude à la biologie

23/09/2007	T°air C°	T°eau C°	Conductivité μS/cm	O ₂ mg/L	O ₂ dissous %	pH	N-NH ₃ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	N-NO ₃ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	N-NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	Débit m ³ /s
P'1 CHI 27	15,4	16,0	715	6,2	64	7,68	0,01	0,01	4,10	18,16	0,86	2,82	0,00	
P2 CHI 22	15,5	16,6	500	8,6	86	8,09	0,17	0,22	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,023
P3 CHI 20	14,9	14,8	544	9,2	92	7,77	0,07	0,09	0,40	1,77	0,01	0,02	0,00	
P4 CHI 20	16,0	15,1	543	8,1	81	7,89	0,08	0,10	1,50	6,64	0,05	0,18	2,46	
P5 HYR 01	15,2	14,4	496	8,61	85,1	8,05	0,04	0,05	0,90	3,99	0,00	0,01	> 2,75	0,029
P'6 GOUR 01	16,4	14,4	501	9,25	91	8,06	0,02	0,03	0,10	0,44	0,00	0,01	> 2,75	0,012
P'7 CHI 09	17,8	14,8	457	9,22	88	8,16	0,07	0,09	0,60	2,66	0,00	0,01	1,92	0,07
P'8 COLY 14	17,7	16,7	449	5,67	58	7,63	0,04	0,05	0,80	3,54	0,00	0,01	2,29	0,035
P'9 COLY 15	20,1	14,9	543	8,63	86,9	7,86	0,08	0,10	1,80	7,97	0,01	0,03	0,00	0,274
P'10 COLY 01	17,1	15,5	486	8,12	81,3	7,89	0,07	0,09	0,80	3,54	0,00	0,01	0,00	0,089

Ensuite, il est possible d'évaluer les flux de pollution sur le bassin du Coly en rapportant les mesures de qualité à celles de débit lorsque les deux ont été effectuées aux mêmes points. Les flux des différentes pollutions azotées sont ainsi représentés sur les graphiques suivants, il est indiqué le flux de pollution qu'apporte chaque affluent.

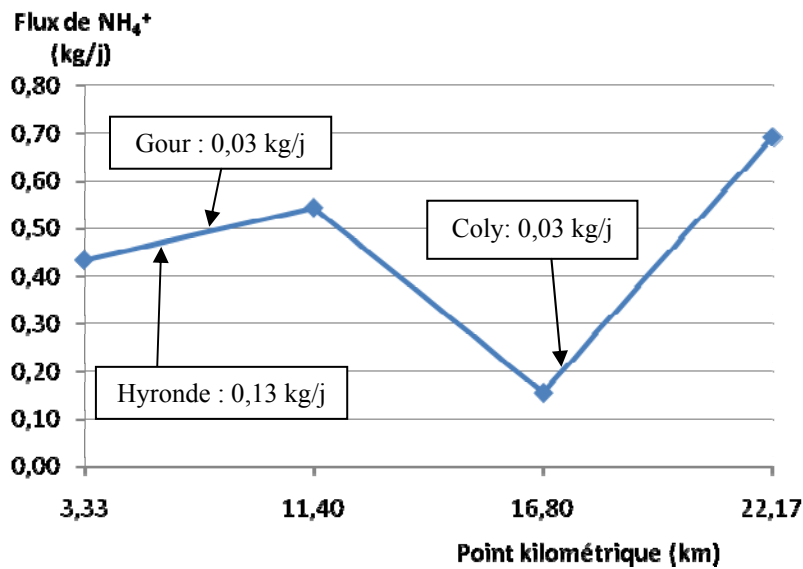


Figure 66 : Flux de pollution en ions ammoniums le long du bassin du Coly

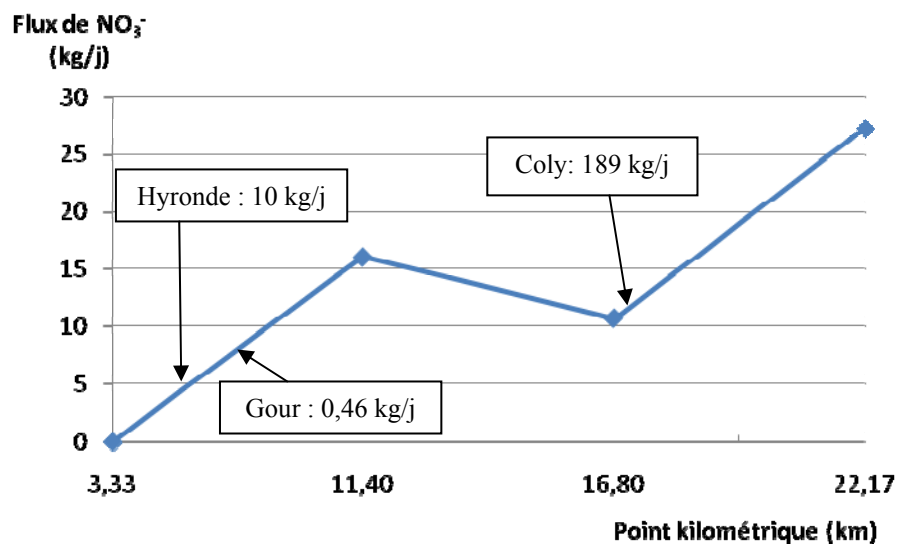


Figure 67 : Flux de pollution en ions nitrates le long du bassin du Coly

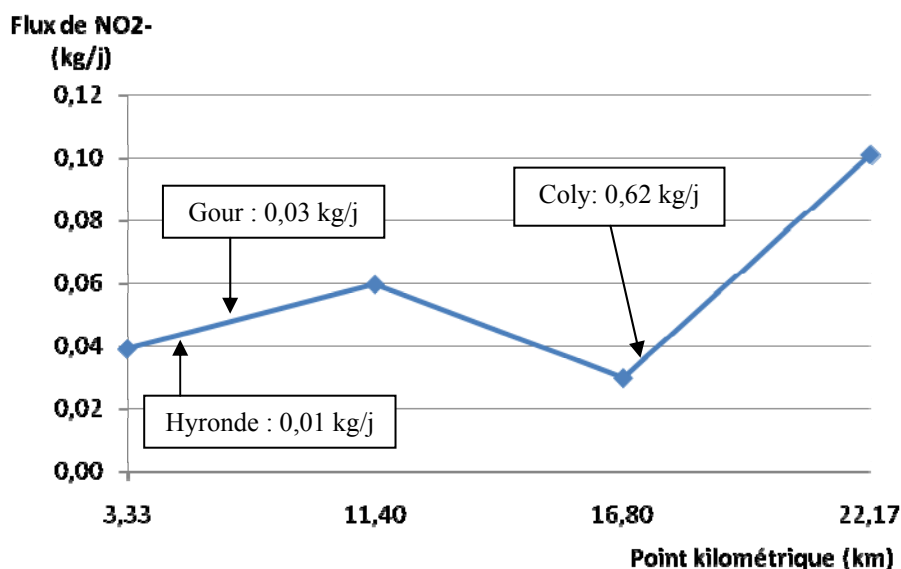


Figure 68 : Flux de pollution en ions nitrites le long du bassin du Coly

Les flux de pollution sont faibles sauf pour les nitrates. Le Coly ayant un débit particulièrement important, ses différents flux de pollution sont particulièrement élevés par rapport aux autres cours d'eau. Par ailleurs, les flux de pollution augmentent nettement après chaque confluence ce qui montre l'impact des différents affluents.

La qualité des eaux du bassin du Coly est donc bonne même si quelques points de pollution ont été mis en évidence. En 1996, une étude comparable a été réalisée et permet de constater un maintien global de la qualité. Cela peut s'expliquer par le fait qu'il n'y a pas eu d'essor démographique, ni d'évolution des activités humaines.

II – Qualité biologique : détermination de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)

2.1 – Principe de l'IBGN

L'étude du peuplement de macro-invertébrés benthiques (larves d'insectes, mollusques, vers, crustacés, etc, de taille supérieure à 0,5 mm et vivant sur le fond des cours d'eau) a permis depuis les années 1960 d'apprécier la qualité d'un cours d'eau peu profond du point de vue biologique. Les années d'utilisation ont permis d'affiner le mode d'échantillonnage et l'exploitation des données faunistiques. Aujourd'hui la méthode utilisée pour déterminer l'IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) est la norme AFNOR NF T 90-350. Cet indice est établi pour chaque site concerné et apporte une information qui tient compte à la fois de la typologie des cours d'eau, mais aussi, de l'hydrologie et de la nature des habitats. [11]

Elle repose sur :

- ▶ l'absence ou la présence de certains **taxons bio-indicateurs** polluo-sensibles tels que les **plécoptères**.
- ▶ la diversité du peuplement, évaluée par le nombre de groupes représentés (les taxons)

Cet indice a pour objectifs de :

- situer la qualité biologique de l'eau courante d'un site
- suivre l'évolution de la qualité biologique d'un site au cours du temps dans l'espace (amont / aval).
- évaluer l'effet d'une perturbation (exemple : un rejet) sur le milieu.

Une note indicielle, comprise entre 0 (très mauvaise qualité biologique) et 20 (très bonne qualité biologique), détermine la qualité globale du milieu aquatique.

L'intérêt essentiel de l'utilisation de l'IBGN est qu'il permet de caractériser la perturbation d'un milieu (aquatique) par ses effets et non par ses causes. Par exemple, c'est le seul moyen de prouver une pollution passée (diminution du nombre d'individus ou disparition de certaines espèces d'insectes), ce que ne permet pas une analyse physico-chimique de l'eau.

[12]

2.2 – Protocole d'échantillonnage [13]

La mise en œuvre de la méthode se fait en 3 étapes :

- prélèvement de la macro-faune benthique par station.
- tri et identification des taxons prélevés.
- détermination de l'IBGN par station, exprimé par la note sur 20.

Une station est définie comme étant le tronçon de cours d'eau dont la longueur est sensiblement égale à 10 fois la largeur du lit mouillé au moment du prélèvement.

L'échantillonnage doit être réalisé sur une station en débit stabilisé depuis au moins 10 jours. Nous pouvons choisir une station représentative d'un segment de cours d'eau, une station informative correspondant à un site isolé, ou une station de comparaison servant de témoin (avant et après une perturbation).

Les prélèvements se font de l'aval vers l'amont, et si les conditions de prélèvement le permettent ils suivent l'ordre de l'hospitalité décroissante des supports, les plus biogènes vers les moins biogènes (bryophytes → vase).

Pour chaque station, l'échantillonnage de la faune benthique est constitué de **8 prélèvements** qui doivent être réalisés sur des substrats différents suivant l'ordre défini par la norme (**Annexe 26**). De plus, cet ordre tient compte de la vitesse du courant. Chaque prélèvement est donc caractérisé par un **couple support-vitesse**. Si la station ne dispose pas des 8 types de substrat différents, le nombre de prélèvements est complété par les prélèvements réalisés sur les substrats dominants dans des classes de vitesses différentes. L'ensemble des 8 prélèvements doit donner une vision représentative du milieu étudié en respectant la diversité d'habitats.

2.2.1. Prélèvement

Les macro-invertébrés sont échantillonnés à l'aide d'un filet de type Surber avec une surface de base de $1/20^{\text{ème}}$ de m^2 et une maille de $500\mu\text{m}$.

La base du Surber est posée sur le fond du lit de façon à encadrer l'habitat à échantillonner. L'ouverture du filet se fait face au courant et le support est nettoyé à la main. Les substrats meubles sont échantillonnés sur une épaisseur de quelques centimètres.



Figure 69 : Illustration d'un filet Surber

L'échantillon est ensuite récupéré dans un sac étanche avec de l'eau et du formol à 10% afin de mieux conserver les organismes vivants et d'éviter les phénomènes de prédatons.



Figure 69 : Récupération des habitats d'une station (source : groupe qualité biologique Master GETE, 2007)

2.2.2. Tri et Détermination

Les animaux prélevés sont triés, isolés et observés à la loupe binoculaire pour être identifiés à l'aide d'une clé de détermination [14].



Figure 70 : Tri des macro-invertébrés (source : groupe qualité biologique Master GETE, 2007)



Figure 71 : Observation et détermination des macros-invertébrés à la loupe binoculaire (source : groupe qualité biologique Master GETE, 2007)

Les organismes benthiques sont comptabilisés sous forme larvaire nymphale ou adulte si ce stade a une vie immergée. Les fourreaux et les coquilles vides ne sont pas pris en compte.



Figure 72 : Fourreaux vide ou contenant un organisme benthique (source : groupe qualité biologique Master GETE, 2007)

2.2.3. Calcul de la note

L'unité taxonomique (niveau d'identification dans la classification zoologique) retenue est la famille pour la plupart des groupes. Une liste finie de 138 taxons est fixée (**cf. annexe 27**) et c'est à partir de cette liste que seront estimés les différents paramètres nécessaires au calcul de l'indice. Parmi ces 138 taxons, 38 sont définis comme taxons indicateurs et permettent de définir 9 groupes faunistiques indicateurs correspondant à une polluosensibilité croissante.

Le calcul de l'IBGN se fait en 3 étapes :

- la détermination de la « classe de variété taxonomique » qui est égale au nombre de taxons récoltés même s'ils ne sont représentés que par un seul individu. Ainsi, 14 classes de variétés sont définies (**cf. annexe 28**)

- le groupe faunistique indicateur, en ne prenant en compte que les taxons indicateurs représentés dans les échantillons par au moins 3 individus ou 10 selon les taxons (**cf. annexe 28**)

- le calcul de l'indice en lui-même :

$$\text{IBGN} = \text{Groupe faunistique indicateur} + (\text{classe de variété} - 1)$$

2.3 – Choix des stations sur le Coly

Des prélèvements ont été effectués sur 3 stations le long du Coly, avec à chaque fois 8 échantillons, ayant des couples substrat/vitesse différents. La localisation générale des 3 stations est représentée sur le schéma ci-dessous. De plus, pour chaque station, une cartographie est réalisée représentant les différents couples substrat/vitesse (**cf. annexes 29 30 et 31**).

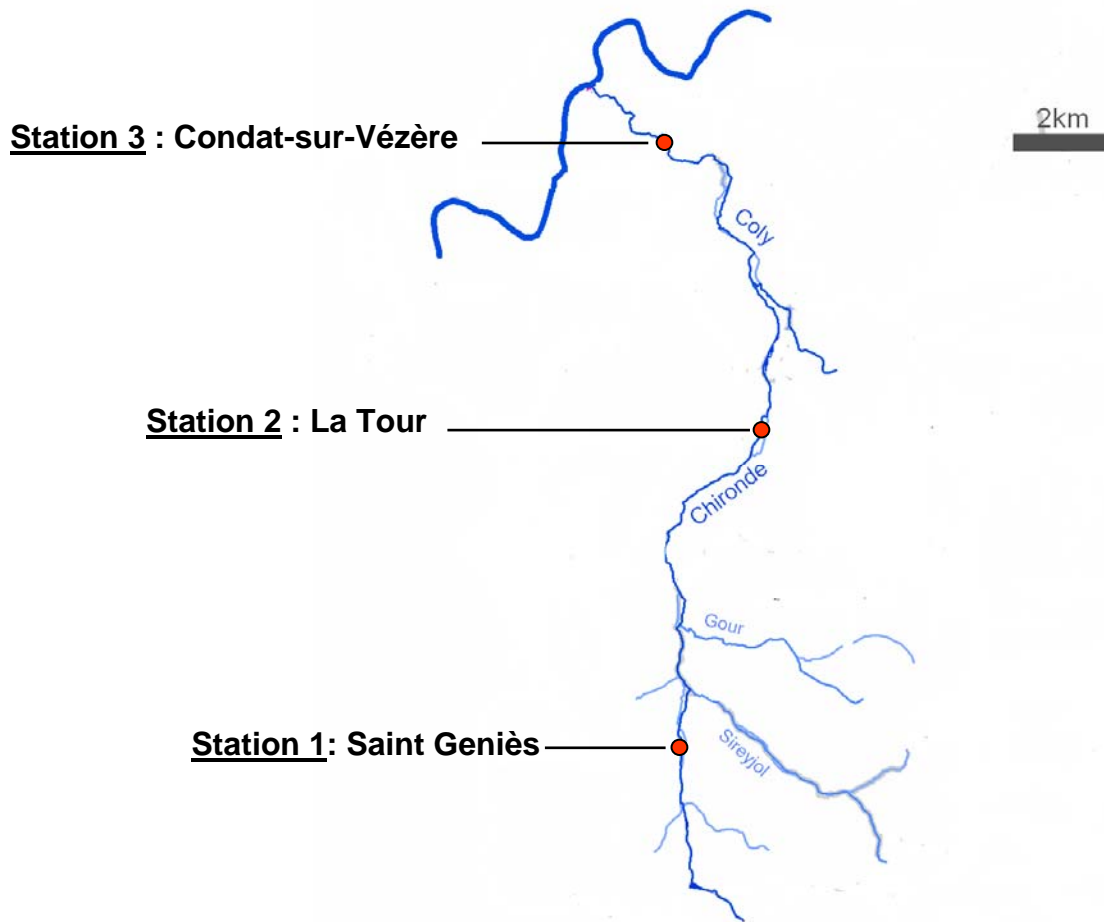


Figure 73 : Localisation des 3 stations choisies pour évaluer la qualité biologique du Coly

2.4 – Résultats pour chaque station – note IBGN

Les résultats détaillés sont présentés en **annexes 32 à 34**.

Tableau 9 : Récapitulatif des résultats pour les 3 stations

	<i>Groupe faunistique indicateur</i>	<i>Note GFI</i>	<i>Nombre total d'espèce (variété taxonomique)</i>	<i>Note VT</i>	<i>Note IBGN</i> <i>IBGN = GFI + VT - 1</i>
Station 1	PLECOPTERE Capnidae	8	21	7	14 / 20
Station 2	PLECOPTERE Capnidae	8	21	7	14 / 20
Station 3	PLECOPTERE Capnidae	8	20	6	13 / 20

2.5 – Bilan sur la qualité de l'eau du Coly

D'amont en aval nous avons donc des résultats très corrects quant à la qualité de l'eau, respectivement 14, 14 et 13/20. Si nous comparons avec une évaluation officielle des cours d'eau de France [15], le Coly est considéré « en bon état » écologique (note IBGN comprise entre 13 et 15).

Nous pouvons souligner notamment une biodiversité importante, preuve de la bonne capacité biologique du Coly. De plus dans la station 2, nous avons identifié beaucoup d'Ephéméroptères et de Plécoptères, groupes polluo-sensibles qui montrent une absence de toxique à cet endroit de la rivière. Cependant, en regardant plus précisément les résultats obtenus pour chaque prélèvement, nous remarquons l'abondance de Gammarès dans les 3 stations. Ces crustacés appréciant les eaux riches en matières organiques, leur présence peut donc montrer des traces de pollution nitratée.

2.6 – Critique de la méthode

- Les notes obtenues ne tiennent pas compte de la quantité d'insectes trouvée, qui peut parfois être très grande pour une catégorie. Par exemple, que l'on trouve quelques dizaines ou plusieurs centaines de Gammarès, leur impact sur la note sera le même.
- Un taxon représenté par un seul spécimen va à lui seul ajouter une nouvelle variété taxonomique et donc augmenter la note. Pour la station 2 par exemple, 6 taxons sur 21 identifiés sont représentés par un seul individu. Il est donc discutable d'utiliser ces taxons pour évaluer la qualité de l'eau, car rien ne prouve qu'une population vit réellement sur place, les individus ayant pu être emportés par le courant d'amont en aval.
- La note ne prend pas en compte également la variété des habitats du milieu. Dans chaque cas 5 ou 6 substrats différents ont pu être utilisés (bryophytes, algues, sables etc.), mais jamais 8 substrats distincts. Nous nous sommes alors appliqués à prélever dans des vitesses de courants différentes (couples substrat/vitesse).

5^{ème} PARTIE :
Bilan
et
Propositions

I – Entretien de la ripisylve et des berges

La ripisylve (du latin *rippa* la « rive » et *sylva* la « forêt ») représente l'ensemble des formations boisées sur les rives d'un cours d'eau [16]. La ripisylve idéale dispose de 3 niveaux de végétation bien distincts, les strates :

- la strate herbacée constituée de plantes qui ne produisent pas de bois : carex, joncs, massette, prêle, etc.
- la strate buissonnante constituée d'arbrisseaux de petite taille (moins de 3m) ne possédant pas de tronc unique : saule buissonnant, coudrier, aubépine, cornouiller, noisetier, etc.
- la strate arborée ou arborescente composée d'arbres à tronc unique capable de se ramifier en branches : aulne, frêne, saule, etc.

Il faut autant que possible préserver et entretenir la ripisylve. En effet, elle est un corridor biologique et a des fonctions importantes d'abri et de source de nourriture pour un grand nombre d'animaux (insectes, oiseaux, mammifères) qui la colonisent. Certaines espèces s'y réfugient lors d'inondations importantes. Pour les habitants de la rivière (poissons, insectes), cavités, racines et radicelles offrent de nombreux abris (vis-à-vis du courant et des prédateurs) et parfois de support de ponte.



Figure 74 : Entrelacs de racines et radicelles formant des abris (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

D'autre part, l'ombre portée sur la rivière semble rassurante pour de nombreuses espèces qui réduisent leur activité en pleine lumière (espèces lucifuges). Elle permet aussi de garder l'eau assez fraîche en été (essentiel pour les salmonidés) et de limiter le colmatage de frayères par des algues.

La ripisylve est aussi une protection naturelle des terres car elle maintient les berges par son chevelu racinaire.



Figure 75 : Maintien des berges par les racines (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

De plus, elle est le premier rempart en cas d'inondation car elle dissipe l'énergie du cours d'eau. Elle limite aussi les ruissellements.

Enfin, c'est un excellent filtre qui limite les fuites de nitrates dans les cours d'eau et participe à la fixation des phosphates.

Quelques conseils d'entretien et de bonnes pratiques peuvent être donnés :

- les méthodes manuelles sont à privilégier en utilisant un matériel adapté et sécurisé. L'outillage doit être nettoyé entre chaque intervention afin d'éviter la propagation des maladies et autres champignons des arbres. En revanche, l'épareuse est à proscrire car elle ne fait que blesser les arbres et arbustes, ouvrant ainsi des voies pour les maladies et champignons. De plus, ce débroussaillage brutal favorise la prolifération d'espèces envahissantes comme les ronces ou le sureau hièble rendant inaccessible le cours d'eau. L'utilisation de produits chimiques est déconseillée car ils sont rapidement lessivés et se retrouvent dans les cours d'eau et les nappes.



Figure 76 : Défrichage abusif des berges (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 77 : Envahissement de ronces (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 78 : Sureau hièble (source : Wikipédia)

- ne couper qu'un arbre sur deux ou trois afin d'éviter un ensoleillement trop important. Le mieux est d'alterner ces coupes d'une berge à l'autre. L'élagage se fait en deux temps (coupe de la branche, puis coupe au ras du tronc sans entailler l'écorce). Le recépage consiste à l'abattage d'arbres malades ou vieillissants par une coupe au ras du sol afin de permettre à la souche de rejeter. L'année suivante, une sélection de 2 ou 3 rejets les plus droits sera faite afin de permettre un développement correct de l'arbre.

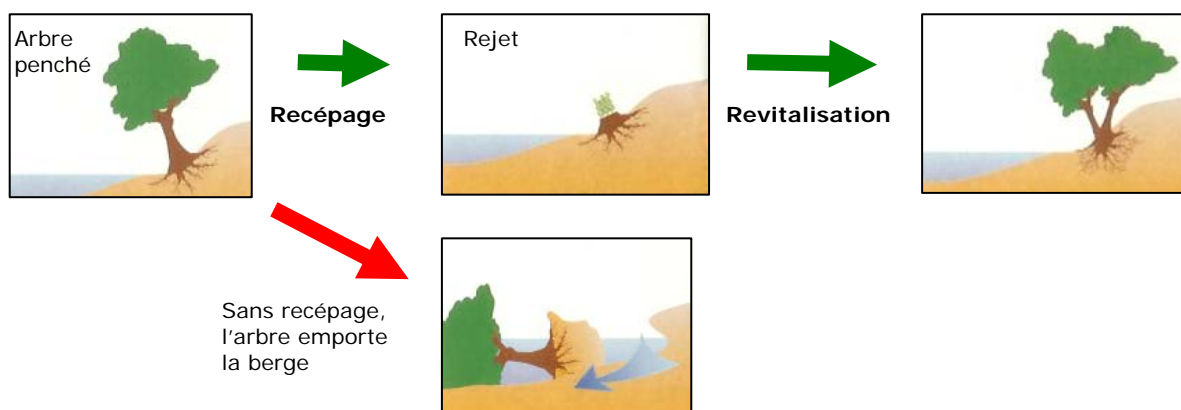


Figure 79 : Pratique du recépage (source : EPIDOR)

- favoriser un couvert végétal diversifié, tant au niveau de l'espèce qu'au niveau de l'âge des arbres. Il est conseillé de replanter les berges avec des espèces locales qui maintiennent efficacement les berges, brisent le courant lors de débordements et se bouturent facilement. Nous pouvons citer le saule, l'aulne glutineux, le frêne, l'érable sycomore et le cornouiller.



Figure 80 : Saule (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 81 : Aulne glutineux (source : Wikipédia)

- il faut éviter des espèces comme le peuplier et des espèces invasives comme le Robinier (faux acacia), la Jussie et la Renouée du Japon.



Figure 82 : Jussie (source : Wikipédia)



Figure 83 : Renouée du Japon (source : Wikipédia)



Figure 84 : Robinier (source : Wikipédia)

- respecter les cycles naturels en intervenant aux bonnes périodes, le fauchage au printemps et en été, l'étêtage, le recépage et le débroussaillage en automne et en hiver. Bien sûr, la croissance, la mortalité de la végétation et les arbres penchés, sont à surveiller pour éviter des risques pour la sécurité des biens ou des personnes.

- trier et éliminer les déchets et produits de coupe après chaque intervention. Ne pas les laisser dans le cours d'eau car ils formeraient des embâcles gênant l'écoulement naturel de l'eau et augmentant les risques d'inondation.



Figure 85 : Embâcle (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

- ne pas dégrader les obstacles naturels dans le lit de la rivière (seuils calcaires, îlots) afin de conserver de la diversité et permettre une bonne oxygénation de l'eau.



Figure 86 : Seuil calcaire (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

- après chaque crue ou étiage sévère, il est alors bon de contrôler l'ensemble du cours d'eau et de programmer les travaux de désencombrement du lit et de la végétation des berges.

Il faut savoir que d'après l'Art. L.215-14 du Code de l'Environnement, « le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau. L'entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives. »

II – Aménagement d’abreuvoirs et limitation de l’accès au lit mineur par les animaux

Au niveau du Gour amont il a été observé des piétinements de berges par des animaux d’élevage (bovin notamment).

Le principe de ces opérations consiste à apporter l’eau de la rivière au bétail par dérivation ou pompage. Bien entendu, cette action est subordonnée à celles qui visent à interdire l’accès aux animaux au lit mineur, comme par exemple l’installation de clôtures. Cette action exige des démarches liées aux interventions en domaine privé ; l’accord des éleveurs pour l’aménagement et le choix du type d’abreuvoir est nécessaire.

Plusieurs techniques sont envisageables :

- Réalisation d’une encoche dans la berge : l’accès au lit de la rivière est empêché par une clôture située devant courant vers l’abreuvoir. Ce type d’aménagement est préconisé dans le cas d’encoches déjà plus ou moins formées par le piétinement. IL ne reste plus qu’à poser une clôture et apporter des pierres (prévoir entretien).

- La fosse en dérivation avec le lit mineur : elle demande l’installation d’une buse de prise, d’un réservoir et d’une buse de vidange. Ce système peut être prévu lorsqu’il y a présence d’un barrage en aval immédiat qui maintient le niveau de l’eau. Un curage de la fosse est nécessaire régulièrement.

- La pompe individuelle ou pompe de prairie : son principal défaut est sa propension à se désamorcer. Plusieurs pompes doivent être installées lorsque le troupeau est important, ce qui est fréquent en bordure de Valoine. Elle reste par contre le moyen le plus économique pour un résultat excellent en termes d’impacts sur la rivière.

III – Le ragondin

Le ragondin est un rongeur d'Amérique du Sud introduit en Europe dans les années 1970 par les producteurs de fourrures. Cette espèce est considérée comme nuisible car elle ravage les berges des cours d'eau et des étangs pour y creuser des terriers et elle détruit les récoltes notamment de maïs sur le bassin du Coly.

Il est donc urgent que les propriétaires riverains procèdent à son élimination grâce au piégeage par cage et à la chasse à toute époque de l'année. Tout empoisonnement est à proscrire car il n'est pas assez sélectif et favorise la contamination de la chaîne alimentaire.



Figure 87 : Terrier de ragondin (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 88 : Ravage des cultures (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

IV – Préservation des zones humides

« Si les forêts sont les poumons de la planète, les zones humides en sont les reins ». Les zones humides sont des écotones (espaces de transition entre la terre et l'eau), qui remplissent diverses fonctions [17].

Ce sont des milieux de vie remarquables pour leur biodiversité. De nombreuses espèces végétales et animales y sont inféodées (oiseaux, batraciens, poissons, etc). Elles constituent des étapes migratoires pour de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques et de

poissons. Ce sont donc des lieux d'abri, d'hivernage, d'alimentation et de reproduction pour de nombreuses espèces.

Les zones humides participent à la régulation du débit des cours d'eau (atténuation des crues, prévention des inondations et soutien d'étéage). Leur capacité de stocker et de restituer progressivement de grandes quantités d'eau, permet l'alimentation des nappes d'eau souterraines et superficielles. En favorisant l'épuration grâce à leur riche biocénose (ensemble des êtres vivants coexistant dans un espace défini), elles participent à la préservation de la qualité de l'eau.

De plus, certaines zones humides dépendent de nombreuses activités économiques, telles que l'élevage de crustacés, de mollusques ou de poissons, la pêche ou la production d'osier, de sel ou de tourbe.

Actuellement, les zones humides sont un patrimoine en danger. En effet, le drainage, le comblement, la construction de cabanons et de campings sont des causes de leur dégradation voire disparition. Ainsi, la restauration, la protection et la gestion rationnelle de ces zones très riches mais sensibles est un devoir civique dans l'intérêt de tous et des générations à venir.



Figure 89 : Zone humide de fougères sur le Gour (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 90 : Zone humide de Carex sur l'Hyronde (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

V – Bonne gestion d'un étang

➤ Problèmes engendrés par les étangs

En tête de bassin de la Chironde, de l'Hyronde et du Gour, il existe de nombreux étangs plus ou moins récents.



Figure 91 : Étang sur l'Hyronde gauche en tête de bassin (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 92 : Étang à la source de la Chironde (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

La création d'étangs peut parfois provoquer l'altération ou la disparition d'éléments intéressants existant sur le site : zone humide, tronçon d'eau courante caractéristique de tête de bassin. Ainsi un paysage particulièrement harmonieux de vallée peut se trouver haché par une suite de digues en escalier, comme ce qui est observé sur l'amont de l'Hyronde gauche. Ces observations sont d'autant plus visibles sur des petits cours d'eau comme ceux du bassin du Coly.

La diminution de la vitesse de l'eau et l'augmentation de la surface en eau accroissent en général l'évaporation et la température. Ces pertes de vitesses réduisent le débit en aval et entraîne des hausses de température de l'eau de plusieurs degrés Celsius en période estivale. Ce dernier phénomène peut à lui seul modifier les équilibres biologiques et rendre difficile voire impossible les conditions de vies de certaines espèces les plus sensibles comme les truites. De plus les étangs sont des lieux propices à la prolifération de certaines espèces végétales ou animales invasives (Renouée du Japon, Jussie, écrevisse américaine, ragondin, rat musqué, etc).

L'étang constitue également un piège à sédiments et à nutriments, ce qui peut être temporairement favorable, mais provoque surtout une évolution chimique de ces éléments qui seront largués vers l'aval lors d'épisodes particuliers, contribuant au risque d'eutrophisation du cours d'eau, notamment au développement de cyanobactéries.

Par ailleurs les étangs font obstacles à la libre circulation des poissons, ce qui entrave leur croissance et leur reproduction.



Figure 93 : Sortie d'étang sur la Chironde (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)



Figure 94 : Sortie d'étang sur l'Hyronde (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Enfin la sécurité des biens et des personnes n'est pas à négliger : la rupture d'une digue mal construite ou mal entretenue peut avoir des conséquences graves sur les usages aval.

Les impacts potentiels les plus forts interviennent cependant au moment de la vidange, indispensable à une saine gestion. S'ils ne sont pas contrôlés, les départs massifs de fines matières en suspension colmatent les fonds en aval. Ils réduisent alors la diversité des habitats, détruisent les frayères et par conséquent la population d'invertébrés aquatiques. Les rejets de matière organique incomplètement décomposée (phénomène observé au niveau de l'étang à la source n°2 de l'Hyronde gauche), peuvent provoquer une asphyxie du cours d'eau par disparition de l'oxygène dissous et les rejets d'ammoniaque peuvent atteindre un niveau toxique.

La fuite de poissons est également à déplorer, du fait d'équipements inadaptés ou inexistantes (bassin de pêche trop petit ou grille à barreaux trop espacés) ou d'une mauvaise maîtrise des techniques de vidange (débit de vidange trop élevé ou décolmatage de grille insuffisant). Des espèces indésirables propres à l'étang peuvent alors gagner l'aval et perturber le peuplement piscicole naturel du cours d'eau.

La succession des étangs en tête de bassin de plusieurs affluents du Coly semble perturber l'ensemble de l'écosystème naturellement présent.

Pour une limitation de ces phénomènes il serait peut-être judicieux

- d'interdire toute création d'étangs,
- d'informer les propriétaires sur la bonne gestion de leur étangs.

➤ **Équipement et amélioration de la gestion des étangs [18]**

Un étang, exploité traditionnellement pour une pisciculture extensive ou pour tout autre usage, nécessite de la part des propriétaires la mise en place d'équipements et de mesures simples de gestion.

Ces actions permettent de rendre l'exploitation à la fois plus facile et plus efficace, qu'elle soit piscicole ou autre, et de préserver au mieux la qualité du milieu environnant, en réduisant ou annulant les impacts thermiques, physiques et biologiques.

La première solution consiste, lorsque cela est possible, à mettre le cours d'eau en dérivation par rapport à l'étang. En évitant que le cours d'eau ne le traverse, cette dérivation offre la possibilité d'une maîtrise de l'alimentation en eau de l'étang tout en limitant la restitution au cours d'eau des eaux d'étangs aux caractéristiques modifiées.

Autre aménagement efficace, l'installation d'un moine qui, en autorisant l'évacuation des eaux froides du fond, permet d'augmenter la production de l'étang tout en diminuant ou annihilant le réchauffement du cours d'eau.

Signalons également qu'un bassin de pêche bien dimensionné, équipé de grilles appropriées, permet la capture totale des poissons, en évitant les nuisances possibles dues au passage de certaines espèces dans le cours d'eau récepteur.

Enfin, la gestion contrôlée des peuplements, fondée sur un calcul raisonné de l'empoissonnement qui respecte la qualité sanitaire et le choix d'espèces adaptées et autorisées par la réglementation, améliore le rendement en même temps qu'elle préserve les peuplements piscicoles du cours d'eau.

Au niveau de la réglementation, toute opération nouvelle concernant l'aménagement ou la gestion des étangs, par les conséquences multiples possibles qu'elle peut avoir sur le milieu aquatique, peut relever de l'application d'un ou de plusieurs textes ou rubriques des textes de loi suivant :

- La loi Pêche du 29 juin 1984 et ses textes d'application sur la pêche en eau douce et la gestion des ressources piscicoles,
- La loi Eau du 3 janvier 1992 et ses textes d'application.

Afin de respecter cette réglementation, il convient avant toute création, modification, réhabilitation ou vidange d'une retenue d'eau, de prendre contact avec la Mission Inter-Services de l'Eau (MISE) du département où se trouve l'étang.

VI – Réhabilitation la qualité des milieux après des interventions brutales

La grande majorité de la Chironde et quelques parties de l'Hyronde et du Gour ont été fortement artificialisées, rendant le substrat et les faciès relativement homogènes.

Il serait donc intéressant qu'un programme de réhabilitation de secteurs choisis en fonction d'enjeux soit mis en œuvre pour diversifier la morphologie des cours d'eau.

Ainsi nous ne parlons de réhabilitation (sauf intervention particulière) que pour les cours d'eau très influencés et/ou artificialisés (curage excessif, recalibrage, etc). En effet, en cas de modifications profondes de l'habitat, les travaux peuvent aller à l'encontre de l'objectif recherché.

Ce n'est pas par le biais de travaux de restauration ou d'entretien régulier que nous pourrions essayer de reconstruire/réhabiliter une rivière détruite par des travaux trop drastiques de curage ou de recalibrage.

En effet, ces types de travaux provoquent des modifications, souvent irrémédiables, au niveau de l'équilibre physique de la rivière, et par répercussion, au niveau des systèmes biologiques.

La cassure brutale des paramètres physiques initiaux va provoquer une réaction du cours d'eau, car celui-ci va chercher à retrouver son équilibre en ajustant son profil en long et en travers : des modifications vont se produire au niveau du transport solide, nous observerons des glissements ou des effondrements de berge, et un creusement naturel du lit.

Cette évolution physique va provoquer, en particulier, le colmatage des fonds et des zones de reproduction de la faune aquatique, la chute des arbres qui auront pu être laissés ça et là sur la berge.

L'augmentation de l'éclairement du cours d'eau, la diminution de l'épaisseur de la lame d'eau vont favoriser un réchauffement ; ce facteur, souvent combiné avec un apport augmenté de nutriments, (notamment avec la reprise du phosphore contenu dans les sédiments, la terre des berges est adsorbée sur les matières en suspension), va provoquer à brève échéance une forte eutrophisation du cours d'eau.

Dans le meilleur des cas, au bout d'un certain temps, la rivière recommencera à méandrer légèrement, des seuils et des mouilles se recréeront. Mais ça n'a pas l'air d'être le cas sur la Chironde, le Gour et l'Hyronde.



Figure 95 : L'Hyronde (source : groupes observateurs Master GETE, 2007)

Ainsi, sur ces cours d'eau, les espèces aquatiques ayant besoin d'habitats spécifiques ont fortement diminué du fait de la banalisation des substrats.

Le paysage aura, lui aussi, subi de plein fouet le passage brutal des engins.

Il faut donc tout reconstruire ou laisser faire la nature en sachant qu'il faut du temps pour que se recréent des milieux diversifiés et que parfois, les disparitions sont irrémédiables tant que les processus d'érosion régressive ne sont pas arrêtés.

En fonction des secteurs géographiques, de la taille des cours d'eau, des objectifs que l'on veut poursuivre localement, des enjeux et du contexte global sur le bassin versant, les méthodes ne vont pas être les mêmes.

L'action devra être guidée par quelques principes simples :

- c'est le fonctionnement physique du cours d'eau qui régit la colonisation par la flore, puis par la faune.

Nous agissons donc en premier lieu sur les paramètres qui régissent ce fonctionnement : mise en place de déflecteurs, création de petits seuils, reprise de la berge, etc.

- chaque espèce a ses exigences (nature du substrat, vitesse du courant, taux d'oxygène dissous, température, qualité chimique, etc.) [19].

L'aménagement ou la réhabilitation de biotopes, les plantations de ripisylve, les choix d'espèces herbacées... s'inspireront de ces principes.

Il y a actuellement peu d'expériences réalisées ; et il n'y a pas le recul nécessaire pour juger de la qualité de telle ou telle réalisation. Ainsi la réflexion sur ces travaux de « renaturation », de « récréation » de l'écosystème aquatique appartiendra aux gestionnaires et aux différents acteurs du bassin du Coly.

CONCLUSION

Arrivés au terme de cette étude, nous pouvons affirmer que ce travail était intéressant et motivant puisque nous l'avons présenté publiquement à la mairie de Coly le 26/09/2007. Ainsi, nous avons pu échanger nos impressions avec le parterre d'élus locaux présents à cette occasion, ainsi qu'avec différents acteurs en relation directe avec le bassin versant tels que les agriculteurs, les pêcheurs et les chasseurs.

De plus, ce projet nous a permis de travailler en groupe et a su susciter l'intérêt de chacun. Bien que très éprouvant, nous sommes tous d'accord pour dire qu'il était enrichissant. Il nous a fait découvrir et comprendre les difficultés quant à la gestion d'un bassin versant, d'autant que celle-ci est conditionnée par un facteur humain difficilement maîtrisable.

Enfin, si nous n'avions qu'un seul regret à exprimer, ce serait le manque de temps. En effet, une étude plus prolongée nous aurait permis d'entériner nos résultats.

BIBLIOGRAPHIE

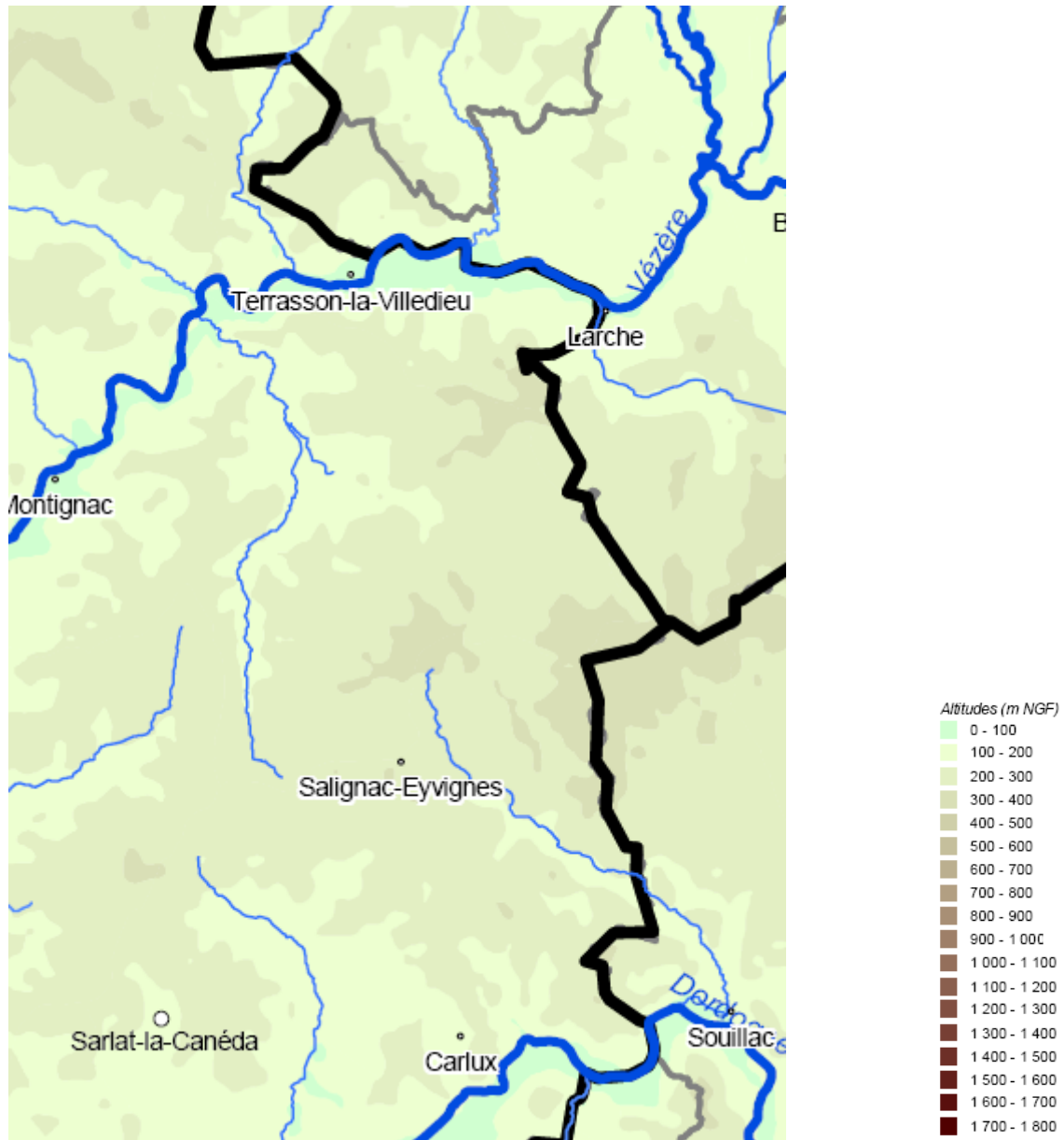
- [1] www.plongeesout.com_explorations_france_doux%20de%20coly
- [2] <http://www.lyon.cemagref.fr/bea/lhq/glossaire.shtml>
- [3] P. Marchet, approche de la structure et de l'évolution des systèmes aquifères karstiques par l'analyse de leur fonctionnement : application au NW du causse de Martel (Quercy-France), 1991.
- [4] DIREN Aquitaine : <http://www.aquitaine.ecologie.gouv.fr/>
- [5] MEDAD (Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable)
<http://www.natura2000.environnement.gouv.fr>
- [6] Protocole PGE Dordogne Vézère, EPIDOR, Juillet 2007-12-09, p30
- [7] Plan de Gestion d'Etiage Dordogne Vézère, EPIDOR, Janvier 2006
- [8] MEDD : <http://www.aquitaine.environnement.gouv.fr/IMG/pdf/ZRE-2pdf>
- [9] <http://cartel.oieau.fr/guide/h001.htm>
- [10] Chambre d'Agriculture de la Dordogne – Service Environnement et Territoire – Septembre 2004
- [11] norme AFNOR NF T 90-350, décembre 1992, « Détermination de l'indice biologique global normalisé »
- [12] « L'indice Biologique Global Normalisé français (IBGN, Norme AFNOR NF T90 –350) : ses principes et son évolution dans le cadre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau », 2004, Virginie Archaimbault, UR BEA Cemagref de Lyon, France
- [13] « Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN) », Eaux et Rivières de Bretagne
- [14] « Introduction à l'étude des macro-invertébrés des eaux douces » (Université Claude Renard)
- [15] DCE 2005/12, circulaire relative à la « Définition du « bon état » des eaux, constitution des nouveaux référentiels et des modalités d'évaluation de l'état des eaux douces de surfaces », 28 juillet 2005, Direction de l'eau
- [16] Site Internet : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Ripisylve>
- [17] Site Internet : http://fr.wikipedia.org/wiki/Zone_humide
- [18] Diren Limousin, 2000, L'étang en Limousin : Un patrimoine et un milieu à gérer en préservant les autres milieux aquatiques, p.3
- [19] GRECEB, 2001, Guide technique : Restauration et entretien des cours d'eau en Bretagne, p.74

ANNEXES

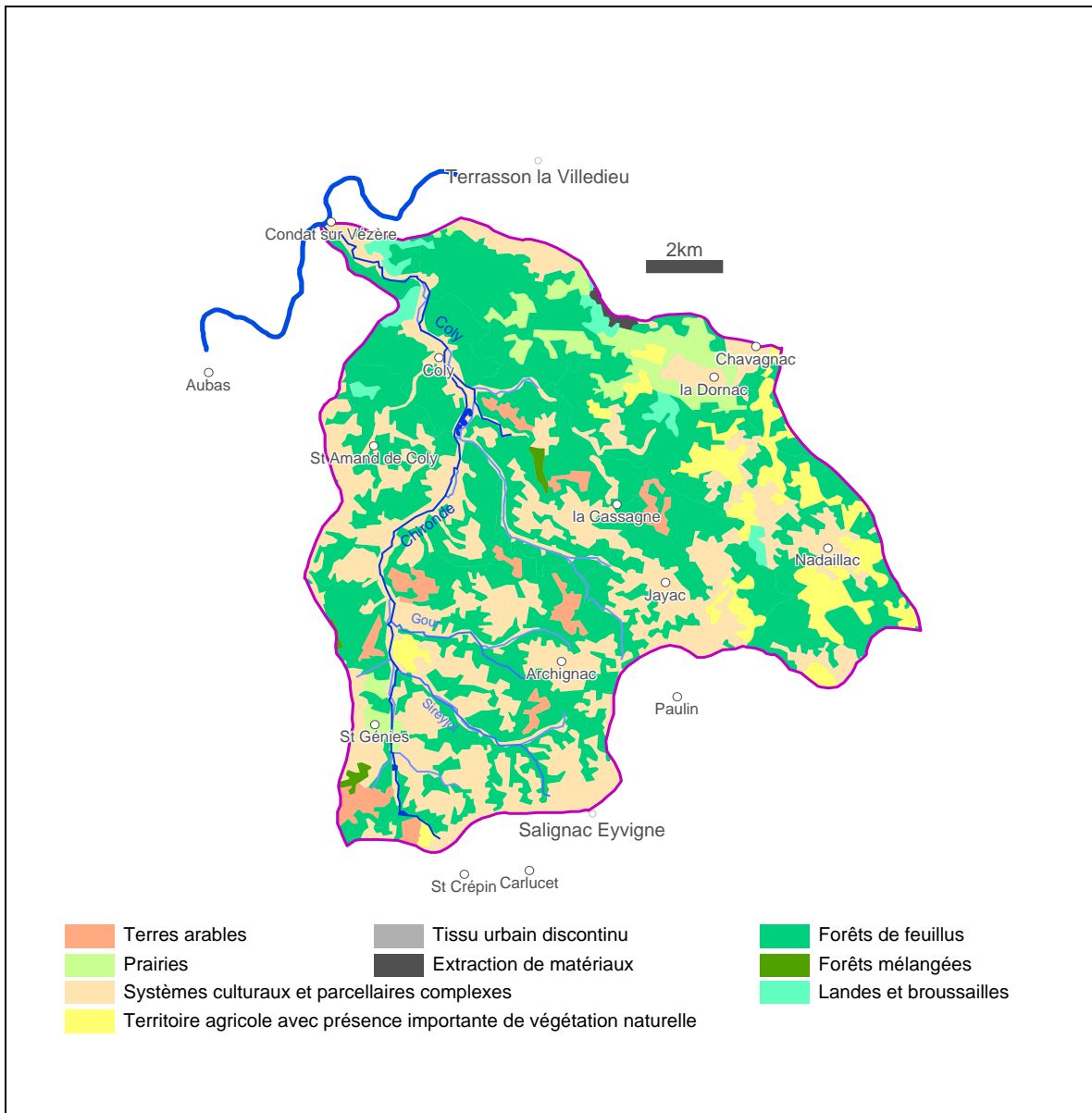
ANNEXE 1 : Carte du bassin versant du Coly, source : EPIDOR



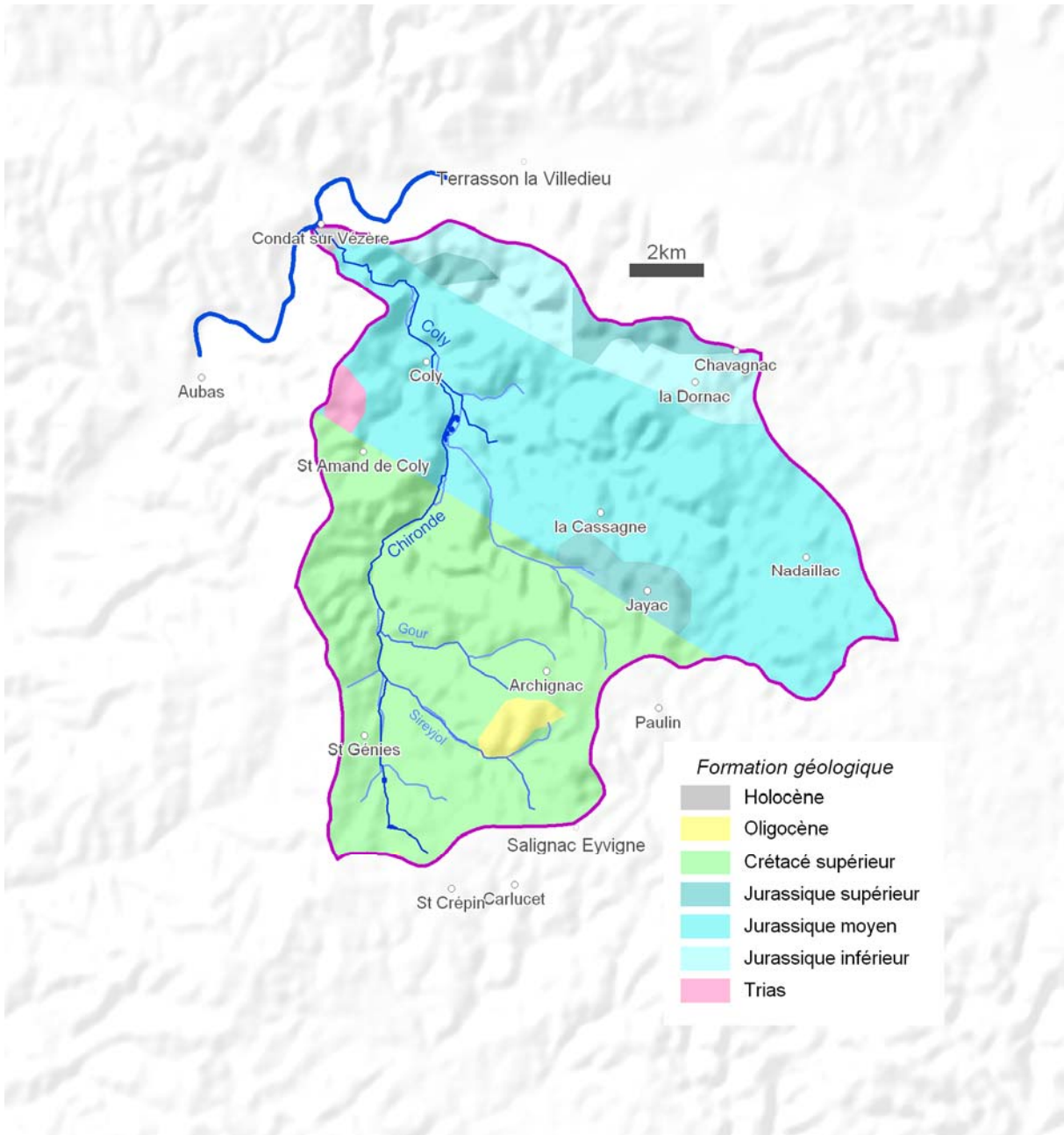
ANNEXE 2 : Relief du bassin versant du Coly (source : Faculté de Limoges « Relief et géologie de la Dordogne », IFEN « Corine Land Cover »)



ANNEXE 3 : Occupation des sols du bassin versant du Coly (source : EPIDOR)



ANNEXE 4 : Géologie sur le bassin versant du Coly (source : EPIDOR)



ANNEXE 5 : Coupe stratigraphique du sol du bassin versant du Coly

Age		Epaisseur	Description des sédiments	Perméabilité	Hydrogéologie	
QUATERNAIRE	Alluvions	1-2 m	gravier +ou- argileuse et limons	poreux	nappe perchée	
TERTIAIRE	Sidérolithique	Lambeaux	sables argileux , argiles, grès	semi-perméable		
SECONDAIRE	Crétacé	Santonien	0-50 m	calcaire à silex, marneux, gréseux	poreux semi-perméable	Aquifère du Coniacien libre* ou captif*
		Coniacien supérieur	80 m	calcaire gréseux	porosité de fissures	
		Coniacien inférieur	10 m	calcaire marneux	impermeable	
		Turonien	30-70 m	calcaire crayeux	porosité de fissures localement karstique	Aquifère du Turonien libre ou captif
	Jurassique	Kimméridgien	0-120 m	calcaire massifs alternant avec calcaire gréseux	semi-perméable en grand	
		Oxfordien	35-50 m	calcaire blanc	karstique	Aquifère Principal du Jurassique libre ou captif
		Callovien	30-80 m	calcaire gris crème	karstique	
		Bathovien	130-200 m	calcaire blanc alternant calcaire gris	karstique	
		Bajocien	50-80 m	calcaire crème	karstique	
		LIAS	Toarcien	40 m	marnes noirs	impermeable
Domérien	10-30 m		marnes noirs	impermeable		
Sinemurien	30-50 m		calcaires dolomies	karstique	Aquifère du Lias captif	
Hettangien	0-15 m		argiles dolomies	impermeable		
TRIAS	TRIAS	80 m	grès sables	poreux faiblement karstique		

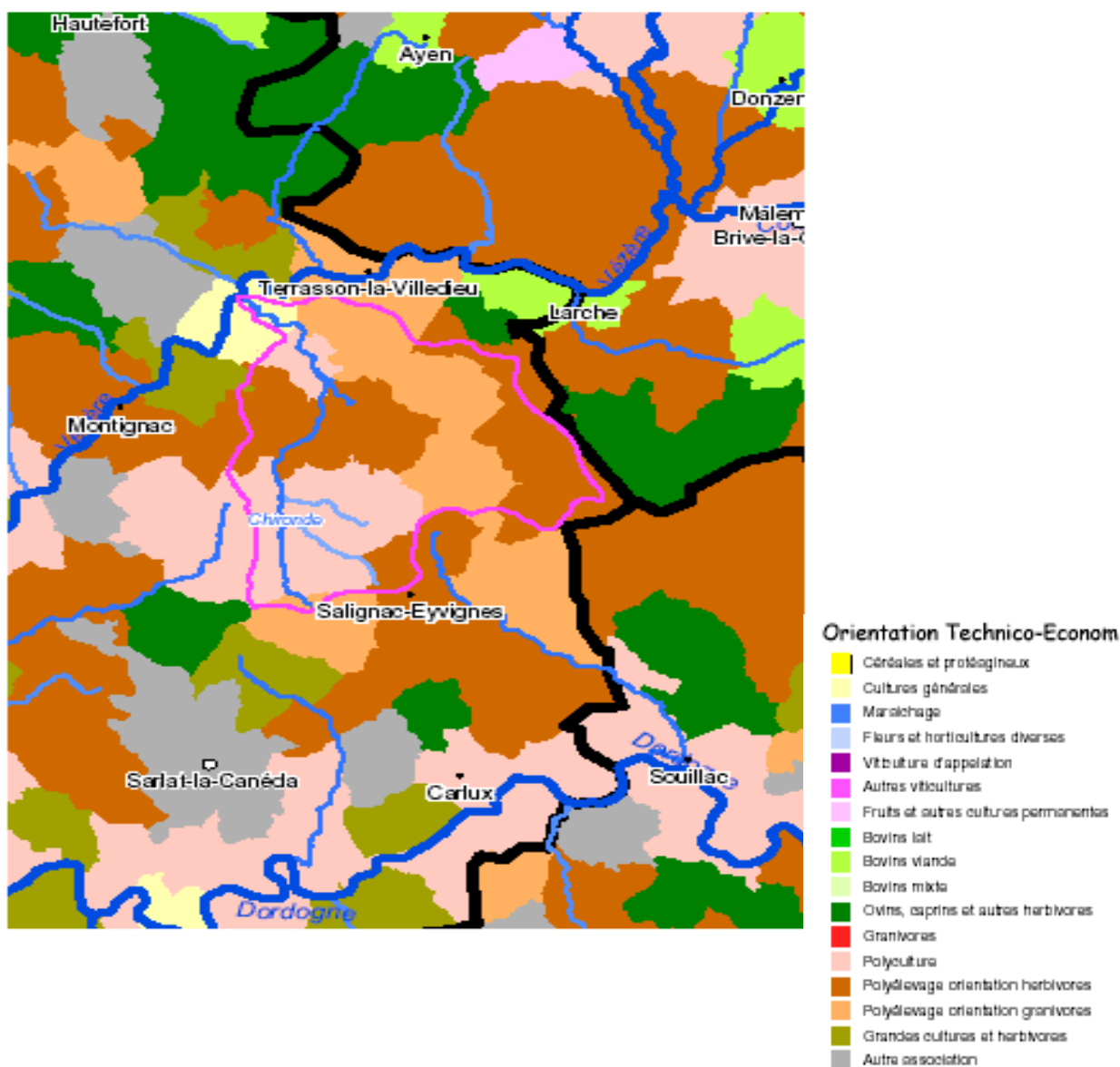
* libre: nappe à l'affleurement captif: nappe sous recouvrement

NB: Les épaisseurs de couches indiquées dans le tableau sont des épaisseurs maximales car en certains lieux des couches peuvent avoir été érodées partiellement ou totalement.

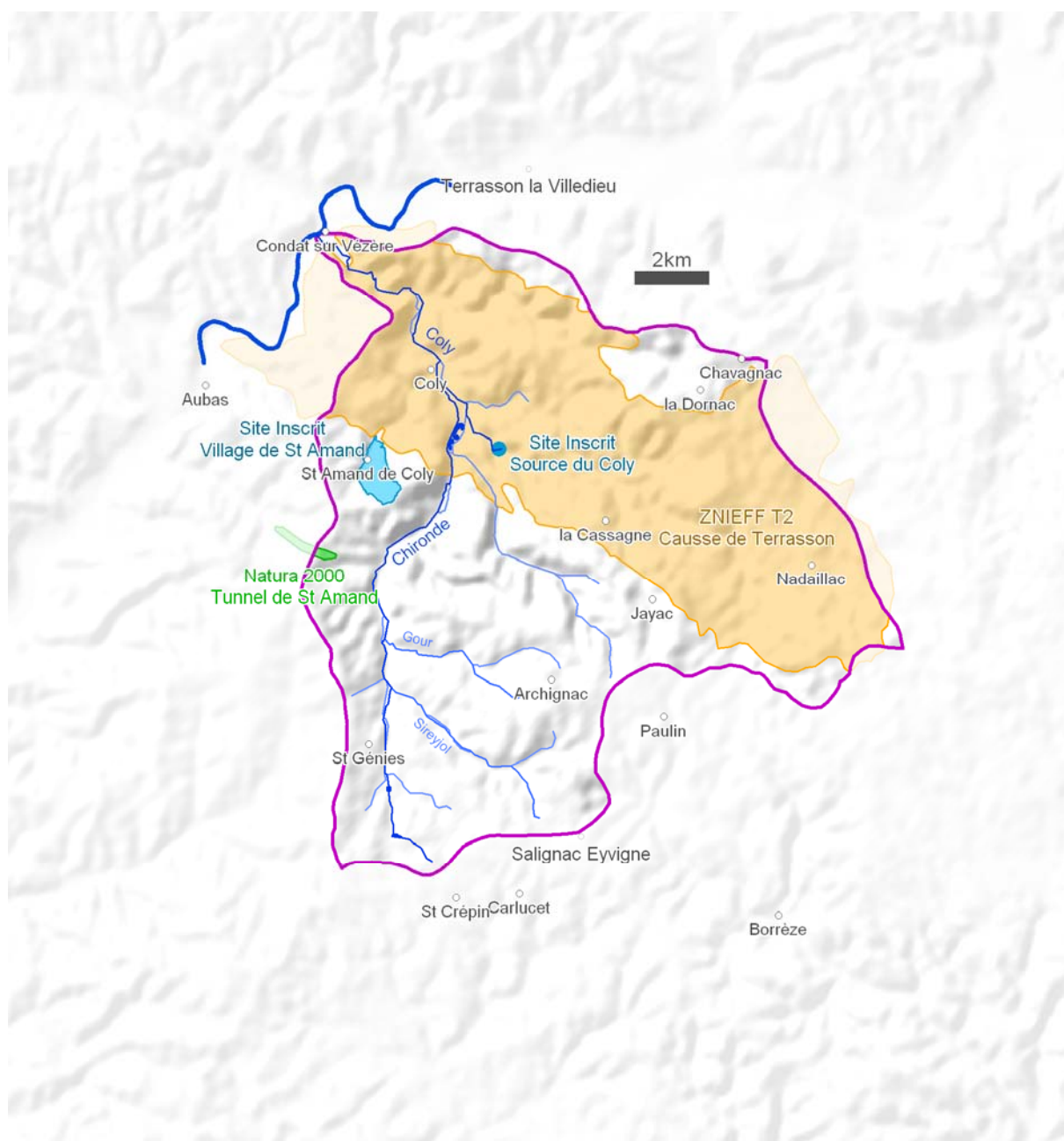
ANNEXE 6 : Liste des traçages du Causse de Martel (source : P. MARCHET, 1991).

Ambient	Date et heure d'injection	Point d'injection	Point de réapparition	Masse injectée	Masse restituée	Bilan	Distances apparentes	Débit	Perte	Moment d'incise du 1er ordre de la D.T.S.	Temps moyen de séjour	Vitesse apparente de transit
J.P.FABRE	26 Mai 1981 21h	Ponor du Touron	Blagour de Souillac	3025 g	2259.42 g	85%	8.66 Km	170 m	1.96%	15h 40mn	2j 16h 40mn	134 m/h
P.MUET		Ponor d'Estivals	Source du Sorpt	1500 g	Bilan incalculable		4.75 km	113 m	2.38%			128 m/h environ
P.MUET		Ponor de Lacooste	Source du Sorpt		3 traçages effectués		4.13 km	58 m	1.40%			7 à 158m/h
P.MARCHET	7 Mai 1985 0h 45	Ponor du Maillet	Doux de Saint-Cernin	1650 g	1596.54 g	97%	3.39 km	105 m	3.10%	7h 9mn	18h 24mn	184 m/h
P.MARCHET	27 Mars 1985 16h 30	Ponor de la Broge	Doux de Saint-Cernin	450 g	375.72 g	83%	1.75 Km	70 m	4.00%	7h 28 mn	25h 58mn	67 m/h
P.MARCHET	14 Jan. 1986 23h 15	Ponor du bois de Verrière	Source du Soulier de Saint-Cernin	140 g	108.56 g	78%	0.93 km	90 m	9.64%	5h 11mn	12h 11mn	77 m/h
P.MARCHET	6 Mars 1985 9h	Doline de Chavagnac	Source de Guilbonde-est	458 g	261.56 g	57%	3.93 Km	160 m	4.08%	14h 22 mn	3j 16h 22mn	44 m/h
P.MARCHET	24 Janv. 1986 10h 15	Ponor de la Cussol	Doux de Coly	1600 g	Bilan incalculable		8.50 km	135 m	1.60%		3j 16h environ	97 m/h environ
P.MUET	17 Mars 1982 14h 30	Ponor de Ferrière	Doux de Coly	1900 g	1674.22 g	88%	11.30 Km	155 m	1.37%	8h 15mn	2j 9h 15mn	197 m/h
P.MARCHET S.C.P.	9 Fév. 1986 17h 05	Aven des Raysses II	Doux de Coly	570 g	401.03 g	70%	6.05 km	95 m	1.57%	25h 6mn	4j 23h 31mn	51 m/h
P.MARCHET	09 Fév. 1984 13h 30	Ponor de la Quique	Doux de Coly	2552 g	2386.30 g	94%	13.85 km	205 m	1.48%	10h 27mn	3j 10h 27mn	168 m/h
P.MARCHET	15 Mars 1985 9h 20	Ponor du lavoir de Jayac	Doux de Coly	770 g	637.49 g	83%	5.66 km	145 m	2.56%	6h 17mn	2j 2h 42mn	112 m/h
P.MARCHET	29 Avril 1986 18h 45	Ponor de la Bélonie	Blagour de Souillac	1240 g	651.71 g	53%	9.66 km	160 m	1.66%	1j 17h 36 mn	3j 16h 51mn	109 m/h
P.MARCHET	21 Mai 1986 17h 30	Ponor des Ferraux	Blagour de Souillac	1730 g	Bilan incalculable		10.40 km	170 m	1.64%		6j environ	70 m/h environ

ANNEXE 7 : Orientations technico-économiques sur le bassin versant du Coly (source : CSEES 2000 « Recensement général agricole »)



ANNEXE 8 : Périmètres des ZNIEFF, zone Natura 2000 et Sites Inscrits (source : DIREN)



ANNEXE 9 : Extrait de la Circulaire DCE 2005/12 relative à la définition du « bon état »
(source : www.environnement.gouv.fr)

REPUBLIQUE FRANCAISE
MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE
DIRECTION DE L'EAU

Sous -Direction des Milieux Aquatiques et de la Gestion de
l'Eau
Bureau de l'Ecologie des Milieux Aquatiques
20, avenue de Ségur
75302 - PARIS 07 SP
Téléphone : 01.42.19.13.07

Circulaire
DE / MAGE / BEMA 05 / n° 14
Date : 28 juillet 2005
Publication : **JO BO**

LA MINISTRE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE
A
MESDAMES ET MESSIEURS LES PREFETS COORDONNATEURS DE BASSIN
MESDAMES ET MESSIEURS LES PREFETS DE REGION
MESDAMES ET MESSIEURS LES PREFETS DE DEPARTEMENT

Objet : circulaire DCE 2005/12 relative à la définition du « bon état » et à la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface (cours d'eau, plans d'eau), en application de la directive européenne 2000/60/DCE du 23 octobre 2000, ainsi qu'à la démarche à adopter pendant la phase transitoire (2005-2007).

Pièce jointe : document de cadrage définissant le « bon état » et ses valeurs-seuils provisoires pour les eaux douces de surface (cours d'eau et plans d'eau), leur domaine d'application et la démarche à adopter pendant la phase transitoire.

PLAN DE DIFFUSION	
POUR EXECUTION	POUR INFORMATION
Destinataires	Destinataires
Préfets coordonnateurs de bassin Préfets de région Préfets de département	DIREN Agences de l'eau Offices de l'eau DRIRE MISE DDSV CSP CEMAGREF

En application de la directive-cadre européenne sur l'eau, les objectifs de qualité actuellement utilisés par cours d'eau ou tronçon de cours d'eau devront être remplacés par des **objectifs environnementaux**, dont le « bon état », (article 4 de la DCE) qui seront retenus **par masse d'eau**. Parallèlement, la **définition du «bon état écologique** » et des états écologiques en général, ainsi que les **modalités de leur évaluation** devront également être établies **par type de masses d'eau**. Les référentiels et les systèmes d'évaluation actuels sont donc à revoir.

Pour l'état chimique, il s'agira de vérifier que les normes de qualité environnementales fixées par les directives européennes sont respectées. L'état chimique n'est pas défini par type de masses d'eau : tous les milieux aquatiques seront soumis aux mêmes règles, qu'il s'agisse des cours d'eau ou des plans d'eau.

Les nouveaux référentiels (états écologiques) et le système d'évaluation définitif de l'état des eaux ne pourront être officiellement validés qu'à partir de 2007, car ils doivent intégrer les résultats de l'exercice d'inter étalonnage mené au niveau européen en 2005-2006 sur la biologie. Plus généralement, il est important qu'ils tiennent compte de l'évolution des discussions européennes qui se poursuivront jusqu'aux dates butoirs fixées par la DCE.

La présente circulaire a pour objet de donner les éléments de cadrage pour l'organisation des étapes conduisant à la constitution de ces nouveaux référentiels et modalités d'évaluation de l'état des eaux douces de surface, ainsi qu'à l'établissement des programmes des mesures et au choix des objectifs environnementaux, à la fois pour les cours d'eau et pour les plans d'eau. Elle précise également la démarche à adopter, pendant la période transitoire, pour l'exercice de la police de l'eau et de la police des installations classées pour la protection de l'environnement, ainsi que dans le domaine de la connaissance, notamment pour les réseaux de surveillance.

Les modifications (nouveaux référentiels et nouvelles grilles d'évaluation) seront entérinées lors de la révision des SDAGE en 2008/2009.

Je vous demande de veiller à ce que les préconisations de cette circulaire et de ses annexes soient scrupuleusement respectées pour faciliter le passage vers les nouveaux objectifs et les nouvelles modalités de gestion des milieux aquatiques.

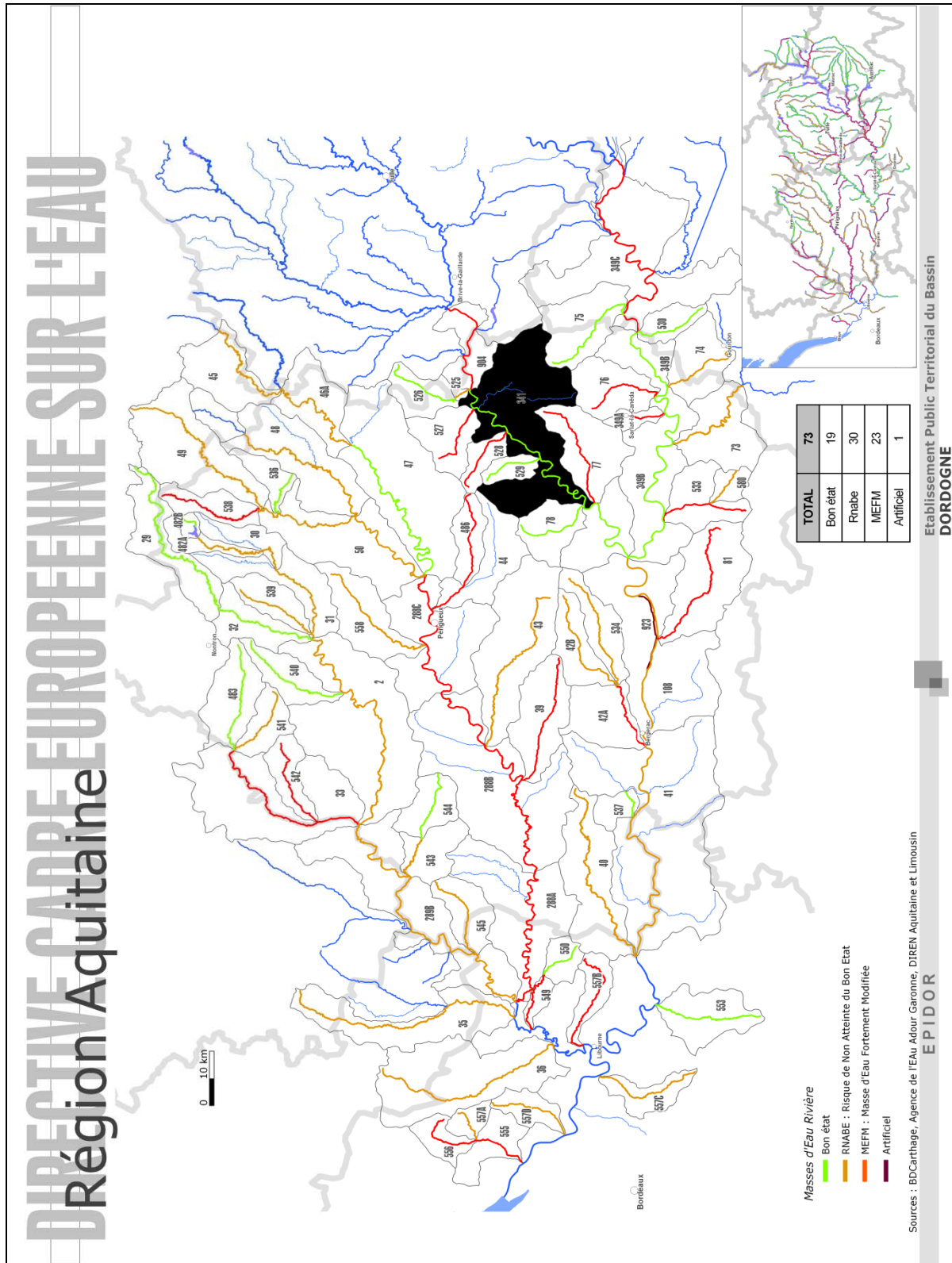
Vous voudrez bien me faire part des difficultés que vous pourriez rencontrer dans l'application de la présente circulaire.

Signé,

Pour la ministre et par délégation,
le directeur de l'eau

Pascal BERTEAUD

ANNEXE 10 : Classement des masses d'eau selon la DCE (sources : BDCarthage, Agence de l'Eau Adour Garonne, DIREN Aquitaine et Limousin)



ANNEXE 11 : Extrait du décret n°94-354 du 29/04/94 (source :<http://www.aida.ineris.fr>)

(JO du 6 mai 1994)

NOR : ENVE9420022D

Texte abrogé par l'article 4 du décret n° 2007-397 du 22 mars 2007 (JO n° 70 du 23 mars 2007)

Texte modifié par :

Décret n° 2007-397 du 22 mars 2007 (JO du 23 mars 2007)

Décret n° 2003-869 du 11 septembre 2003 (JO du 12 septembre 2003)

Décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006 (J.O n° 164 du 18 juillet 2006)

Vus

Sur le rapport du ministre de l'Environnement,

Vu la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, notamment ses articles 8 (2°) et 9 (2°) ;

Vu le décret n° 93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues à l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

Vu le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 16 juillet 1993 ;

Vu l'avis du Comité national de l'eau en date du 3 novembre 1993 ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décète :

Article 1er du décret du 29 avril 1994

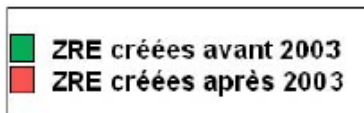
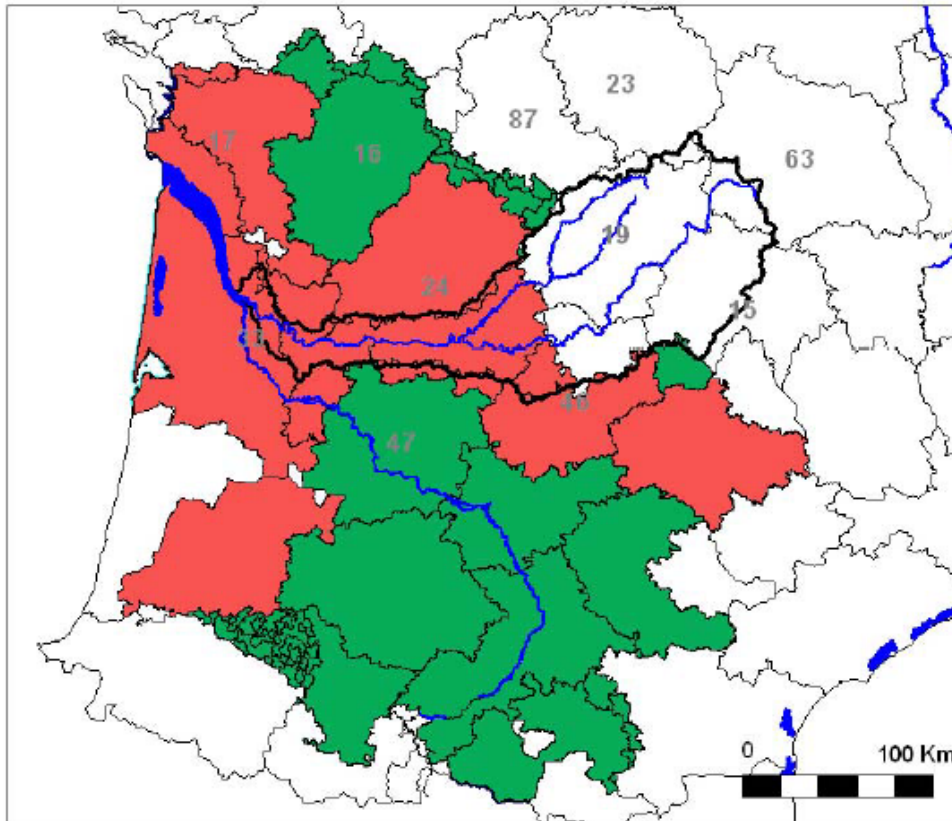
(Décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006, article 2)

" Afin de faciliter la conciliation des intérêts des différents utilisateurs de l'eau dans les zones présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins, des zones de répartition des eaux sont fixées par arrêté du préfet coordonnateur de bassin.

Ces zones se substituent ou s'ajoutent aux zones de répartition des eaux figurant dans la liste annexée au présent décret au fur et à mesure de l'intervention des arrêtés prévus à l'alinéa précédent. "

NB : Ce texte a depuis son écriture été abrogé

ANNEXE 12 : Carte de répartition des ZRE source : Plan de Gestion d'Etiage du bassin
Dordogne-Vézère - Atlas de l'Etat des lieux, Février 2006



ANNEXE 13 : Directive du conseil n°91/676/CEE du 12/12/1991
(source : <http://www./aida.ineris.fr>)

**Directive du conseil no 91/676/CEE du 12 décembre 1991
concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à
partir de sources agricoles
(JOCE no L 375 du 31 décembre 1991)**

Vu le traité instituant la Communauté économique européenne, et notamment son article 130 S,

Vu la proposition de la Commission (1),

Vu l'avis du Parlement européen (2),

Vu l'avis du Comité économique et social (3),

Considérant que le teneur en nitrates de l'eau dans certaines régions des États membres est en augmentation et atteint déjà un niveau élevé par rapport aux normes fixées par la directive 75/440/CEE du Conseil, du 16 juin 1975, concernant la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eaux alimentaires dans les états membres (4), modifiée par la directive 79/869/CEE (5), et la directive 80/778/CEE du Conseil, du 15 juillet 1980, relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (6), modifiée par l'acte d'adhésion de 1985 ;

Considérant que le quatrième programme d'action des Communautés européennes en matière d'environnement (7) indique que la Commission a l'intention de présenter une proposition de directive concernant la lutte contre la pollution des eaux résultant de l'épandage ou des rejets de déjections animales et de l'utilisation excessive d'engrais, ainsi que la réduction de celle-ci ;

Considérant qu'il est indiqué dans le « Livre vert » de la Commission intitulé « Perspectives de la politique agricole commune », définissant la réforme de la politique agricole commune que l'utilisation d'engrais et de fumiers contenant de l'azote est nécessaire à l'agriculture de la Communauté, mais que l'utilisation excessive d'engrais constitue un danger pour l'environnement ; qu'il est nécessaire de prendre des mesures communes pour résoudre les problèmes découlant de l'élevage intensif de bétail et que la politique agricole doit prendre davantage en considération la politique en matière d'environnement ;

Considérant que la résolution du Conseil, du 28 juin 1988, sur la protection de la mer du Nord et d'autres eaux de la Communauté (8) invite la Commission à présenter des propositions de mesures communautaires ;

Considérant que les nitrates d'origine agricole sont la cause principale de la pollution provenant de sources diffuses, qui affecte les eaux de la Communauté ;

Considérant qu'il est dès lors nécessaire, pour protéger la santé humaine, les ressources vivantes et les écosystèmes aquatiques et pour garantir d'autres usages légitimes des eaux, de réduire la pollution directe ou indirecte des eaux par les nitrates provenant de l'agriculture et d'en prévenir l'extension ; que, à cet effet, il importe de prendre des mesures concernant le stockage et l'épandage sur les sols de composés azotés et concernant certaines pratiques de gestion des terres ;

Considérant que la pollution des eaux par les nitrates dans un État membre peut affecter les eaux d'autres États membres, et qu'une action est donc nécessaire au niveau communautaire conformément à l'article 130 R ;

Considérant que les États membres, en encourageant de bonnes pratiques agricoles, peuvent assurer à l'avenir un certain niveau de protection de l'ensemble des eaux contre la pollution ;

Considérant qu'il convient de prévoir une protection spéciale pour certaines zones dont les bassins versants alimentent des eaux susceptibles d'être polluées par des composés azotés ;

Considérant qu'il convient que les États membres définissent les zones vulnérables, qu'ils élaborent et mettent en oeuvre des programmes d'action visant à réduire la pollution des eaux par les composés azotés dans ces zones ;

Considérant que de tels programmes doivent comporter des mesures visant à limiter l'épandage sur les sols de tout engrais contenant de l'azote et, en particulier, à fixer des limites spécifiques pour l'épandage d'effluents d'élevage ;

Considérant qu'il convient, pour assurer l'efficacité des actions, de surveiller la qualité des eaux et d'appliquer des méthodes de référence pour les dosages des composés azotés ;

Considérant qu'il est admis que les conditions hydrogéologiques dans certains États membres sont telles qu'il faudra peut-être de nombreuses années pour que les mesures de protection entraînent une amélioration de la qualité des eaux ;

Considérant qu'il convient d'instituer un comité chargé d'assister la Commission dans l'application de la présente directive et son adaptation au progrès scientifique et technique ;

Considérant que les États membres doivent établir et présenter à la Commission des rapports sur l'application de la présente directive ;

Considérant que la Commission doit régulièrement rendre compte de l'application de la présente directive par les États membres ;

À arrêté la présente directive :

Art. premier - La présente directive vise à :

- réduire la pollution des eaux provoquée ou induite par les nitrates à partir de sources agricoles,
- prévenir toute nouvelle pollution de ce type.

Art. 2 - Aux fins de la présente directive, on entend par :

- a) « eaux souterraines » : toutes les eaux se trouvant sous la surface du sol dans la zone de saturation et qui sont en contact avec le sol ou le sous-sol ;
- b) « eaux douces » : les eaux qui se présentent à l'état naturel avec une faible teneur en sels et généralement considérées comme pouvant être captées et traitées en vue de la production d'eau potable ;
- c) « composé azoté » : toute substance contenant de l'azote, à l'exception de l'azote moléculaire gazeux ;
- d) « animaux » : tous les animaux élevés à des fins d'exploitation ou à des fins lucratives ;
- e) « fertilisant » : toute substance contenant un ou des composés azotés épandue sur les sols afin d'améliorer la croissance de la végétation, y compris les effluents d'élevage, les résidus des élevages piscicoles et les boues d'épuration ;
- f) « engrais chimique » : tout fertilisant fabriqué selon un procédé industriel ;
- g) « effluent d'élevage » : les déjections d'animaux ou un mélange de litière et de déjections d'animaux, même s'ils ont subi une transformation ;
- h) « épandage » l'apport au sol de matières par projection à la surface du sol injection, enfouissement ou brassage avec les couches superficielles du sol ;
- i) « eutrophisation » : l'enrichissement de l'eau en composés azotés, provoquant un développement accéléré des algues et des végétaux d'espèces supérieures qui perturbe l'équilibre des organismes présents dans l'eau et entraîne une dégradation de la qualité de l'eau en question ;
- j) « pollution » : le rejet de composés azotés de sources agricoles dans le milieu aquatique, directement ou indirectement, ayant des conséquences de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources vivantes et au système écologique aquatique, à porter atteinte aux agréments ou à gêner d'autres utilisations légitimes des eaux ;
- k) « zone vulnérable » : les terres désignées conformément à l'article 3 paragraphe 2.

Art. 3 -

1 - Les eaux atteintes par la pollution et celles qui sont susceptibles de l'être si les mesures prévues à l'article 5 ne sont pas prises sont définies par les États membres en fonction des critères fixés à l'annexe I.

2 - Dans un délai de deux ans à compter de la notification de la présente directive, les États membres désignent comme zones vulnérables toutes les zones connues sur leur territoire qui alimentent les eaux définies conformément au paragraphe 1 et qui contribuent à la pollution. Ils notifient cette désignation initiale à la Commission dans un délai de six mois.

3 - Lorsque des eaux définies par un État membre conformément au paragraphe 1 sont touchées par la pollution des eaux d'un autre État membre qui y sont drainées directement ou indirectement, l'État membre dont les eaux sont touchées peut notifier les faits à l'autre État membre ainsi qu'à la Commission.

Les États membres concernés procèdent, le cas échéant avec la Commission, à la concertation nécessaire pour identifier les sources concernées et les mesures à prendre en faveur des eaux touchées afin d'en assurer la conformité avec la présente directive.

4 - Les États membres réexaminent et, au besoin, révisent ou complètent en temps opportun, au moins tous les quatre ans, la liste des zones vulnérables désignées, afin de tenir compte des changements et des facteurs imprévisibles au moment de la désignation précédente. Ils notifient à la Commission, dans un délai de six mois, toute révision ou ajout apporté à la liste des désignations.

5 - Les États membres sont exemptés de l'obligation de désigner des zones vulnérables spécifiques lorsqu'ils établissent et appliquent à l'ensemble de leur territoire national les programmes d'action visés à l'article 5 conformément à la présente directive.

Art. 4 -

1 - En vue d'assurer, pour toutes les eaux, un niveau général de protection contre la pollution, les États membres, dans un délai de deux ans à compter de la notification de la présente directive :

- a) établissent un ou des codes de bonne pratique agricole, qui seront mis en oeuvre volontairement par les agriculteurs et qui devraient contenir au moins les éléments énumérés au point A de l'annexe II ;
- b) élaborent au besoin un programme prévoyant la formation et l'information des agriculteurs en vue de promouvoir l'application du ou des codes de bonne pratique agricole.

2 - Les États membres présentent à la Commission les modalités de leurs codes de bonne pratique agricole et celle-ci inclut des informations sur ces codes dans le rapport visé à l'article 11. À la lumière des informations reçues, la Commission peut, si elle l'estime nécessaire, faire des propositions appropriées au Conseil.

Art. 5 -

1 - Pour les besoins des objectifs visés à l'article 1er et dans un délai de deux ans à compter de la désignation initiale visée à l'article 3 paragraphe 2 ou d'un an après chaque nouvelle désignation visée à l'article 3 paragraphe 4, les États membres établissent des programmes d'action portant sur les zones vulnérables désignées.

2 - Un programme d'action peut porter sur toutes les zones vulnérables situées sur le territoire d'un État membre ou, si cet État l'estime approprié, des programmes différents peuvent être établis pour diverses zones ou parties de zones vulnérables.

3 - Les programmes d'action tiennent compte :

a) des données scientifiques et techniques disponibles concernant essentiellement les quantités respectives d'azote d'origine agricole ou provenant d'autres sources ;

b) des conditions de l'environnement dans les régions concernées de l'État membre en question.

4 - Les programmes d'action sont mis en oeuvre dans un délai de quatre ans à compter de leur élaboration et ils contiennent les mesures obligatoires suivantes :

a) les mesures visées à l'annexe III ;

b) les mesures que les États membres ont arrêtées dans le(s) code(s) de bonne pratique agricole élaboré(s) conformément à l'article 4, à l'exception de celles qui ont été remplacées par les mesures énoncées à l'annexe III.

5 - En outre, les États membres prennent, dans le cadre des programmes d'action, toutes les mesures supplémentaires ou actions renforcées qu'ils estiment nécessaires, s'il s'avère, dès le début ou à la lumière de l'expérience acquise lors de la mise en oeuvre des programmes d'action, que les mesures visées au paragraphe 4 ne suffiront pas pour atteindre les objectifs définis à l'article 1er. Dans le choix de ces mesures ou actions, les États membres tiennent compte de leur efficacité et de leur coût par rapport à d'autres mesures préventives envisageables.

6 - Les États membres élaborent et mettent en oeuvre des programmes de surveillance adéquats pour évaluer l'efficacité des programmes d'action établis en vertu du présent article.

Les États membres qui appliquent les dispositions de l'article 5 à l'ensemble de leur territoire national surveillent la teneur en nitrates des eaux (eaux de surface et eaux souterraines) à des points de mesure sélectionnés, qui permettent de déterminer l'étendue de la pollution des eaux par les nitrates à partir de sources agricoles.

7 - Les États membres réexaminent et, le cas échéant, révisent leurs programmes d'action, y compris toute mesure supplémentaire prise en vertu du paragraphe 5, tous les quatre ans au moins. Ils informent la Commission de toute modification apportée aux programmes d'action.

Art. 6 -

1 - Aux fins de désigner les zones vulnérables et de réviser la liste établie, les États membres :

a) dans un délai de deux ans à compter de la notification de la présente directive, surveillent pendant une période d'un an la concentration de nitrates dans les eaux douces :

i) au niveau des stations de prélèvement des eaux superficielles prévues à l'article 5 paragraphe 4 de la directive 75/440/CEE et /ou d'autres stations de prélèvement représentatives des eaux superficielles des États membres, au moins une fois par mois et plus fréquemment durant les périodes de crues ;

ii) au niveau des stations de prélèvement représentatives des nappes phréatiques des États membres, à intervalles réguliers, compte tenu des dispositions de la directive 80/778/CEE ;

b) reprennent le programme de surveillance décrit au point a) tous les quatre ans au moins, sauf dans le cas des stations de prélèvement où la concentration de nitrates de tous les échantillons précédents s'est révélée inférieure à 25 milligrammes par litre et où aucun facteur nouveau susceptible d'accroître la teneur en nitrates n'a été constaté ; en ce cas, le programme de surveillance ne doit être mis en oeuvre que tous les huit ans ;

c) réexaminent tous les quatre ans l'état d'eutrophisation des eaux douces superficielles, des eaux côtières et d'estuaires.

2 - Les méthodes de mesure de référence définies à l'annexe IV sont utilisées.

Art. 7 - Les recommandations pour la surveillance visée aux articles 5 et 6 peuvent être établies conformément à la procédure prévue à l'article 9.

Art. 8 - Les annexes de la présente directive peuvent être adaptées au progrès scientifique et technique, conformément à la procédure prévue à l'article 9.

Art. 9 -

1 - La Commission est assistée par un comité composé des représentants des États membres et présidé par le représentant de la Commission.

2 - Le représentant de la Commission soumet au comité un projet relatif aux mesures à prendre. Le comité émet son avis sur ce projet dans un délai que le président peut fixer en fonction de l'urgence de la question. Il se prononce à la majorité prévue à l'article 148 paragraphe 2 du traité pour l'adoption des décisions que le Conseil est appelé à prendre sur proposition de la Commission. Lors des votes au sein du comité, les voix des représentants des États membres sont affectées de la pondération prévue à l'article précité. Le président ne prend pas part au vote.

3 -

a) - La commission arrête les mesures envisagées lorsqu'elles sont conformes à l'avis du comité.

b) - Lorsque les mesures envisagées ne sont pas conformes à l'avis du comité, ou en l'absence d'avis, la Commission soumet sans tarder au Conseil une proposition relative aux mesures à prendre. Le Conseil statue à la majorité qualifiée.

c) - Si, à l'expiration d'un délai de trois mois à compter de la saisine du Conseil, celui-ci n'a pas statué, les mesures proposées sont arrêtées par la Commission, sauf dans le cas où le Conseil s'est prononcé à la majorité simple contre lesdites mesures.

Art. 10 -

1 - Les États membres soumettent à la Commission, pour la période de quatre ans qui suit la notification de la présente directive et pour chaque période ultérieure de quatre ans, un rapport contenant les informations visées à l'annexe V.

2 - Ils soumettent à la Commission un rapport, en vertu du présent article, dans un délai de six mois après l'expiration de la période sur laquelle il porte.

Art. 11 - À partir des informations reçues en vertu de l'article 10, la Commission publie des rapports de synthèse dans un délai de six mois après la réception des rapports des États membres et elle les communique au Parlement européen et au Conseil. À la lumière de la mise en oeuvre de la présente directive, et notamment des dispositions de l'annexe III, la Commission soumet au Conseil, d'ici le 1er janvier 1998, un rapport assorti, le cas échéant, de propositions de révision de la présente directive.

Art. 12 -

1 - Les États membres mettent en vigueur les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la présente directive dans un délai de deux ans à compter de sa notification (9). Ils en informent immédiatement la Commission.

2 - Lorsque les États membres adoptent ces dispositions, celles-ci contiennent une référence à la présente directive ou sont accompagnées d'une telle référence lors de leur publication officielle. Les modalités de cette référence sont arrêtées par les États membres.

3 - Les États membres communiquent à la Commission le texte des dispositions essentielles de droit interne qu'ils adoptent dans le domaine régi par la présente directive.

Annexe I

Critères de définition des eaux visés à l'article 3 paragraphe 1

A. Les eaux visées à l'article 3 paragraphe 1 sont définies en fonction, entre autres, des critères suivants :

1) si les eaux douces superficielles, notamment celles servant ou destinées au captage d'eau potable, contiennent ou risquent de contenir, si les mesures prévues à l'article 5 ne sont pas prises, une concentration de nitrates supérieure à celle prévue par la directive 75/440/CEE ;

2) si les eaux souterraines ont, ou risquent d'avoir, une teneur en nitrate supérieure à 50 milligrammes par litre si les mesures prévues à l'article 5 ne sont pas prises ;

3) si les lacs naturels d'eau douce, les autres masses d'eau douce, les estuaires, les eaux côtières et marines ont subi ou risquent dans un avenir proche de subir une eutrophisation si les mesures prévues à l'article 5 ne sont pas prises.

B. Dans l'application de ces critères, les États membres tiennent également compte :

1) des caractéristiques physiques et environnementales des eaux et des terres ;

2) des connaissances actuelles concernant le comportement des composés azotés dans l'environnement (eaux et sols) ;

3) des connaissances actuelles concernant l'incidence des mesures prises conformément à l'article 5.

Annexe II

Code(s) de bonne pratique agricole

A.

Un ou des codes de bonne pratique agricole visant à réduire la pollution par les nitrates et tenant compte des conditions prévalant dans les différentes régions de la Communauté devraient contenir des règles couvrant les éléments ci-après, pour autant qu'ils soient pertinents :

- 1) les périodes pendant lesquelles l'épandage de fertilisants est inapproprié ;
- 2) les conditions d'épandage des fertilisants sur les sols en forte pente ;
- 3) les conditions d'épandage des fertilisants sur les sols détrempés, inondés, gelés ou couverts de neige ;
- 4) les conditions d'épandage des fertilisants près des cours d'eau ;
- 5) la capacité et la construction des cuves destinées au stockage des effluents d'élevage, notamment les mesures visant à empêcher la pollution des eaux par ruissellement et infiltration dans le sol ou écoulement dans les eaux superficielles de liquides contenant des effluents d'élevage et des effluents de matières végétales telles que le fourrage ensilé ;
- 6) les modes d'épandage des engrais chimiques et des effluents d'élevage, notamment son niveau et son uniformité, pour pouvoir maintenir à un niveau acceptable la fuite dans les eaux d'éléments nutritifs.

B. Les États membres peuvent également inclure les éléments ci-après dans leur(s) code(s) de bonne pratique agricole :

- 7) la gestion des terres, notamment l'utilisation d'un système de rotation des cultures et la proportion des terres consacrées aux cultures permanentes par rapport aux cultures annuelles ;
- 8) le maintien d'une quantité minimale de couverture végétale au cours des périodes (pluvieuses) destinée à absorber l'azote du sol qui, en l'absence d'une telle couverture végétale, provoquerait une pollution des eaux par les nitrates ;
- 9) l'élaboration de plans de fertilisation en fonction de chaque exploitation et la tenue de registres d'utilisation des fertilisants ;
- 10) la prévention de la pollution des eaux par ruissellement et percolation d'eau hors d'atteinte du système racinaire dans le cas des cultures irriguées.

Annexe III

Mesures à inclure dans les programmes d'action conformément à l'article 5 paragraphe 4 point a)

1. Les mesures comportent des règles concernant :

- 1) les périodes durant lesquelles l'épandage de certains types de fertilisants est interdit ;
- 2) la capacité des cuves destinées au stockage des effluents d'élevage ; celle-ci doit dépasser la capacité nécessaire au stockage durant la plus longue des périodes d'interdiction d'épandage dans la zone vulnérable, sauf s'il peut être démontré à l'autorité compétente que le volume d'effluents d'élevage qui dépasse la capacité de stockage réelle sera évacué d'une manière inoffensive pour l'environnement ;
- 3) la limitation de l'épandage des fertilisants, conformément aux bonnes pratiques agricoles et compte tenu des caractéristiques de la zone vulnérable concernée, notamment :
 - a) de l'état des sols, de leur composition et de leur pente ;
 - b) des conditions climatiques, des précipitations et de l'irrigation ;
 - c) de l'utilisation des sols et des pratiques agricoles, notamment des systèmes de rotation des cultures ;et fondée sur un équilibre entre :
 - i) les besoins prévisibles en azote des cultures et
 - ii) l'azote apporté aux cultures par le sol et les fertilisants correspondant à :
 - la quantité d'azote présente dans le sol au moment où les cultures commencent à l'utiliser dans des proportions importantes (quantités restant à la fin de l'hiver),
 - l'apport d'azote par la minéralisation nette des réserves d'azote organique dans le sol,
 - les apports de composés azotés provenant des effluents d'élevage,
 - les apports de composés azotés provenant des engrais chimiques et autres composés.

2. Ces mesures assurent que, pour chaque exploitation ou élevage, la quantité d'effluents d'élevage épandue annuellement, y compris par les animaux eux-mêmes, ne dépasse pas une quantité donnée par hectare.

Cette quantité donnée par hectare correspond à la quantité d'effluents contenant 170 kilogrammes d'azote. Toutefois :

- a) pour le premier programme d'action quadriennal, les États membres peuvent autoriser une quantité d'effluents contenant jusqu'à 210 kilogrammes d'azote ;
- b) pendant le premier programme d'action quadriennal et à l'issue de ce programme, les États membres peuvent fixer des quantités différentes de celles indiquées ci-avant. Ces quantités doivent être déterminées de sorte à ne pas compromettre la réalisation des objectifs visés à l'article 1er et doivent se justifier par des critères objectifs, tels que :
 - des périodes de végétation longues,

- des cultures à forte absorption d'azote,
- des précipitations nettes élevées dans la zone vulnérable,
- des sols présentant une capacité de dénitrification exceptionnellement élevée.

Si un État membre autorise une quantité différente en vertu du point b), il en informe la Commission qui examinera sa justification conformément à la procédure prévue à l'article 9.

3. Les États membres peuvent calculer les quantités visées au point 2 en fonction du nombre d'animaux.
4. Les États membres informent la Commission de la manière dont ils appliquent le point 2. À la lumière des informations reçues, la Commission peut, si elle l'estime nécessaire, présenter au Conseil des propositions appropriées, conformément à l'article 11.

Annexe IV

Méthodes de mesure de référence

Engrais chimiques

Les composés azotés sont mesurés selon la méthode décrite dans la directive 77/535/CEE de la Commission, du 22 juin 1977, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux méthodes d'échantillonnage et d'analyse des engrais (10), telle que modifiée par la directive 89/519/CEE (11).

Eaux douces, eaux côtières et marines.

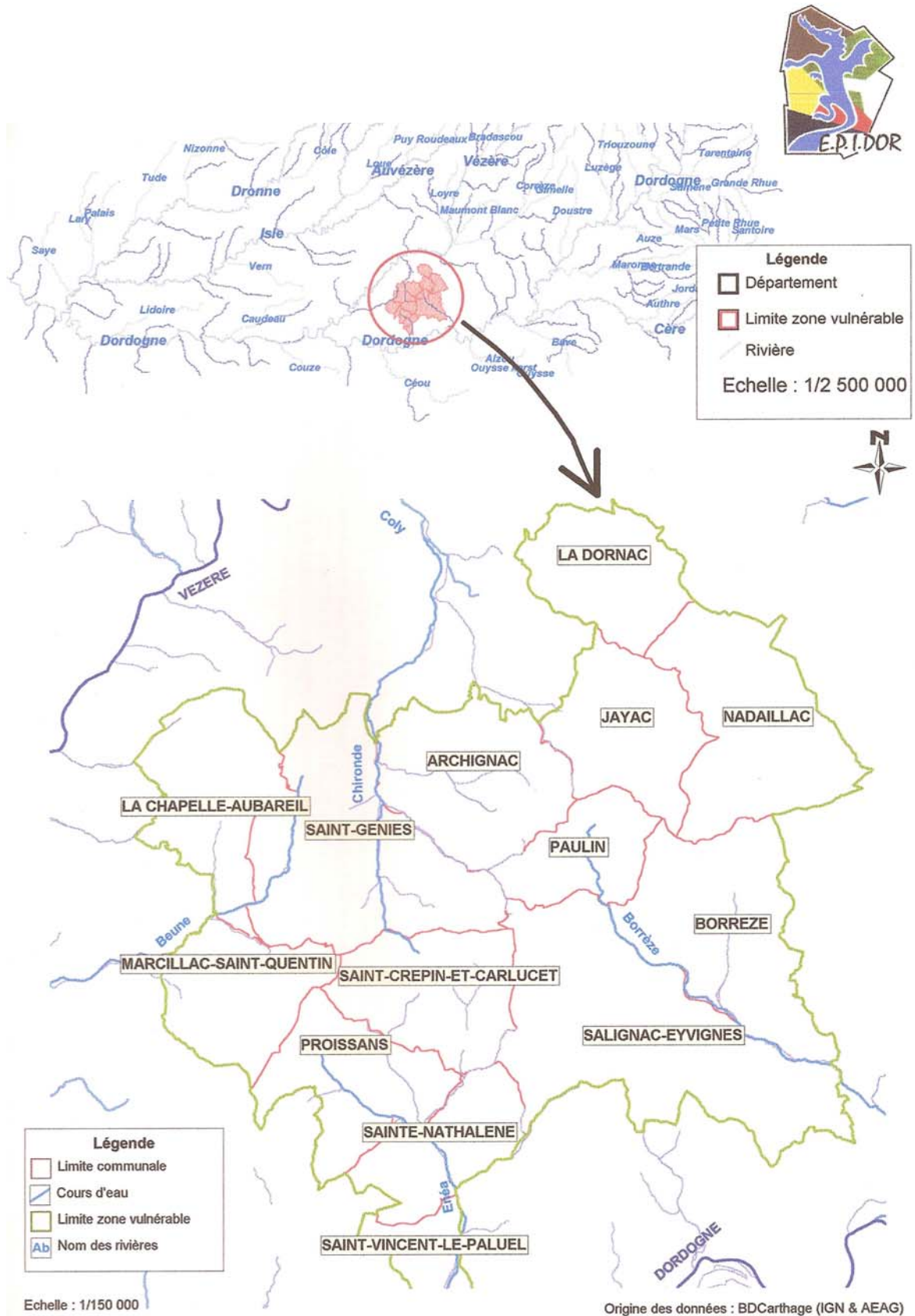
La concentration de nitrates est mesurée conformément à l'article 4 bis paragraphe 3 de la décision 77/795/CEE du Conseil, du 12 décembre 1977, instituant une procédure commune d'échange d'informations relative à la qualité des eaux douces superficielles dans la Communauté (12), telle que modifiée par la décision 86/574/CEE (13).

Annexe V

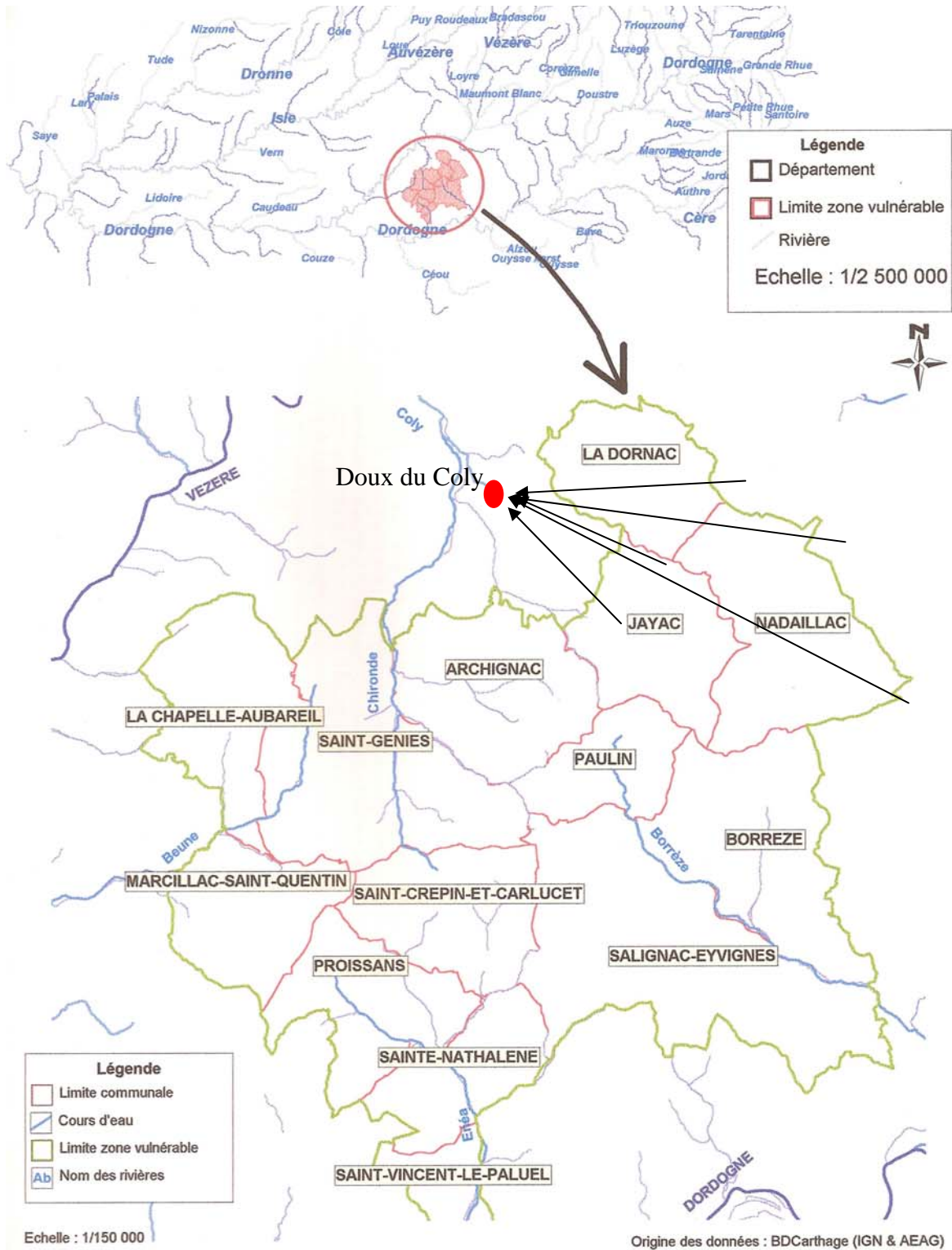
Informations devant figurer dans les rapports visés à l'article 10

1. Un compte rendu des actions de prévention menées en vertu de l'article 4.
2. Une carte :
 - a) des eaux identifiées conformément à l'article 3 paragraphe 1 et à l'annexe I indiquant, dans chaque cas, lequel de critères mentionnés à l'annexe I a été utilisé en vue de cette identification ;
 - b) des zones identifiées désignées faisant apparaître de manière distincte les zones anciennes et les zones désignées depuis le dernier rapport.
3. Un résumé des résultats de la surveillance exercée en vertu de l'article 6, comprenant un exposé des considérations qui ont conduit à la désignation de chaque zone vulnérable et à toute révision ou ajout apporté à la désignation.
4. Un résumé des programmes d'action élaborés en vertu de l'article 5 et, en particulier :
 - a) les mesures requises en vertu de l'article 5 paragraphe 4 points a) et b) ;
 - b) les informations requises en vertu du point 4 de l'annexe III ;
 - c) toute mesure supplémentaire ou action renforcée prise en vertu de l'article 5 paragraphe 5 ;
 - d) un résumé des résultats des programmes de surveillance mise en oeuvre au titre de l'article 5 paragraphe 6 ;
 - e) les estimations des États membres concernant les délais approximatifs dans lesquels on peut s'attendre à ce que les eaux définies conformément à l'article 3 paragraphe 1 réagissent aux mesures prévues dans le programme d'action, ainsi qu'une indication du niveau d'incertitude que présentent ces estimations.

ANNEXE 14 : Situation géographique de la zone vulnérable du Nord-Sarladais



ANNEXE 16 : Suivi de la circulation des eaux souterraines



ANNEXE 17 : Directive E.R.U. 91/271/CEE

DIRECTIVE DU CONSEIL

du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires (91/271/CEE)

LE CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES,

vu le traité instituant la Communauté économique européenne, et notamment son article 130S,

vu la proposition de la Commission [1],

vu l'avis du Parlement européen [2],

vu l'avis du Comité économique et social [3],

considérant que la résolution du Conseil du 28 juin 1988 sur la protection de la mer du Nord et d'autres eaux de la Communauté [4] a invité la Commission à présenter des propositions portant sur les mesures nécessaires au niveau de la Communauté en matière de traitement des eaux urbaines résiduaires;

considérant que la pollution due à un traitement insuffisant des eaux résiduaires dans un État membre influence souvent les eaux d'autres États membres et que, par conséquent, conformément à l'article 130 R, une action au niveau de la Communauté s'impose;

considérant que, pour éviter que l'environnement ne soit altéré par l'évacuation d'eaux urbaines résiduaires insuffisamment traitées, il est en général nécessaire de soumettre ces eaux à un traitement secondaire;

considérant qu'il est nécessaire d'exiger un traitement plus rigoureux dans les zones sensibles, tandis qu'un traitement primaire peut être jugé approprié dans des zones moins sensibles;

considérant que les eaux industrielles usées qui pénètrent dans les systèmes de collecte ainsi que l'évacuation des eaux résiduaires et des boues provenant des stations de traitement des eaux urbaines résiduaires devraient faire l'objet de règles générales, de réglementations et/ou d'autorisations spécifiques;

considérant que les rejets d'eaux industrielles usées biodégradables qui proviennent de certains secteurs industriels et qui ne pénètrent pas dans les stations de traitement des eaux urbaines résiduaires avant d'être déversées dans des eaux réceptrices devraient faire l'objet d'exigences appropriées;

considérant que le recyclage des boues provenant du traitement des eaux résiduaires devrait être encouragé; que le déversement des boues dans des eaux de surface devrait être progressivement supprimé;

considérant qu'il est nécessaire de surveiller les stations de traitement, les eaux réceptrices et l'évacuation des boues pour faire en sorte que l'environnement soit protégé des effets négatifs du déversement des eaux résiduaires;

considérant qu'il est important d'assurer l'information du public sur l'évacuation des eaux urbaines résiduaires et des boues, sous la forme de rapports périodiques;

considérant que les États membres devraient établir et présenter à la Commission des programmes nationaux en vue de la mise en œuvre de la présente directive;

considérant qu'un comité devrait être créé pour assister la Commission sur les questions ayant trait à la mise en œuvre de la présente directive et à son adaptation au progrès technique,

A ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DIRECTIVE:

Article premier

La présente directive concerne la collecte, le traitement et le rejet des eaux urbaines résiduaires ainsi que le traitement et le rejet des eaux usées provenant de certains secteurs industriels.

La présente directive a pour objet de protéger l'environnement contre une détérioration due aux rejets des eaux résiduaires précitées.

Article 2

Aux fins de la présente directive, on entend par:

- 1) "eaux urbaines résiduaires": les eaux ménagères usées ou le mélange des eaux ménagères usées avec des eaux industrielles usées et/ou des eaux de ruissellement;
- 2) "eaux ménagères usées": les eaux usées provenant des établissements et services résidentiels et produites essentiellement par le métabolisme humain et les activités ménagères;
- 3) "eaux industrielles usées": toutes les eaux usées provenant de locaux utilisés à des fins commerciales ou industrielles, autres que les eaux ménagères usées et les eaux de ruissellement;
- 4) "agglomération": une zone dans laquelle la population et/ou les activités économiques sont suffisamment concentrées pour qu'il soit possible de collecter les eaux urbaines résiduaires pour les acheminer vers une station d'épuration ou un point de rejet final;
- 5) "système de collecte": un système de canalisations qui recueille et achemine les eaux urbaines résiduaires;
- 6) "un équivalent habitant (EH)": la charge organique biodégradable ayant une demande biochimique d'oxygène en cinq jours (DB05) de 60 grammes d'oxygène par jour;
- 7) "traitement primaire": le traitement des eaux urbaines résiduaires par un procédé physique et/ou chimique comprenant la décantation des matières solides en suspension ou par d'autres

procédés par lesquels la DB05 des eaux résiduaires entrantes est réduite d'au moins 20 % avant le rejet et le total des matières solides en suspension des eaux résiduaires entrantes, d'au moins 50 %;

8) "traitement secondaire": le traitement des eaux urbaines résiduaires par un procédé comprenant généralement un traitement biologique avec décantation secondaire ou par un autre procédé permettant de respecter les conditions du tableau 1 de l'annexe I;

9) "traitement approprié": le traitement des eaux urbaines résiduaires par tout procédé et/ou système d'évacuation qui permettent, pour les eaux réceptrices des rejets, de respecter les objectifs de qualité retenus ainsi que de répondre aux dispositions pertinentes de la présente directive et d'autres directives communautaires;

10) "boues": les boues résiduaires, traitées ou non, provenant de stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires;

11) "eutrophisation": l'enrichissement de l'eau en éléments nutritifs, notamment des composés de l'azote et/ou du phosphore, provoquant un développement accéléré des algues et des végétaux d'espèces supérieures qui entraîne une perturbation indésirable de l'équilibre des organismes présents dans l'eau et une dégradation de la qualité de l'eau en question;

12) "estuaire": la zone de transition à l'embouchure d'un cours d'eau entre l'eau douce et les eaux côtières. Les États membres établissent les limites extérieures (maritimes) des estuaires aux fins de la présente directive, dans le cadre du programme de mise en œuvre, conformément à l'article 17 paragraphes 1 et 2;

13) "eaux côtières": les eaux en dehors de la laisse de basse mer ou de la limite extérieure d'un estuaire.

Article 3

1. Les États membres veillent à ce que toutes les agglomérations soient équipées de systèmes de collecte des eaux urbaines résiduaires:

- au plus tard le 31 décembre 2000 pour celles dont l'équivalent habitant (EH) est supérieur à 15000

et

- au plus tard le 31 décembre 2005 pour celles dont l'EH se situe entre 2000 et 15000.

Pour les rejets d'eaux urbaines résiduaires dans des eaux réceptrices considérées comme des "zones sensibles", telles que définies à l'article 5, les États membres veillent à ce que des systèmes de collecte soient installés au plus tard le 31 décembre 1998 pour les agglomérations dont l'EH est supérieur à 10000.

Lorsque l'installation d'un système de collecte ne se justifie pas, soit parce qu'il ne présenterait pas d'intérêt pour l'environnement, soit parce que son coût serait excessif, des systèmes individuels ou d'autres systèmes appropriés assurant un niveau identique de protection de l'environnement sont utilisés.

2. Les systèmes de collecte décrits au paragraphe 1 doivent répondre aux prescriptions de l'annexe I point A. Ces prescriptions peuvent être modifiées selon la procédure prévue à l'article 18.

Article 4

1. Les États membres veillent à ce que les eaux urbaines résiduaires qui pénètrent dans les systèmes de collecte soient, avant d'être rejetées, soumises à un traitement secondaire ou à un traitement équivalent selon les modalités suivantes:

- au plus tard le 31 décembre 2000 pour tous les rejets provenant d'agglomérations ayant un EH de plus de 15000,

- au plus tard le 31 décembre 2005 pour tous les rejets provenant d'agglomérations ayant un EH compris entre 10000 et 15000,

- au plus tard le 31 décembre 2005 pour les rejets, dans des eaux douces et des estuaires, provenant d'agglomérations ayant un EH compris entre 2000 et 10000.

2. Les rejets d'eaux urbaines résiduaires dans des eaux situées dans des régions de haute montagne (à une altitude supérieure à 1500 mètres), où il est difficile d'appliquer un traitement biologique efficace à cause des basses températures, peuvent faire l'objet d'un traitement moins rigoureux que celui prescrit au paragraphe 1, à condition que des études approfondies indiquent que ces rejets n'altèrent pas l'environnement.

3. Les rejets des stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires visées aux paragraphes 1 et 2 répondent aux prescriptions de l'annexe I point B. Ces prescriptions peuvent être modifiées selon la procédure prévue à l'article 18.

4. La charge exprimée en EH est calculée sur la base de la charge moyenne maximale hebdomadaire qui pénètre dans la station d'épuration au cours de l'année, à l'exclusion des situations inhabituelles comme celles qui sont dues à de fortes précipitations.

Article 5

1. Aux fins du paragraphe 2, les États membres identifient, pour le 31 décembre 1993, les zones sensibles sur la base des critères définis à l'annexe II.

2. Les États membres veillent à ce que les eaux urbaines résiduaires qui entrent dans les systèmes de collecte fassent l'objet, avant d'être rejetées dans des zones sensibles, d'un traitement plus rigoureux que celui qui est décrit à l'article 4, et ce au plus tard le 31 décembre 1998 pour tous les rejets provenant d'agglomérations ayant un EH de plus de 10000.

3. Les rejets provenant des stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires visées au paragraphe 2 répondent aux prescriptions pertinentes de l'annexe I point B. Ces prescriptions peuvent être modifiées selon la procédure prévue à l'article 18.

4. Toutefois, les conditions requises d'une station d'épuration au titre des paragraphes 2 et 3 ne s'appliquent pas nécessairement aux zones sensibles, s'il peut être prouvé que le pourcentage minimal de réduction de la charge globale entrant dans toutes les stations d'épuration des eaux

résiduaire urbaine de cette zone atteint au moins 75 % pour la quantité totale de phosphore et au moins 75 % pour la quantité totale d'azote.

5. Pour les rejets des stations d'épuration d'eaux urbaines qui sont situées dans les bassins versants pertinents des zones sensibles et qui contribuent à la pollution de ces zones, les paragraphes 2, 3 et 4 sont applicables.

Lorsque les bassins versants visés au premier alinéa sont situés, en totalité ou en partie, dans un autre État membre, l'article 9 s'applique.

6. Les États membres veillent à ce que la liste des zones sensibles soit revue au moins tous les quatre ans.

7. Les États membres veillent à ce que les zones identifiées comme sensibles à la suite de la révision prévue au paragraphe 6 se conforment aux exigences précitées dans un délai de sept ans.

8. Un État membre n'est pas tenu d'identifier des zones sensibles aux fins de la présente directive s'il applique sur l'ensemble de son territoire le traitement prévu aux paragraphes 2, 3 et 4.

Article 6

1. Aux fins du paragraphe 2, les États membres peuvent identifier, au plus tard le 31 décembre 1993, des zones moins sensibles sur la base des critères fixés à l'annexe II.

2. Les rejets d'eaux urbaines résiduaire provenant d'agglomérations ayant un EH compris entre 10000 et 150000 dans des eaux côtières et entre 2000 et 10000 dans des estuaires situés dans les zones visées au paragraphe 1 peuvent faire l'objet d'un traitement moins rigoureux que celui qui est prévu à l'article 4, sous réserve que:

- ces rejets aient subi au minimum le traitement primaire défini à l'article 2 paragraphe 7, conformément aux procédures de contrôle fixées à l'annexe I point D,

- des études approfondies montrent que ces rejets n'altéreront pas l'environnement.

Les États membres fournissent à la Commission toutes les informations pertinentes concernant ces études.

3. Si la Commission estime que les conditions énoncées au paragraphe 2 ne sont pas remplies, elle présente au Conseil une proposition appropriée.

4. Les États membres veillent à ce que la liste des zones moins sensibles soit revue au moins tous les quatre ans.

5. Les États membres veillent à ce que les zones qui ne sont plus considérées comme moins sensibles soient conformes aux exigences pertinentes des articles 4 et 5 dans un délai de sept ans.

Article 7

Les États membres veillent à ce que, au plus tard le 31 décembre 2005, les eaux urbaines résiduaires qui pénètrent dans les systèmes de collecte fassent l'objet, avant d'être déversées, d'un traitement approprié, tel que défini à l'article 2 point 9, dans les cas suivants:

- rejets, dans des eaux douces et des estuaires, provenant d'agglomérations ayant un EH de moins de 2000,
- rejets, dans des eaux côtières, provenant d'agglomérations ayant un EH de moins de 10000.

Article 8

1. Les États membres peuvent, dans des cas exceptionnels dus à des problèmes techniques et en faveur de groupes de population déterminés en fonction de considérations géographiques, présenter une demande spéciale à la Commission afin d'obtenir un délai plus long pour se conformer à l'article 4.

2. Cette demande, qui doit être dûment motivée, expose les problèmes techniques rencontrés et propose un programme d'actions à entreprendre selon un calendrier approprié afin d'atteindre l'objectif de la présente directive. Ce calendrier est inclus dans le programme de mise en œuvre visé à l'article 17.

3. Seuls des motifs techniques peuvent être acceptés et le délai plus long visé au paragraphe 1 ne peut dépasser le 31 décembre 2005.

4. La Commission examine cette demande et prend les mesures appropriées selon la procédure prévue à l'article 18.

5. Dans des circonstances exceptionnelles, lorsqu'il peut être prouvé qu'un traitement plus poussé ne présente pas d'intérêt pour l'environnement, les rejets, dans les zones moins sensibles, d'eaux résiduaires provenant d'agglomérations ayant un EH de plus de 150000 peuvent être soumis au traitement prévu à l'article 6 pour les eaux résiduaires provenant d'agglomérations ayant un EH compris entre 10000 et 150000.

En pareilles circonstances, les États membres soumettent au préalable un dossier à la Commission. La Commission examine la situation et prend les mesures appropriées selon la procédure prévue à l'article 18.

Article 9

Lorsque des eaux qui relèvent de la juridiction d'un État membre sont altérées par des rejets d'eaux urbaines résiduaires provenant d'un autre État membre, l'État membre dont les eaux sont touchées peut notifier les faits à l'autre État membre et à la Commission.

Les États membres concernés organisent, le cas échéant avec la Commission, la concertation nécessaire pour identifier les rejets concernés et les mesures à prendre à la source en faveur des eaux touchées afin d'en assurer la conformité avec la présente directive.

Article 10

Les États membres veillent à ce que les stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires construites pour satisfaire aux exigences des articles 4, 5, 6 et 7 soient conçues, construites, exploitées et entretenues de manière à avoir un rendement suffisant dans toutes les conditions climatiques normales du lieu où elles sont situées. Il convient de tenir compte des variations saisonnières de la charge lors de la conception de ces installations.

Article 11

1. Les États membres veillent à ce que, au plus tard le 31 décembre 1993, le rejet d'eaux industrielles usées dans les systèmes de collecte et les stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires fasse l'objet de réglementations préalables et/ou d'autorisations spécifiques de la part des autorités compétentes ou des organes appropriés.

2. Les réglementations et/ou les autorisations spécifiques doivent être conformes aux prescriptions de l'annexe I point C. Ces prescriptions peuvent être modifiées selon la procédure prévue à l'article 18.

3. Les réglementations et autorisations spécifiques sont réexaminées et au besoin adaptées à intervalles réguliers.

Article 12

1. Les eaux usées traitées sont réutilisées lorsque cela se révèle approprié. Les itinéraires d'évacuation doivent réduire au maximum les effets négatifs sur l'environnement.

2. Les autorités compétentes ou les organes appropriés veillent à ce que le rejet des eaux usées provenant des stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires soit soumis à des réglementations préalables et/ou à des autorisations spécifiques.

3. Les réglementations préalables et/ou les autorisations spécifiques, relatives aux rejets provenant des stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires et effectués conformément au paragraphe 2 dans les agglomérations ayant un EH compris entre 2000 et 10000, dans le cas de rejets dans des eaux douces et dans des estuaires, et dans les agglomérations ayant un EH de 10000 ou plus, pour tous les rejets, définissent les conditions requises pour répondre aux prescriptions pertinentes de l'annexe I point B. Ces prescriptions peuvent être modifiées selon la procédure prévue à l'article 18.

4. Les réglementations et/ou les autorisations sont réexaminées et au besoin adaptées à intervalles réguliers.

Article 13

1. Les États membres veillent à ce que, au plus tard le 31 décembre 2000, les eaux industrielles usées biodégradables qui proviennent d'installations des secteurs industriels énumérés à l'annexe III et qui ne pénètrent pas dans les stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires avant d'être déversées dans des eaux réceptrices répondent, avant leur rejet, aux

conditions établies dans les réglementations préalables et/ou les autorisations spécifiques de l'autorité compétente ou de l'organe approprié pour tous les rejets provenant d'installations prévues pour un EH de 4000 ou plus.

2. Au plus tard le 31 décembre 1993, l'autorité compétente ou l'organe approprié de chaque État membre fixe les prescriptions pour le rejet de ces eaux usées en fonction de la nature de l'industrie concernée.

3. La Commission procède à une comparaison des prescriptions des États membres au plus tard le 31 décembre 1994. Elle publie ses conclusions dans un rapport et présente, au besoin, une proposition appropriée.

Article 14

1. Les boues d'épuration sont réutilisées lorsque cela s'avère approprié. Les itinéraires d'évacuation doivent réduire au maximum les effets négatifs sur l'environnement.

2. Les autorités compétentes ou les organes appropriés veillent à ce que, au plus tard le 31 décembre 1998, le rejet des boues provenant de stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires fasse l'objet de règles générales ou soit soumis à enregistrement ou à autorisation.

3. Les États membres veillent à ce que, au plus tard le 31 décembre 1998, le rejet des boues d'épuration dans les eaux de surface par déversement à partir de bateaux, par rejet à partir de conduites ou par tout autre moyen soit supprimé.

4. Jusqu'à la suppression du type de rejet visé au paragraphe 3, les États membres veillent à ce que les quantités totales de substances toxiques, persistantes ou bioaccumulables contenues dans les boues déversées dans les eaux de surface soient soumises à autorisation et progressivement réduites.

Article 15

1. Les autorités compétentes ou les organes appropriés surveillent:

- les rejets provenant des stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires, afin d'en vérifier la conformité avec les prescriptions de l'annexe I point B suivant les procédures de contrôle fixées à l'annexe I point D,

- les quantités et la composition des boues d'épuration déversées dans les eaux de surface.

2. Les autorités compétentes ou les organes appropriés surveillent les eaux réceptrices de rejets provenant de stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires et de rejets directs tels que décrits à l'article 13, lorsqu'il y a lieu de craindre que l'environnement récepteur soit fortement altéré par ces rejets.

3. En cas de rejets soumis aux dispositions de l'article 6 et en cas d'évacuation de boues dans les eaux de surface, les États membres établissent une surveillance et effectuent toute étude éventuellement requise pour garantir que le rejet ou l'évacuation n'altère pas l'environnement.

4. Les informations recueillies par les autorités compétentes ou les organes appropriés conformément aux paragraphes 1, 2 et 3 sont conservées dans l'État membre et mises à la disposition de la Commission dans les six mois qui suivent la réception d'une demande à cet effet.

5. Les principes directeurs pour la surveillance visée aux paragraphes 1, 2 et 3 peuvent être fixés selon la procédure prévue à l'article 18.

Article 16

Sans préjudice de l'application de la directive 90/313/CEE du Conseil, du 7 juin 1990, concernant la liberté d'accès à l'information en matière d'environnement [5], les États membres veillent à ce que tous les deux ans les autorités ou organes concernés publient un rapport de situation concernant l'évacuation des eaux urbaines résiduaires et des boues dans leur secteur. Ces rapports sont transmis par les États membres à la Commission dès leur publication.

Article 17

1. Les États membres établissent, au plus tard le 31 décembre 1993, un programme de mise en œuvre de la présente directive.

2. Les États membres communiquent à la Commission, au plus tard le 30 juin 1994, les informations relatives au programme.

3. Au besoin, les États membres transmettent tous les deux ans à la Commission, au plus tard le 30 juin, une mise à jour des informations visées au paragraphe 2.

4. Les méthodes et modèles de présentation à adopter pour les rapports relatifs aux programmes nationaux sont déterminés selon la procédure prévue à l'article 18. Toute modification de ces méthodes et modèles de présentation est adoptée selon cette même procédure.

5. La Commission procède tous les deux ans à un examen et à une évaluation des informations qu'elle a reçues en application des paragraphes 2 et 3 et elle publie un rapport à ce sujet.

Article 18

1. La Commission est assistée par un comité composé de représentants des États membres et présidé par le représentant de la Commission.

2. Le représentant de la Commission soumet au comité un projet des mesures à prendre. Le comité émet son avis sur ce projet dans un délai que le président peut fixer en fonction de l'urgence de la question en cause. L'avis est émis à la majorité prévue à l'article 148 paragraphe 2 du traité pour l'adoption des décisions que le Conseil est appelé à prendre sur

proposition de la Commission. Lors des votes au sein du comité, les voix des représentants des États membres sont affectées de la pondération définie à l'article précité. Le président ne prend pas part au vote.

3. a) La Commission arrête les mesures envisagées lorsqu'elles sont conformes à l'avis du comité.

b) Lorsque les mesures envisagées ne sont pas conformes à l'avis du comité, ou en l'absence d'avis, la Commission soumet sans tarder au Conseil une proposition relative aux mesures à prendre. Le Conseil statue à la majorité qualifiée.

Si, à l'expiration d'un délai de trois mois à compter de la saisine du Conseil, celui-ci n'a pas statué, les mesures proposées sont arrêtées par la Commission, sauf dans le cas où le Conseil s'est prononcé à la majorité simple contre lesdites mesures.

Article 19

1. Les États membres mettent en vigueur les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la présente directive au plus tard le 30 juin 1993. Ils en informent immédiatement la Commission.

2. Lorsque les États membres adoptent les dispositions visées au paragraphe 1, celles-ci contiennent une référence à la présente directive ou sont accompagnées d'une telle référence lors de leur publication officielle. Les modalités de cette référence sont arrêtées par les États membres.

3. Les États membres communiquent à la Commission le texte des dispositions essentielles de droit interne qu'ils adoptent dans le domaine régi par la présente directive.

Article 20

Les États membres sont destinataires de la présente directive.

Fait à Bruxelles, le 21 mai 1991.

Par le Conseil

Le président

R. STEICHEN

[1] JO no C 1 du 4. 1. 1990, p. 20, et JO no C 287 du 15. 11. 1990, p. 11.

[2] JO no C 260 du 15. 10. 1990, p. 185.

[3] JO no C 168 du 10. 7. 1990, p. 36.

[4] JO no C 209 du 9. 8. 1988, p. 3.

[5] JO no L 158 du 23. 6. 1990, p. 56.

ANNEXE 18 : **Annexe X des observateurs Schéma avec les petits carrés**

ANNEXE 19 : Ensemble des cartes du cours d'eau (cf SEB) partie observateurs =**Annexe Y**

ANNEXE 20 : Les tronçons : Hyronde, Petit Gour, Moyen Gour, Gour, Chironde, Coly

Cours d'Eau HYRONDE		Date de l'Observation					###	Observateur : G6	num. fond de carte :																			
TRONCON		FACIES					GRANULO			berge	BERGE (PHYSIQUE)						BERGE (VEGETATION)						association végétale	REMARQUES				
ident	long(m)	ens	natu	larg(m)	prof(m)	vites(m/s)	dom	aux	colm		éros	degr	prot	H1(m)	H2(m)	pen	fac	répa	den Arbo	den arbu	den herb	larg(m)	état	distance culture(m)				
HIR0001	98	OMB	BFR	1,3	0,2	0,17	CON	VAS		G				1,1			ABR	SIM	HEB	DIS	DEN	DIS	1	TRO	+ 10		DEFRICHAGE DE LA RIPISYLVE	
										D		1		1,1			ABR	SIM	HEB	DIS	DEN	DIS	1		+ 10			
HIR0002	372	OMB	BFR	1,3	0,2	0,17	CON			G				1,1			ABR	SIM	HEB	ABS	DEN	DEN	+ 10		+ 10		ZONE HUMIDE	
										D				1,1			ABR	SIM	HAU	ABS	DIS	DEN	+ 10		+ 10		AU DEBUT PRESENCE D'UNEZONE HUMIDE	
HIR0003	403	OUV	RDR/RAP	1,3	0,35	0,25	CON			G	ERGO01			1,4	0,5	MOY	HAU	HEB					1		+ 10		MAIS	
										D				1,4			MOY	HAU	HEB				2	ENT	2			
HIR0004	364	OUV	BFR	1	0,15	0,25	CON	GRA		G				0,8			ABR	SIM	HEB	ABS	ABS	DEN	0,5	ENT	+ 10		PRAIRIE	
										D				0,8			ABR	SIM	HEB	ABS	ABS	DEN	0,5		+ 10			
HIR0005	548	OUV	BFR	1	0,15	0,25	CON			G							ABR	SIM	HEB	ABS	DIS	DEN	1	ENT	+ 10		PEUPLERAIE	
										D							ABR	SIM	HEB	ABS	DIS	DEN	1		1			
HIR0006	968	OUV	BFR	1	0,15	0,25	CON			G				2			ABR	SIM	HEB	ABS	DIS	DEN	2	ENT	+ 10			
										D				0,4			ABR	SIM	HEB	ABS	DIS	DEN	+ 10		+ 10			
HIR0007	390									G							HAU	ABS	ABS	ABS			+ 10	PLA	0		ASSECHEMENT TOTAL MAIS	
										D							HAU	ABS	ABS	ABS			+ 10		0			
HIR0008	108	OUV	BFR	1,4	0,2	0,17	CON	VAS		G	ERGD02			1,1	0,4	ABR	SIM	HAU	DIS	DIS	ABS		1		7			
										D	ERGD02			1,1			ABR	SIM	HAU	DIS	DIS	ABS	+ 10		5			
HIR0009	558	OUV	BFR	1,4	0,1	0,17	CON	VAS		G				1,1			ABR	SIM	HEB	ABS	DIS	DEN	5	ENT	5		MAIS BANDE ENHERBEE	
										D				1,1			ABR	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10			
HIR0010	456	FER	BFR	1,6	0,2	0,17	ROC			G		PBGD001		1,4			ABR	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10		PRESENCE D'UN BUSAGE DIAMETRE 0,80	
										D				1,4			ABR	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10			
HIR0011	124	OMB	BFR	2,1	0,4	0,25	CON			G				2,1			ABR	SIM	HEB	DIS	DIS	DEN	1,1	ENT	+ 10		MOULIN AU FIL DE L'EAU	
										D				2,1			ABR	SIM	HEB	DIS	DIS	DEN	+ 10		+ 10			
HIR0012	146	OUV	BFL			0	VAS			G				0,8			ABR	SIM	HEB	ABS	DIS	DEN	1	ENT	+ 10		ETANG PRESENCE DE NOMBREUSE CARPES	
										D				0,8			ABR	SIM	HEB	ABS	DIS	DEN	1		+ 10			
HIR0013	82									G																	ZONE HUMIDE	
										D																		
HIR0014	248	OUV	BFL	30		0	VAS			G				0,5			ABR	SIM	HEB	ABS	DIS	DEN	0,2	ENT	+ 10		ETANG	
										D				0,5			ABR	SIM	HEB	ABS	DIS	DEN	0,2		+ 10			
HIR0015	344	OUV	BFL	2,5	0,5	0,1	VAS	CON		G				2			ABR	SIM	HAU	DIS	ABS	DEN	2	ENT	+ 10		COURS D'EAU CHENALISE RECTILIGNE	
										D				1,5			ABR	SIM	HAU	DIS	ABS	DEN	6		+ 10			
HIR0016	338	OUV	BFL	2,5	0,3	0,14	LIM			G				3			ABR	SIM	HAU	DIS	DIS	ABS	2		+ 10		CHENALISATION PAR TRACTOPELLE	
										D				1,4			MOY	SIM	HEB	ABS	ABS	DIS	1		+ 10			
HIR0017	154	FER	BFR	1,1	0,1	0,33	CON	VAS		G				0,5			ABR	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10		BOIS	
										D				0,5			ABR	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10			
HIR0018	144	OUV	BFR	1,1	0,25	0,33	CON			G				0,4			ABR	SIM	HEB	ABS	DIS	DEN	+ 10		+ 10		PRAIRIE HUMIDE GORGEE D'EAU	
										D				0,4			ABR	SIM	HEB	ABS	DIS	DEN	+ 10		+ 10			
HIR0019	52	OUV	RDR		0,4	0,2	CON			G	ERGD003			2,1	1,4	ABR	SIM	HAU	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10		BOIS		
										D	ERGD003			2,1			ABR	SIM	HAU	DEN	DEN	ABS	3		+ 10			
HIR0020	80	OUV	BFL		2	0	VAS			G				0,5			ABR	SIM	HEB	DIS	DIS	DEN	0,5	ENT	+ 10		ETANG BUSE DE SORTIE NON DEGRILLE	
										D				0,5			ABR	SIM	HEB	DIS	DIS	DEN	0,5		+ 10			
HIR0021	314	OMB	BFL	1,5	0,15	0,11	CON			G				0,6			ABR	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10		BOIS	
										D				0,6			ABR	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10			
HIR0022	144	FER	BFR	1,5	0,2	0,17	CON			G				0,4			ABR	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10		BOIS	
										D				0,4			ABR	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10			
HIR0023	12	OUV	RDR	1,5	0,1	0,5	GAL	CON		G				0,5			MOY	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10		CASCADE EN SORTIE DE BIEF	
										D				0,5			MOY	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10			
HIR0024	302	FER	BFL	3,5	0,4	0,125	CON	VAS		G		PBD002		2,1			MOY	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10		CANAL D'AMENE DU MOULIN	
										D				1,5			ABR	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10			
HIR0025	138	FER	BFL	1,5	1,1	0,1	VAS			G				0,7	0,1		MOY	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10		BOIS	
										D				0,7			MOY	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10			
HIR0026	104	OUV	BFR	1	0,15	0,17	CON			G				0,15			MOY	SIM	HEB	ABS	DIS	DEN	+ 10		+ 10		PRAIRIE HUMIDE	
										D				0,15			MOY	SIM	HEB	ABS	DIS	DEN	+ 10		+ 10			
HIR0027	442	FER	BFL	1,1	0,2	0,11	VAS			G				0,3			MOY	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10		BOIS	
										D				0,3			MOY	SIM	HEB	DEN	DEN	ABS	+ 10		+ 10			
HIR0028	386	OUV	BFL	0,5	0,1	0,1	VAS			G				0,3			MOY	SIM	HEB	DIS	ABS	DEN	1		1		MAIS PUIS PEUPLIER	
										D				0,3			MOY	SIM	HEB	DIS	ABS	DEN	1		1			
HIR0029	94	OUV	BFR	0,4	0,1	0,14	CON			G				0,2			MOY	SIM	HEB	DIS	DEN	ABS	+ 10		+ 10		BOIS HUMIDE	
										D				0,2			MOY	SIM	HEB	DIS	DEN	ABS	+ 10		+ 10			
HIR0030	310	OUV	BFL			0	VAS			G				1			ABR	SIM	HEB	A	BS	ABS	DEN	2		+ 10		DEUX ETANGS
										D				1			ABR	SIM	HEB	A	BS	ABS	DEN	2		+ 10		
HIR0031	210	OMB	BFR	1	0,1	0,125	CON			G				0,4			ABR	SIM	HEB	DIS	DIS	ABS	+ 10		+ 10		BOIS HUMIDE	
										D				0,4			ABR	SIM	HEB	DIS	DIS	ABS	+ 10		+ 10			
HIR0032	158	OUV	BFL	25		0,07	VAS			G	</																	

Cours d'Eau		PETIT GOUR		Date de l'Observation			###			Observateur : G7			num. fond de carte : GOUR05 et GOUR11 à 13													
TRONCON		FACIES					GRANULO			berge	BERGE (PHYSIQUE)						BERGE (VEGETATION)						REMARQUES			
ident	long(m)	ens	natu	larg(m)	prof(m)	vites(m)	dom	aux	colm		éros	degr	prot	H1(m)	H2(m)	pen	fac	répa	den Arbo	den arbu	den herb	larg(m)		état	distance culture(m)	association végétale
PG0001	387	OMB	RAD	0,5	0,1		ROC	VAS	CON	G		2		0,5	0,2	0,2	SUR	HAU			den	0,5	ENT		HERBE	
PG0002	530	OMB	BFR	0,5	0,1		ROC	VAS	CON	D		1		0,7			MOY	SIM	HEB		den	1		1		
PG0003	47	OMB	ZONE HUMIDE / VASE																	den	den					Jonc, fougères, roseaux, ronces
PG0004	982	OUV	ETANG / VASE																		den	1	ENT			
PG0005	195	OUV	BFR	0,5	0,1		LIM			D		1		5			DOU	SIM	HAU	DIS	DIS	REL	0,5			
PG0006	175	OUV	ZONE HUMIDE / VASE																		den	Den				
PG0007	187	FER	RAD	1	0,1		ROC	VAS	CON	G			1	1,5			ABR	SIM	HEB	REL	den	DIS	1			
PG0008	627	OUV	ETANG / VASE																			REL	1			
PG0009	37	OMB		0,3	0,1		FORET			D			1	1			DOU	SIM	HEB	den	den	REL				
PG0010	117	OMB	CHAMP MAIS + SOURCE																			Den	1			
										D				0,5			DOU	SIM	HEB			Den	1			

Cours d'Eau		MOYEN GOUR		Date de l'Observation			###			Observateur : G7			num. fond de carte : GOUR05 à GOUR10													
TRONCON		FACIES					GRANULO			berge	BERGE (PHYSIQUE)						BERGE (VEGETATION)						REMARQUES			
ident	long(m)	ens	natu	larg(m)	prof(m)	vites(m/s)	dom	aux	colm		éros	degr	prot	H1(m)	H2(m)	pen	fac	répa	den Arbo	den arbu	den herb	larg(m)		état	distance culture(m)	association végétale
MG0001	132	OMB	RAD	0,5	0,1		ROC		VAS	G		1		0,1			Dou	SIM	HEB			den	0,5			
MG0002	480	FER	RAD	0,5	0,1		BLO		VAS	D		1		0,1			Dou	SIM	HEB			den	0,5			
MG0003	75	OMB	BFR	1	0,1		VAS			G				0,1			Dou	SIM	HEB	MARAIS						
MG0004	297	OUV	BFL	0,5	0,1		VAS			D		3		0,2			Dou	SIM	HEB			DIS	0,5	ENT		
MG0005	250	FER	BFR	1	0,2		VAS			G				1			MOY	SIM	HEB	Dis	Den	Tre	2			
MG0006	420	FER	BFR	1	0,2		VAS		CON	D				1			MOY	SIM	HEB			Tre	1		1	
MG0007	187	OMB	BFR	1	0,1		LIM	GAL		G		1		0,3			MOY	SIM	HEB	Den	Rel	DIS	10		FORET	
MG0008	622	OMB	BFR	1	0,1		GAL	LIM		D		1		0,3			MOY	SIM	HEB	Den	Rel	DIS	10		FORET	
MG0009	287	OUV	BFL	1,5	0,1					G				0,7			MOY	SIM	HEB	Den	Den	DIS	10		1 à 10	
MG0010	210	OMB	BFL	2	0,2	Quasi nulle	SAB	GAL		D				2			FOR	SIM	HAU	Rel	Rel	DIS	0,5	PLA et ENT		
MG0011	332	FER	Pas d'eau	1			GAL	LIM	VAS	G				0,5			MOY	SIM	HAU	Rel		DIS	0,5	PLA et ENT		
MG0012	70	OUV	BFR	1	0,1		GRA		LIM	D				2			FOR	SIM	HEB		Den	Tre	3		RONCE et MAIS	
										G				1			FOR	SIM	HEB			Tre	1			
										D				0,5			FOR	SIM	HEB			Den	1			
										G				0,5			MOY	SIM	HEB			Den	1,5			

Cours d'Eau		GOUR		Date de l'Observation			###			Observateur : G7			num. fond de carte :															
TRONCON		FACIES					GRANULO			berge	BERGE (PHYSIQUE)						BERGE (VEGETATION)						REMARQUES					
ident	long(m)	ens	natu	larg(m)	prof(m)	vites(m/s)	dom	aux	colm		éros	degr	prot	H1(m)	H2(m)	pen	fac	répa	den Arbo	den arbu	den herb	larg(m)		état	distance culture(m)	association végétale		
GOU0001	397	OUV	BFR	1	0,3		VAS			G				0,5			DOU	SIM	ENTIEREMENT ANTHROPISE									
GOU0002	70	OMB	BFR	1	0,1		ROC		CON	D				0,3			DOU	SIM										
GOU0003	317	OUV	BFR	1,5	0,3		VAS			G				2			FOR	SIM	HAU	REL	DIS	REL	3	PLA				
GOU0004	350	FER	BFR	1,5	0,1		GAL	GRA	CON	D				0,1			DOU	SIM	HAU	REL	DIS	REL	2	ENT				
GOU0005	127	OMB	RAD	1,5	0,1		GAL	GRA	CON	G				1			FOR	SIM	HAU			REL	1	ENT	5			
GOU0006	240	FER	BFR	1,5	0,2		ROC		CON	D				1			ABR	SIM	HEB	TRE	den	TRE	1		5			
GOU0007	215	OMB	BFL	1,5	0,2		ROC		CON	G				1			ABR	SIM	HEB	den	TRE	DIS	10		FORET			
GOU0008	135	OUV	BFR	1,5	0,2		ROC		CON	D				1			ABR	SIM	HAU			den	0,5	ENT	2			
GOU0009	320	OUV	BFL	1,5	0,2		ROC		CON	G				0,7			ABR	SIM	HAU			den	0,5	ENT	1			
GOU0010	192	OMB	BFR	1,5	0,3		ROC		CON	D				1			ABR	SIM	HAU	den	REL	DIS	1		ETANG			
GOU0011	787	FER	BFL	1,5	0,4		ROC		CON	G				1			ABR	SIM	HEB	TRE	den	TRE	1					
GOU0012	140	OMB	BFR	1,5	0,1		ROC		CON	D				1			ABR	SIM	HEB	TRE	den	DIS	3	PLA	GRAND SEUIL			
GOU0013	492	FER	BFL	1	0,1		ROC		CON	G				3			DOU	SIM	HEB	TRE	den	DIS	3	PLA				
										D				0,5			DOU	SIM	HEB			TRE	1,5	PLA				
										G				0,5			DOU	SIM	HEB			TRE	1,5	PLA				

Cours d'Eau COLY		Date de l'Observation 24/09/07					Observateur : G8			num. fond de carte :																
TRONCON		FACIES					GRANULO			berge	BERGE (PHYSIQUE)										BERGE (VEGETATION)			REMARQUES		
ident	long(m)	ens	natu	larg(m)	prof(m)	vites(m/s)	dom	aux	colm		éros	degr	prot	H1(m)	H2(m)	pen	fac	répa	den Arbo	den arbu	den herb	larg(m)	état		distance culture(m)	association végétale
COLY0001	25	ENS	FOS	2	1	0	SAB	CON	VAS	G		PBG001				ABR	HAU	HAU	DIS	DIS	REL	1	PLA			Vasque
										D		PBD001				ABR	HAU	HAU	DIS	DIS	REL					
COLY0002	250	OMB	BFR	3	0,5	0,2	GAL	EBO	SAB	G			0,7			FOR	SIM	HEB	TRE	REL	ABS	> 10	PEN			zone d'alterance biefs et seuils
										D			0,6			FOR	SIM	HEB	REL	DEN	REL	2	SUR			
COLY0003	365	OMB	BFR	5	0,4	0,25	SAB	EBO	VAS	G			0,8	0,7		FOR	SIM	HEB	TRE	REL	ABS	1	PEN			
										D			0,8	0,7		FOR	SIM	HEB	REL	DEN	REL	1	PEN			
COLY0004	590	OUV	BFR	5	1	0,25	SAB	EBO	VAS	G		PBG002	0,8	0,2		FOR	SUR	HAU	TRE	REL	ABS	1	TRO			
										D		PBG002	0,8	0,2		FOR	SUR	HAU	REL	DEN	REL	1	TRO			
COLY0005	175	ENS	BFL	5	1	0,1	SAB	EBO	VAS	G			0,7	0,6		FOR	SUR	HAU	DIS	DIS	DEN	5	TRO			abus de l'épaveuse
										D			0,8			FOR	SUR	HAU	DIS	DIS	DEN	5	TRO	5		
COLY0006	260	ENS	BFL	5	1,5	0,1	SAB	EBO	VAS	G		PBG003	1			FOR	SIM	HEB	DIS	DIS	DEN	5	TRO			
										D		PBD003	1			FOR	SIM	HEB	DIS	DIS	DEN	2	TRO			
COLY0007	765	OUV	BFL	5	2	0,1	SAB	EBO	VAS	G			1			FOR	SIM	HAU	REL	REL	REL	2	PEN, SOU			
										D			1			FOR	SIM	HEB	DIS	DIS	DEN	2	ENT			
COLY0008	595	FER	BFL	5	1,5	0,1	SAB	EBO	VAS	G			1			FOR	SIM	HEB	DEN	DEN	REL	3	PEN			
										D			1			FOR	SIM	HEB	DEN	DEN	REL	3	PEN			
COLY0009	1000	FER	BFL	5	1,5	0,1	SAB	EBO	VAS	G			1			FOR	SIM	HEB	DEN	DEN	REL	3	PEN			
										D			1			FOR	SIM	HEB	DIS	DIS	REL	3	PEN			
COLY0010	597	OMB	BFL	5	0,6	0,1	SAB	EBO	VAS	G	3	PBG004	1			FOR	SIM	HEB	REL	REL	DIS	1	ENT			Beaucoup de propriétés privées
										D		PBG004	1			FOR	SIM	HEB	DIS	DIS	DEN	1	ENT			
COLY0011	795	OUV	BFL	4	1	0,1	SAB	EBO	VAS	G		PBG005				ABR	SIM									
										D		PBG005				ABR	SIM									
COLY0012	390	OMB	BFR	5	0,8		SAB	EBO	VAS	G		PBG006	1,5			ABR	SIM	HEB	REL	REL	REL	2	ENT			bords du manoir, zone de promenade en herbe
										D		PBG006	0,5			DOU	SIM		DIS	ABS	REL	1	ENT			
COLY0013	320									G																canal pour moulin et irrigation, mais à sec
										D																
COLY0014	975	OMB	BFL	5	1,5	< 0,1	SAB	EBO	VAS	G			1			FOR	SIM	HEB	DEN	DEN	DIS	2	PEN			
										D			1			FOR	SIM	HEB	DIS	REL	REL	1	ENT			
COLY0015	142	OMB	BFL	2	0,5	< 0,1	SAB	EBO	VAS	G			0,4			MOY	SIM	HEB	ABS	REL	DEN					
										D			0,4			MOY	SIM	HEB	ABS	REL	DEN					
COLY0016	1317	OUV		1						G								HEB	DIS	DIS	TRE					rigoles d'irrigations à sec
										D								HEB	DIS	DIS	TRE					
COLY0017	250	FER	RAD	1,5	1,5		ROC		VAS	G		PBG007						HEB	DEN	DIS	DIS					succession de vasques -> cascades
										D								HEB	DEN	DIS	DIS					
COLY0018	647	OMB	BFL	2	0,5	< 0,1	SAB	EBO	VAS	G			0,7			FOR	SIM	HEB	DIS	REL	DEN	2	ENT			canal continué et dérivé en fond de tronçon pour rejoindre le cours d'eau parallèle
										D			0,7			FOR	SIM	HEB	DEN	DEN	DIS	2	ENT			
COLY0019	430	OMB	BFL	2	0,5	< 0,1	SAB	EBO	VAS	G			0,7			FOR	SIM	HEB	DIS	REL	DEN	2	ENT			
										D			0,7			FOR	SIM	HEB	DIS	REL	DEN	2	ENT			
COLY0020	545	OUV	BFR	2	0,7	< 0,1	SAB	EBO	VAS	G		PBG008	1			ABR	SIM	HEB	DIS	DIS	DEN	1	ENT			
										D		PBD008	1			ABR	SIM	HEB	DIS	DIS	DEN	1	ENT			
COLY0021	900	FER	BFL	5	0,6	< 0,1	SAB	EBO	VAS	G			1,5			MOY	SIM	HAU	DEN	REL	REL	2	SUR	5		Succession de vasques et de cascades
										D			1,5			MOY	SIM	HAU	DEN	REL	REL	>10	SUR			
COLY0022	917	FER	BFL	5	1	< 0,1	SAB	EBO	VAS	G			1,5			ABR	SIM	HAU	TRE	REL	ABS	>10	PEN, MOR, SOU, SUR	5		Zone marécageuse + nv canal
										D			0,5			DOU	SIM	HAU	TRE	REL	ABS	>10	PEN, MOR, SOU, SUR			
COLY0023	1785	OMB	BFL	8	2	< 0,1	SAB	EBO	VAS	G			0,5			DOU	SIM	HEB	DEN	REL	REL	2	ENT	5		Arrachage intensifs d'arbres à 1 endroit
										D			0,5			DOU	SIM	HEB	DEN	REL	REL	2	ENT	5		
COLY0024	575	OUV	BFL	5	1,3	< 0,1	SAB	EBO	VAS	G			1,5			MOY	SIM	HEB	DIS	REL	DEN	1	ENT	5		Des vasques et cascades
										D			1,5			MOY	SIM	HEB	DIS	REL	DEN	2	ENT			
COLY0025	913	ENS	BFL	10	1,3	< 0,1	SAB	EBO	VAS	G		PBG009	1,3			ABR	SIM	HEB	DIS	DIS	DEN	1	ENT			domaine privé, et pelouses
										D		PBD009	1,3			ABR	SIM	HEB	DIS	DIS	DEN	1	ENT			
COLY0026	950	ENS	BFR	8	1		SAB	EBO	VAS	G		PBG010	1,5			ABR	SIM	HAU	DIS	DIS	REL	1	ENT			
										D		PBD010	1,5			ABR	SIM	HAU	DIS	DIS	REL	1	ENT			

ANNEXE 21 : Erosion

Cours d'Eau		Date de l'Observation :			Observateur :													
identifiant	fond de carte	EROSION			BERGE PHYSIQUE				VEGETATION							ENVIRONNEMENT		
		longueur érodée(m)	recul de berge(m)	type	facies	H1(m)	H2(m)	pente	sys rac	répar	dens arbo	dens arbu	dens herb	larg(m)	entretien	assoc végét	distance ouvrage(m)	distance culture(m)
ERG 001	HIRONDE 1	24	0,2	GLI	HAU	1,4	0,5	MOY	FAI	HAU	ABS	DIS	DEN	1		HERBE ET ARBRES	+ 10	6
ERGD 002	HIRONDE 5	100	0,5	GLI	SIM	1,1	0,4	ABR	MOY	HAU	DIS	DIS	ABS	1		ARBUSTES ET RONCES	+ 10	7
ERGD 003	HIRONDE 12	52	0,4	GLI	SIM	2,1	1,4	ABR	MOY	HAU	DIS	DEN	ABS	+ 10		ARBUSTES ET RONCES	+ 10	+ 10
ERGD 004	HIRONDE 14	68	0,2	GLI	SIM	0,7	0,1	ABR	MOY	HAU	DIS	DEN	ABS	+ 10		ARBRES	+ 10	+ 10

Cours d'Eau		Date de l'Observation :			Observateur :											
-------------	--	-------------------------	--	--	---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

identifiant	fond de carte	EROSION			BERGE PHYSIQUE				VEGETATION							ENVIRONNEMENT		
		longueur érodée(m)	recul de berge(m)	type	facies	H1(m)	H2(m)	pente	sys rac	répar	dens arbo	dens arbu	dens herb	larg(m)	entretien	assoc végét	distance ouvrage(m)	distance culture(m)
ERG 001	Chi20	26	0,3	GLI	HAU	0,8	0,4	FOR	FAI	HAU	ABS	ABS	DEN	+ 10	ENT	HERBE	+ 10	+ 10
ERG 002	Chi20	24	0,2	GLI	HAU	0,9	0,5	FOR	FAI	HAU	ABS	ABS	DEN	+ 10	ENT	HERBE (STEP)	5	+ 10
ERGD 003	Chi19	180	1	GLI	HAU	1,1	0,8	ABR	FOR	HAU	DIS	DEN	ABS	1	ENT	ARBRE	+ 10	5
ERG 004	Chi18	62	0,3	GLI	HAU	1,6	0,8	ABR	MOY	HAU	DIS	DIS	REL	+ 10			+ 10	1
ERGD 005	Chi16	10	0,5	Sap	Hau	1	0,3	Abr		Hau			Dis	1				
ERGD 006	Chi14	8	1	Sap	Hau	2	0,5	Abr		Pie			Dis	1		Ronces		
ERD 007	Chi11	4	1	Gli	Hau	1,5	0,1	Abr		Pie			DEN	1		Ronces		
ERD 008	Chi09	2	1	Arr	Hau	2	0,25	Abr		Abs								
ERD 009	Chi06	1	0,6	Arr	Sim	1,5		Abr		Abs			Dis					

Cours d'Eau		Date de l'Observation :			Observateur :											
-------------	--	-------------------------	--	--	---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

identifiant	fond de carte	EROSION			BERGE PHYSIQUE				VEGETATION							ENVIRONNEMENT		
		longueur érodée(m)	recul de berge(m)	type	facies	H1(m)	H2(m)	pente	sys rac	répar	dens arbo	dens arbu	dens herb	larg(m)	entretien	assoc végét	distance ouvrage(m)	distance culture(m)
ERG 001	GOUR03	5	1	GLI	HAU	2	1,5	MOY	FAI	PIE			REL	1		JONC		

ANNEXE 22 : Protection de berge

Cours d'Eau **CHRIONDE** | Date de l'Observation | Observateur

identifiant	font de carte	enrochement	matelas gabions	gabions	mur	palplanches	pieux jointifs	tunage	panneaux tressés	clayonnage	fascinage	autre	hauteur (m)	longueur (m)	état
PBD 001	Chi 22												1,1	3	Bon état
PBD 002	Chi 21												0,8	120	Bon état
PBG 003	Chi16	X											2	1	Mau
PBGD 004	Chi15				X								2	20	Bon état
PBD 005	Chi14				X								2	20	Bon état
PBD 006	Chi12				X								1,5	2	Moy
PBGD 007	COLY11				X								1,5	75	Bon état

Cours d'Eau **GOUR** | Date de l'Observation | Observateur **G7**

identifiant	font de carte	enrochement	matelas gabions	gabions	mur	palplanches	pieux jointifs	tunage	panneaux tressés	clayonnage	fascinage	autre	hauteur (m)	longueur (m)	état
PBD 1	GOUR12	X											1,5	30	MOYEN
PBD 2	GOUR12	X											1	10	MOYEN
PBD 3	GOUR12	X											1	30	MAUVAIS
PBD 4	GOUR13						X						1	20	MAUVAIS
PBG 5	GOUR06											X	1,1	3	MOYEN

Cours d'Eau	COLY	Date de l'Observation	Observateur
-------------	------	-----------------------	-------------

identifiant	font de carte	enrochement	matelas gabions	gabions	mur	palplanches	pieux jointifs	tunage	panneaux tressés	clayonnage	fascinage	autre	hauteur (m)	longueur (m)	état
PBD 001	COLY17							X					1,5	10	BON
PBG 001	COLY17	X											1,5	30	BON
PBGD 002	COLY16				X								1,8	50	BON
PBGD 003	COLY15				X								1,8	50	BON
PBGD 004	COLY11				X								1,5	200	BON
PBGD 005	COLY11				X								1,3	200	BON
PBGD 006	COLY09				X								1,5	50	BON
PBG 007	COLY08				X								1	20	BON
PBGD 008	COLY07				X								1,2	80	BON
PBGD 009	COLY02	X											2	400	BON
PBGD 010	COLY01	X											2	1900	BON

ANNEXE 23 : Rejets

Cours d'eau CHIRONDE

Date :

Observateur

Identifiant	fond de carte	Diamètre (cm)	Turbidité / Couleur	Odeur	Provenance	Remarque
REG 001	Chi 27	1er rejet : 2 cm de diamètre 2ème : 1 cm de diamètre	Non turbide	Nulle	Souterrain ?	Présence de gammares
REG 002	Chi 20	8 rejets : 11,5 cm de diamètre	7 rejets clairs et un rejet de couleur orange	Nulle et présence d'odeur pour le rejet orange	Habitation	
REG 003	Chi 20	2 rejets : 20 cm de diamètre	Non turbide	Nulle	STEP Lagunage	
REG 004	Chir08	30			Inconnue	Sec, rive gauche
REG 005	Coly 11	11,5	Nulle	Nulle	Toiture habitation	

Cours d'eau GOUR

Date :

Observateur

Identifiant	fond de carte	Diamètre (cm)	Turbidité / Couleur	Odeur	Provenance	Remarque
Rej01	Gour1	30	Clair		Inconnue	

Cours d'eau COLY

Date :

Observateur

Identifiant	fond de carte	Diamètre (cm)	Turbidité / Couleur	Odeur	Provenance	Remarque
REG 001	Coly 11	11,5	Nulle	Nulle	Voiries	
REG 002	Coly 11	3	Nulle	Nulle	Provenance d'une habitation	
REG 003	Coly 09	20	Nulle	Nulle	Station d'eau potable	

ANNEXE 24 : Exemple d'une feuille de calcul de débit sur la Chironde le 24/09/2007

Mesure de Debit									
Date :	24/09/2007	Nom du cours d'eau :	CHIRONDE						
		Lieu :							
		Matériel utilisé :							
Echelle limnimétrique :	0,24	Courantomètre Type Flomate							
		Support : perche avec Vernier							
		Début du lit mouillé	DLM= 0,20						
		Fin du lit mouillé	FLM= 2,40						
		Coefficient de rugosité rive droite :		0,375					
		Coefficient de rugosité rive gauche :		0,375					
		Débit global en m3/s :							0,064500438
	Distance décamètre en m	Distance réelle en m	Profondeur en cm	Profondeur réelle en m	Vitesse en m/s			Vitesse moyenne en m/s	Débit par tranche en m3/s
					0,2 h	0,4 h	0,8 h	1/4V0,2 + 1/2V0,4 + 1/4V0,8	
Lit mouillé		0,20	0	0,00					
Lit mouillé		0,30	14	0,14	0,045	0,088	0,116	0,08	0,001621813
Lit mouillé		0,50	15	0,15	0,101	0,140	0,196	0,14	0,004327500
Lit mouillé		0,70	16	0,16	0,195	0,212	0,244	0,22	0,006904000
Lit mouillé		0,90	15	0,15	0,088	0,186	0,269	0,18	0,005467500
Lit mouillé		1,10	14	0,14	0,207	0,274	0,299	0,26	0,007378000
Lit mouillé		1,30	17	0,17	0,204	0,248	0,301	0,25	0,008508500
Lit mouillé		1,50	21	0,21	0,168	0,240	0,313	0,24	0,010090500
Lit mouillé		1,70	23	0,23	0,122	0,204	0,304	0,21	0,009591000
Lit mouillé		1,90	22	0,22	0,040	0,135	0,216	0,13	0,005786000
Lit mouillé		2,10	13	0,13	0,109	0,133	0,195	0,14	0,003705000
Lit mouillé		2,30	11	0,11	0,063	0,101	0,061	0,08	0,001120625
Lit mouillé		2,40		0,00					

ANNEXE 25 : Résultats des analyses physico-chimiques de la campagne de mesures
1^{ère} journée de la campagne de mesures (22/09/2007)

Point de mesure	T°air C°	T°eau C°	Conductivité μ S/cm	O ₂ mg/L	O ₂ dissous %	pH	N-NH ₃ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	N-NO ₃ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	N-NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	Débit m ³ /s
P1 CHI 26	18,0	15,0	497	7,7	79	7,42	0,18	0,23	2,1	9,30	0,016	0,053	3,4	
P2 CHI 22	17,4	15,3	525	9,3	94	8,12	0,10	0,13	1,7	7,53	0,008	0,026	12,4	0,012
P3 CHI 20	17,7	15,3	552	9,1	92	7,16	0,11	0,14	1,4	6,20	0,008	0,026	25,6	
P4 CHI 20	17,6	15,0	552	9,7	92	7,83	0,13	0,17	2,0	8,86	0,009	0,030	18,4	
P5 HYR 01	17,0	15,0	480	9,4	92	8,11	0,11	0,14	0,2	0,89	0,010	0,033	23,7	0,064
P6 GOUR 13	17,5	15,2	634	8,5	86	7,04	0,38	0,49	2,9	12,84	0,007	0,023	10,5	
P7 GOUR 10	17,3	14,9	537	9,1	92	7,82	0,06	0,08	0,8	3,54	0,007	0,023	41,0	
P8 HYR 14	17,8	14,6	529	9,5	94	7,83	0,08	0,10	0,2	0,89	0,008	0,026	2,3	
P9 HYR 15	17,4	15,6	593	8,6	89	8,03	0,22	0,28	0,3	1,33	0,006	0,020	7,2	
P10 HYR 10	16,8	15,6	564	9,4	98	8,16	0,16	0,21	0,4	1,77	0,007	0,023	14,8	
P11 GOUR 01	18,4	15,1	506	9,7	97	8,12	0,04	0,05	1,0	4,43	0,001	0,003	62,4	0,017
P12 CHI 06	18,0	14,8	439	9,7	97	8,04	0,06	0,08	0,8	3,54	0,002	0,007	5,3	
P13 COLY 17	17,7	13,8	552	8,6	84	7,22	0,08	0,10	0,8	3,54	0,002	0,007	2,5	
P14 COLY 16	16,8	15,7	552	8,5	84	7,75	0,10	0,13	0,9	3,99	0,005	0,016	6,7	0,174
P15 COLY 11	17,2	14,2	544	9,4	92	8,05	0,08	0,10	0,2	0,89	0,015	0,049	44,2	
P16 COLY 01	17,0	15,1	490	7,9	78	7,87	0,10	0,13	0,4	1,77	0,002	0,007	5,1	0,097
R1 CHI 20	17,7	17,2	528	8,7	93	8,92	1,53	1,97	2,5	11,07	0,090	0,296	8,9	



valeur aberrante

2^{ème} journée de la campagne de mesures (23/09/2007)

Point de mesure	T°air C°	T°eau C°	Conductivité μ S/cm	O ₂ mg/L	O ₂ dissous %	pH	N-NH ₃ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	N-NO ₃ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	N-NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	Débit m ³ /s
P1 CHI 27	15,4	16,0	715	6,20	64	7,68	0,01	0,01	4,1	18,16	0,857	2,816	0	
P2 CHI 22	15,5	16,6	500	8,60	86	8,09	0,17	0,22	0	0,00	0,006	0,020	0	0,023
P3 CHI 20	14,9	14,8	544	9,20	92	7,77	0,07	0,09	0,4	1,77	0,006	0,020	0	
P4 CHI 20	16,0	15,1	543	8,10	81	7,89	0,08	0,10	1,5	6,64	0,054	0,177	2,46	
P5 HYR 01	15,2	14,4	496	8,61	85,1	8,05	0,04	0,05	0,9	3,99	0,003	0,010	> 2,75	0,029
P'6 GOUR 01	16,4	14,4	501	9,25	91	8,06	0,02	0,03	0,1	0,44	0,004	0,013	> 2,75	0,012
P'7 CHI 09	17,8	14,8	457	9,22	88	8,16	0,07	0,09	0,6	2,66	0,003	0,010	1,92	0,07
P'8 COLY 14	17,7	16,7	449	5,67	58	7,63	0,04	0,05	0,8	3,54	0,003	0,010	2,29	0,035
P'9 COLY 15	20,1	14,9	543	8,63	87	7,86	0,08	0,10	1,8	7,97	0,008	0,026	0	0,274
P'10 COLY 01	17,1	15,5	486	8,12	81	7,89	0,07	0,09	0,8	3,54	0,004	0,013	0	0,089



valeur aberrante

3^{ème} journée de la campagne de mesures (24/09/2007)

Point de mesure	T°air C°	T°eau C°	Conductivité μS/cm	O ₂ mg/L	O ₂ dissous %	pH	N-NH ₃ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	N-NO ₃ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	N-NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	Débit m ³ /s
P1 CHI 27	13,0	15,2	761	5,30	53	7,75	3,86	4,96	0,3	1,33	0,944	3,10	1,08	
P2 CHI 22	24,7	15,6	523	8,90	90	8,09	0,21	0,27	1,1	4,87	0,087	0,29	1,46	0,016
P3 CHI 20	13,7	13,4	552	8,79	85	7,84	0,20	0,26	0,4	1,77	0,113	0,37	> 2,75	
P4 CHI 20	14,1	13,3	553	8,60	84	7,89	0,18	0,23	0,2	0,89	0,098	0,32	0,73	
P5 HYR 01	14,5	12,9	506	9,22	89	8,07	0,02	0,02	0,4	1,77	0,050	0,16	1,04	0,032
P'6 GOUR 01	16,6	13,6	512	9,90	96	8,09	0,17	0,22	0,7	3,10	0,034	0,11	> 2,75	0,011
P'7 CHI 09	16,8	13,8	466	9,70	95	8,17	0,24	0,31	1,9	8,41	0,048	0,16	1,05	0,065
P'8 COLY 14	18,6	16,6	457	5,80	60	7,63	0,15	0,19	1,7	7,53	0,013	0,04	> 2,75	0,038
P'9 COLY 15	18,1	15,6	548	9,65	94	7,96	0,26	0,33	0,5	2,21	0,023	0,08	> 2,75	0,229
P'10 COLY 01	25,1	15,4	490	8,40	83	7,86	0,20	0,26	1,1	4,87	0,022	0,07	> 2,75	0,092
P16 CHI 20	13,0	13,0	672	7,84	79	7,33	0,47	0,60	3,1	13,73	0,004	0,01	1,96	



valeur aberrante

ANNEXE 26 : Couples substrats/vitesses à échantillonner

Tableau 1 : Protocole d'échantillonnage

Supports\Vitesses (en cm/s)	V > 150	150 > V > 75	75 > V > 25	25 > V > 5	5 > V
(9) Bryophytes					
(8) Spermaphytes immergées					
(7) Eléments organiques grossiers (litières, branchages, racines)					
(6) Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) de diamètre compris entre 250 mm et 25 mm					
(5) Granulats grossiers de diamètre compris entre 25 mm et 2,5 mm					
(4) Spermaphytes émergeant de la strate basse					
(3) Sédiments fins organiques, vases, de diamètre inférieur à 0,1 mm					
(2) Sables et limons de diamètre inférieur à 2,5 mm					
(1) Surfaces naturelles et artificielles (roches, dalles, sols, parois), blocs de diamètre supérieur à 250 mm					
(0) Algues ou à défaut marnes et argiles					

ANNEXE 27 : liste des 138 taxons utilisés pour la détermination de l'IBGN

Tableau 2 : liste des 138 taxons utilisés

INSECTES	Prosopistomatidae	Dixidae	DECAPODES
PLECOPTERES	Siphonuridae	Dolichopodidae	Astacidae
Capniidae	HETEROPTERES	Empididae	Atyidae
Chloroperlidae	Aphelocheiridae	Ephydriidae	Grapsidae
Leuctridae	Corixidae	Limoniidae	Cambaridae
Nemouridae	Gerridae	Psychodidae	MOLLUSQUES
Perlidae	Hebridae	Ptychopteridae	BIVALVES
Perlodidae	Hydrometridae	Rhagionidae	Corbiculidae
Taeniopterygidae	Naucoridae	Scatophagidae	Dreissenidae
TRICHOPTERES	Nepidae	Sciomyzidae	Sphaeriidae
Beraeidae	Notonectidae	Simuliidae	Unionidae
Brachycentridae	Mesoveliidae	Stratiomyidae	GASTEROPODES
Ecnomidae	Pleidae	Syrphidae	Ancylidae
Glossosomatidae	Veliidae	Tabanidae	Bithynidae
Goeridae	COLEOPTERES	Thaumaleidae	Bythinellidae
Helicopsychidae	Curculionidae	Tipulidae	Hydrobiidae
Hydropsychidae	Donaciidae	ODONATES	Limnaeidae
Hydroptilidae	Dryopidae	Aeschnidae	Neritidae
Lepidostomatidae	Dystiscidae	Calopterygidae	Physidae
Leptoceridae	Eubriidae	Coenagrionidae	Planorbidae
Limnephilidae	Elmidae	Cordulegasteridae	Valvatidae
Molannidae	Gyrinidae	Corduliidae	Viviparidae
Ondotoceridae	Haliplidae	Gomphidae	VERS
Philopotamidae	Helodidae	Lestidae	ACHETES
Phryganeidae	Helophoridae	Libellulidae	Erpobdellidae
Polycentropodidae	Hydraenidae	Platycnemididae	Glossiphoniidae
Psychomyiidae	Hydrochidae	MEGALOPTERES	Hirudidae
Rhyacophilidae	Hydrophilidae	Sialidae	Piscicolidae
Sericostomatidae	Hydrosaphidae	PLANIPENNES	TRICLADES
Thremmatidae	Hygrobiiidae	Osmylidae	Dendrocoelidae
EPHEREMOPTERES	Limnebiidae	Sysyridae	Dugesiiidae
Baetidae	Spercheidae	HYMENOPTERES	Planariidae
Caenidae	DIPTERES	LEPIDOPTERES	OLIGOCHETES
Ephemerellidae	Anthomyiidae	Pyralidae	NEMATHELMINTHES
Ephemeridae	Athericidae	CRUSTACES	HYDRACARIENS
Heptageniidae	Blephariceridae	BRANCHIOPODES	HYDROZOAIRES
Leptophlebiidae	Ceratopogonidae	AMPHIPODES	SPONGIAIRES
Oligoneuriidae	Chaoboridae	Gammaridae	BRYOZOAIRES
Polymitarcidae	Chironomidae	ISOPODES	NEMERTIENS
Potamanthidae	Culicidae	Asellidae	

ANNEXE 28 : Détermination de l'IBGN

Tableau 3 : Détermination de la classe de variété

VT	> 50	49 à 45	44 à 41	40 à 37	36 à 33	32 à 29	28 à 25	24 à 21	20 à 17	16 à 13	12 à 10	9 à 7	6 à 4	3 à 1
Classe de variété	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Tableau 4 : Détermination du groupe faunistique indicateur

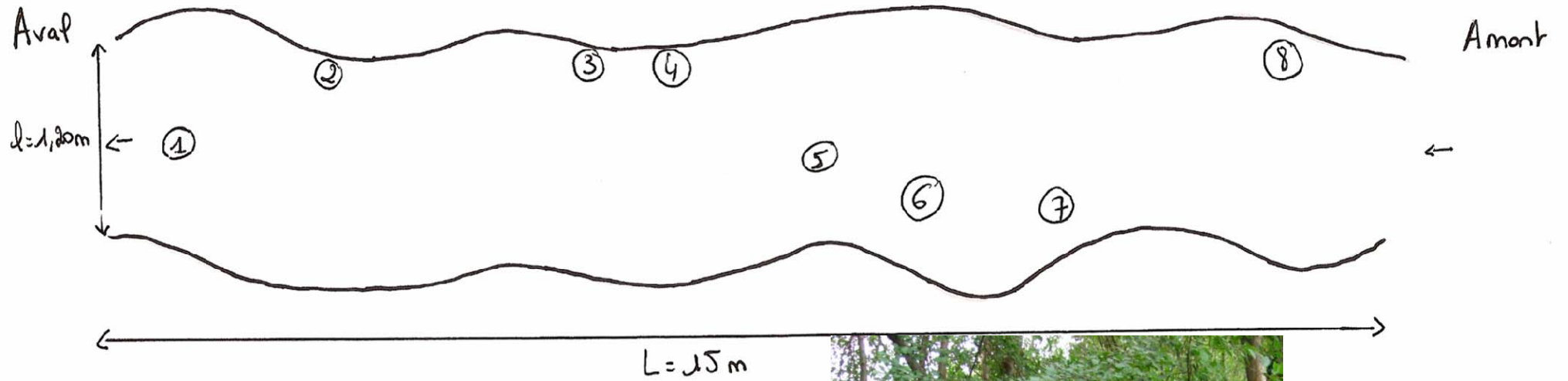
Taxons	Chloroperlidae Perlidae Perlodidae Taeniopterygidae	Capniidae Brachycentridae Odontoceridae Philopotamidae	Leuctridae Glossosomatidae Beraeidae Goeridae Leptophlebiidae	Nemouridae Lepidostomatidae Sericostomatidae Ephemeridae	Hydroptilidae Heptageniidae Polymitarcidae Potamanthidae	Leptoceridae Polycentropodidae Psychomyidae Rhyacophilidae	Linnephilidae Hydropsychidae Ephemerellidae Aphelocheiridae	Baetidae Caenidae Elmidae Gammaridae Mollusques	Chironomidae Asellidae Achètes Oligochètes
GI	9	8	7	6	5	4	3	2	1

En gras, les taxons représentés par au moins dix individus - Les autres par au moins trois individus

L'IBGN est calculé par la relation suivante :

$$\text{IBGN} = \text{GI} + \text{VT} - 1, \text{ avec } \text{IBGN} < 21$$

Annexe 29 : cartographie des 8 prélèvements effectués sur la station 1

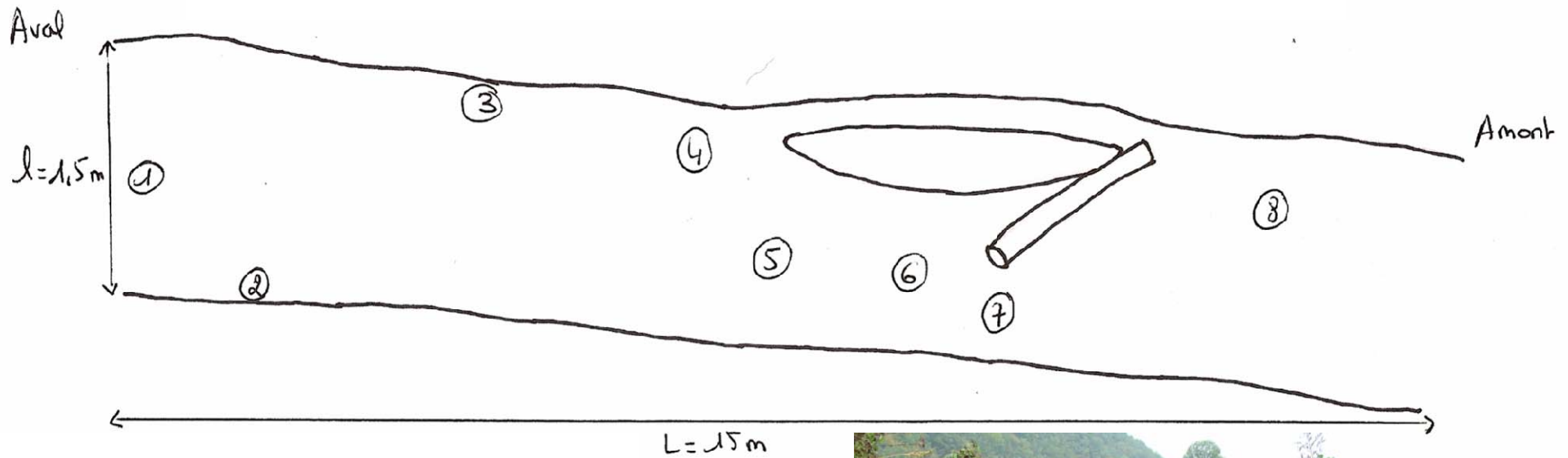


- | | |
|--------------------------|----------|
| 1- Spermaphytes immergés | v=25cm/s |
| 2- Sable | v=17cm/s |
| 3- Bryophytes | v=39cm/s |
| 4- Cailloux | v=53cm/s |
| 5- Bryophytes | v=28cm/s |
| 6- Sable | v=27cm/s |
| 7- Gravier | v=30cm/s |
| 8- Vase | v=5cm/s |



Station 2 : La Tour

- végétation arbustive importante



1- Algues	$v = 26\text{ cm/s}$
2- Sable	$v = 6\text{ cm/s}$
3- Cailloux	$v = 43\text{ cm/s}$
4- Spermaphytes immergés	$v = 48\text{ cm/s}$
5- Mousse	$v = 46\text{ cm/s}$
6- Sable	$v = 75\text{ cm/s}$
7- Algues/Mousse	$v = 83\text{ cm/s}$
8- Algues	$v = 11\text{ cm/s}$



Station 3 : Condat s/ Vézères

- enrochement de la berge gauche

Aval

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| 1- Algues | $v=77\text{cm/s}$ |
| 2- Sable | $v=138\text{cm/s}$ |
| 3- Spermaphytes immergés | $v=153\text{cm/s}$ |
| 4- Gravier | $v=4\text{cm/s}$ |
| 5- Mousse | $v=52\text{cm/s}$ |
| 6- Mousse | $v=152\text{cm/s}$ |
| 7- Mousse | $v=120\text{cm/s}$ |
| 8- Gravier | $v=87\text{cm/s}$ |



Annexe 32 : Résultats détaillés pour la station 1

Tableau 5 STATION 1 : Amont de la CHIRONDE à Saint Geniès

Date	22/09/2007									Variété taxonomique	21
Météo	Pluvieux									Espèce indicatrice	Capnidae
Vitesse du courant	< 1 m.s ⁻¹									Groupe indicateur	8
Largeur du cours d'eau	1,2m									Note IBGN	14
Station échantillonnée	15 m										
Commune	Saint Geniès										
Cours d'eau	Chironde										
Prélèvements / déterminations	Delaide / Morvannou										
	Bryophytes (25 cm/s)	Bryophytes (17 cm/s)	Spermaphytes immergés (39 cm/s)	Granulats grossiers (53 cm/s)	Granulats grossiers (28 cm/s)	Sable (27 cm/s)	Sable (30 cm/s)	Vase (5 cm/s)			
PLECOPTERE										EFFECTIFS	
Capnidae			3		2					5	
EPHEMEROPTERE											
Ephemerellidae		3	2	1		1		3		10	
Ephemeridae						4				4	
TRICHOPTERE											
Ryacophylidae				1						1	
Phryganiidae		6			2		1			9	
Hydropsychidae	3	9	14	1	2		2			31	
COLEOPTERE											
Dryopidae	2	2	11	1	2	8	3	1		30	
Eubriidae							1			1	
DIPTERE											
Athericidae		1	2		1		1	1		6	
Simuliidae	1	1	10	8				1		21	
Chironomiidae		8	2	4		14		15		43	
Tabaniidae								1		1	
Tipulidae		2								2	
ODONATE											
Gomphidae	2	2		1	1	3				9	
Aeschnidae	1									1	
Cordulegasteridae		1								1	
Caloptegeridae	1									1	
AMPHIPODE											
Gammaridae	>50	>50	>50	20	>50	29	>50	3		>302	
Mollusques	4	18			1	5	3	1		32	
Achètes	3	17	4	5	4		3	1		37	
OLIGOCHETE	>50	33		2		22	2	11		>120	

Annexe 33 : Résultats détaillés pour la station 2

Tableau 6 STATION 2 : Amont de la confluence CHIRONDE-COLY à St Amand de Coly

Date	22/09/2007								Variété taxonomique	21
Météo	Pluvieux								Espèce indicatrice	Capnidae
Vitesse du courant	< 1 m.s ⁻¹								Groupe indicateur	8
Largeur du cours d'eau	1,5m								Note IBGN	14
Station échantillonnée	15 m									
Commune	Saint Amand de Coly									
Cours d'eau	Chironde									
Prélèvements / déterminations	Delaide / Morvannou									
	Bryophytes (26 cm/s)	Bryophytes (6 cm/s)	Spermaphytes immergés (43 cm/s)	Granulats grossiers (48 cm/s)	Sable (46 cm/s)	Sable (75 cm/s)	Algues (83 cm/s)	Algues (11 cm/s)		
PLECOPTERE									EFFECTIFS	
Leuctridae	1	3							4	
Capnidae	37	45	18				16	10	126	
EPHEMEROPTERE										
Heptageniidae		2								
Baetidae				15					15	
Ephemerellidae	2	3	7				2		14	
Ephemeridae					1				1	
TRICHOPTERE										
Ryacophylidae		2							2	
Phryganiidae				4		1		1	6	
Hydropsychidae	5	14	13	3	1		1		37	
COLEOPTERE										
Dryopidae	1		5	10	1				17	
Hydrophilidae	>50	2	12	3			13	15	>95	
Eubriidae			2	1					3	
DIPTERE										
Athericidae	1	1	1						3	
Simuliidae			17						17	
Chironomiidae	4	34	1		1		7		47	
Ceratopogonidae		14					1		15	
ODONATE										
Gomphidae			1						1	
Aeschnidae					1		1		2	
AMPHIPODE										
Gammaridae	>50	>50	>50	>50	30	7	>50	>50	>337	
Mollusques			4	2	1	1	1	1	10	
Achètes	28	45	14	5	15		1	2	110	
OLIGOCHETE					10				10	

Annexe 34 : Résultats détaillés pour la station 3

Tableau 7 STATION 3 : AVAL du COLY à Condat sur Vézère

Date	22/09/2007
Météo	Pluvieux
Vitesse du courant	<1,5 m.s ⁻¹
Largeur du cours d'eau	10m
Station échantillonnée	50 m
Commune	Condat sur Vézère
Cours d'eau	Coly
Prélèvements / déterminations	Delaide / Morvannou

Variété taxonomique	20
Espèce indicatrice	Capnidae
Groupe indicateur	8
Note IBGN	13

	Bryophytes (152 cm/s)	Bryophytes (120 cm/s)	Bryophytes (52 cm/s)	Gravier (4 cm/s)	Gravier/sable (87 cm/s)	Spermaphytes émergents (153 cm/s)	Sable (138 cm/s)	Algue (77 cm/s)	
PLECOPTERE									EFFECTIFS
Leuctridae		1							1
Capnidae		20	6						26
EPHEMEROPTERE									
Ephemeridae							1		1
Siphonuridae	4								4
HETEROPTERE									
Naucoridae								1	1
TRICHOPTERE									
Brachycentridae				2	2	2	4		10
Ryacophylidae	3								3
Molannidae					1				1
Hydropsychidae	24	13	10						47
COLEOPTERE									
Dryopidae	1	1	1	3			4		10
Dytiscidae								2	2
DIPTERE									
Simuliidae	>50	1							>51
Chironomiidae		30	9						39
Tabaniidae		1					1		2
Ceratopogonidae		10	8						18
ODONATE									
Aeschnidae								4	4
AMPHIPODE									
Gammaridae	>50	>50	>50	>50	17	>50	35	>50	>352
Mollusques		8		5	13	17	19	10	72
Achètes				12				2	14
OLIGOCHETE	4			4			24		32

