

SOMMAIRE

0- PREAMBULE.....	3
1- METHODOLOGIE : RECONNAISSANCE DE TERRAIN ET TRAITEMENT DES INFORMATIONS RECUEILLIES.....	5
1.1. RECONNAISSANCE DE TERRAIN ET ELEMENTS PRIS EN COMPTE.....	5
1.2. DECOUPAGE EN TRONÇONS HOMOGENES.....	9
1.3. CONTENU, NOMBRE ET FORME DES DONNEES RECUEILLIES	13
2. – RESULTATS DETAILLES PAR TRONÇON (TABLEAUX ET GRAPHIQUES DES PRINCIPAUX INDICATEURS).....	16
3. - DIAGNOSTIC THEMATIQUE.....	31
3.1. MORPHODYNAMIQUE DES COURS D'EAU, EROSION-ATTERVISSEMENT, SEUILS-BARRAGES ET QUALITE DES HABITATS AQUATIQUES.....	31
3.2. AUTRES DYSFONCTIONNEMENTS TOUCHANT LE LIT OU LES BERGES	46
3.3. RIPISYLVE ET ESPECES "INDESIRABLES"	52
3.4. PATRIMOINE REMARQUABLE LIE AU COURS D'EAU	59
3.5. ZONES HUMIDES RIVERAINES DES COURS D'EAU.....	62

Photos en couverture :

A gauche : le Sornin aval (St-Denis-de-Cabanne)

A droite : le Ruisseau des Monts amont (Vauban – St-Laurent-en-Brionnais)



Le Sornin amont (Proprières)



Le Botoiret amont (St-Germain-la-Montagne)

0- PREAMBULE

Un lot 2 d'étude « central » pour le futur Contrat de Rivière, qui a nécessité une reconnaissance « multiple » des cours d'eau, physique et écologique

Les études préalables au Contrat de rivière Sornin doivent permettre de formuler de manière précise les objectifs de la future démarche, puis de proposer des programmes d'actions, dans un souci de **cohérence d'ensemble du projet** et de **pertinence des actions thème par thème**.

C'est sans doute pour répondre à ce double souci de cohérence et pertinence que le choix s'est fait de réunir, au sein d'un même lot d'étude n°2 :

- une **approche physique** des milieux dans l'optique de leur entretien : lit, berges, ripisylve,
- une **approche écologique** des milieux dans l'optique de leur préservation ou réhabilitation : qualité des habitats du lit (notamment piscicole) et des rives et inventaire des zones humides,
- une **approche piscicole spécifique** basée sur des pêches et des mesures du milieu (température, ...), dans l'optique d'amélioration de la gestion et d'aménagements : *cf. volet B de la présente étude (volet piscicole)*.

Les objectifs de l'étude

- ▶ Élaborer un « **plan de gestion** » du lit et des berges des cours d'eau aboutissant notamment à un programme de restauration et d'entretien de la ripisylve,
- ▶ **Recenser les zones humides** riveraines et **décrire la qualité des habitats** aquatiques, en vue d'un programme de réhabilitation ou de mise en valeur des milieux naturels,
- ▶ **Diagnostiquer le peuplement piscicole** en vue d'un programme spécifique de gestion piscicole et halieutique (*cf. volet B*).

Qu'est-ce qu'un "plan de gestion" et quelle en est la méthodologie générale ?

Il est aujourd'hui classique dans tous les bassins versants de mettre en place une gestion de la végétation, des ouvrages et des berges des cours d'eau afin de :

- **maintenir la rivière dans un état compatible** avec ses usages, ses fonctions hydro-écologiques et les activités et usages liées,
- **adapter le niveau et le type d'entretien aux enjeux concernés**, que cet enjeu concerne le tronçon lui-même (ex. : valorisation paysagère), un secteur situé en aval (ex. : risque d'obstruction d'un ouvrage par des corps flottants) ou la rivière dans son ensemble (ex. : préservation de milieux remarquables).

- **prendre en compte les différents enjeux** de manière équilibrée à l'échelle du bassin versant et tronçon par tronçon :
 - l'enjeu hydraulique ou d'inondation lié à l'état de la végétation et à l'encombrement des lits par des bois morts (risque d'embâcles, d'attaque de berges ou de digues, stabilité des berges, ...),
 - l'enjeu de mise en valeur paysagère et l'accessibilité des sites, pour le développement des activités de loisirs le long des cours d'eau,
 - l'enjeu de préservation et/ou mise en valeur du milieu naturel, et plus spécifiquement du milieu aquatique et riverain.

Pour ce faire, des études « préalables à la restauration et à l'entretien des cours d'eau » sont nécessaires, souvent appelées « **plans de gestion** » ; elles aboutissent à la programmation de travaux sur une période généralement de 5 à 7 ans. Ces études s'intéressent en premier lieu au lit, aux berges et à la végétation riveraine. Mais elles peuvent être étendues à d'autres thèmes liés, comme la gestion des seuils jalonnant les cours d'eau et celle des zones humides riveraines ; c'est ce qui a été fait en parallèle au plan de gestion « classique » sur le Sornin.

La méthodologie utilisée s'inspire fortement de celle décrite dans le **guide technique N°1** du SDAGE du bassin R.M.C., élaboré par l'**Agence de l'Eau** et la **DIREN Rhône-Alpes**, et intitulé « la gestion des boisements de rivière ». En effet, la démarche, qui est extrapolable à d'autres aspects (ex. : les seuils, les zones humides, ...), peut être résumée comme suit :

Deux phases :

- une première phase d'état des lieux et de **diagnostic**, basée sur une reconnaissance des linéaires de cours d'eau étudiés et sur des enquêtes,
- une seconde phase de définition d'objectifs sectorisés et concertés et d'établissement de **programmes d'actions** de restauration et d'entretien.

Le phasage de l'étude

- **Phase 1 d'état des lieux et diagnostics**, par thème
 - volet A morpho-écologie : **validation** par le comité de pilotage, en octobre 2005.
 - volet B piscicole : **validation** par le comité de pilotage, en mars 2006.
- **Étape de définition des objectifs**, en croisant les différents thèmes (enjeux)
 - **concertation** locale (avis des communes et acteurs locaux), réalisée en novembre-décembre 2005.
- **Phase 2 d'élaboration des programmes d'actions**, par thème
 - **validation** par le comité de pilotage en juillet 2006.

1- METHODOLOGIE : RECONNAISSANCE DE TERRAIN ET TRAITEMENT DES INFORMATIONS RECUEILLIES

1.1. RECONNAISSANCE DE TERRAIN ET ELEMENTS PRIS EN COMPTE

1.1.1. PERIODE RETENUE POUR LA RECONNAISSANCE

Cette étude est basée sur une **reconnaissance de terrain réalisée aux mois d'avril et mai 2005**. Elle a consisté à descendre à pieds l'ensemble des principaux cours d'eau du bassin versant représentant environ un linéaire total de 200 km.

L'intérêt de l'époque choisie était de se situer **avant la pleine période de croissance végétale** (été), qui rend plus difficile les accès et tend à cacher les problèmes de berges. Un désavantage était de ne pas pouvoir déterminer un certain nombre d'espèces de plantes à fleurs en dehors de leur période de floraison (mais l'étude n'avait pas pour but premier cette détermination).

1.1.2. ELEMENTS PRIS EN COMPTE ET OUTILS DE DESCRIPTION

Les éléments pris en compte l'ont été de manière à s'adapter sur le terrain à la problématique des cours d'eau étudiés. Est précisé dans ce qui suit où sont décrits ces éléments : fiches-tronçons, cartographies, fiches spécifiques, tableaux spécifiques.

1.1.2.1. DESCRIPTIF GENERAL DES COURS D'EAU PAR TRONÇON (CF. FICHES-TRONÇONS EN ANNEXE 1)

- **forme et occupation des sols de la vallée**, présence d'annexes fluviales (biefs d'anciens moulins, ...),
- **type de cours d'eau** (ruisseau, torrent, rivière à méandres, ...) **et dimensions caractéristiques du lit** (largeur du lit moyen, pente, largeur et profondeur en eau lors de l'observation, granulométrie dominante et secondaire),
- **facteurs positifs et négatifs influençant la diversité/qualité piscicole des habitats du lit mineur** (présence de végétation aquatique, de bois mort, de sous-berges, débit ou hauteur de la lame d'eau, qualité visible de l'eau, frayères, obstacles, ...)
- **type de berges** (matériau naturel, enrochement, ...), hauteur moyenne, pente **et stabilité générale** (type d'érosion, dont importance du piétinement par le bétail),
- **largeur minimale, maximale et la plus fréquente de la ripisylve, espèces présentes représentatives** d'arbustes, d'arbres, et pour les espèces remarquables (Renouée du Japon, résineux et peupliers de culture) : décompte de leur implantation par tronçon (en surface pour la Renouée et en nombre approximatif pour les ligneux),
- **éclairage de l'eau et signes d'eutrophisation**¹,
- **qualité de la perception paysagère des cours d'eau, accessibilité du lit et des berges, points "noirs" (-) et remarquables (+).**

¹ Phénomène se manifestant par le développement important en été des algues ou des végétaux aquatiques.

1.1.2.2. ETAT PHYSIQUE DU LIT ET DES BERGES (CF. CARTO. 1 "MORPHODYNAMIQUE")

- **qualité des habitats du lit mineur** selon 5 niveaux (seulement cartographiée), en fonction de la diversité de ces habitats et de leur état de dégradation :
 - Très bonne qualité : lit et berges naturels, milieu diversifié correspondant à un état proche de l'état naturel de référence,
 - Bonne qualité : lit et berges naturels (ou ponctuellement dégradés), milieu moyennement diversifié du fait d'un (ou plusieurs) facteur(s) limitant(s),
 - Qualité moyenne : lit ou berges dégradé(s) ; ou lit et berges dégradés mais localement ou présence de facteur(s) limitant cette dégradation,
 - Qualité médiocre : lit et berges dégradés,
 - Très mauvaise qualité : milieu complètement artificialisé (busage, lit et berges bétonnés, ...).
- **ouvrages hydrauliques de type seuils/barrages** (notés SB, cf. fiches-ouvrages en annexe 2, précédées d'un tableau récapitulatif des ouvrages ; la cartographie figure la franchissabilité et l'état de l'ouvrage) : description spécifique de chaque ouvrage à l'aide d'une fiche illustrée contenant divers renseignements :
 - localisation précise, photo, nature de l'ouvrage, dimensions, état,
 - franchissabilité de l'ouvrage par la Truite fario (espèce cible en général) selon une échelle à 4 niveaux F0 à F3 (franchissabilité permanente/temporaire, par tous les individus/par quelques individus)
 - usages de l'ouvrage : à l'origine et actuellement, présence d'une dérivation et/ou d'une retenue et description de celle(s)-ci),
 - enjeux actuels liés à l'ouvrages avec distinction des points positifs (usage respectant la réglementation, écrêtement de crue, formation d'une zone humide, intérêt patrimonial de l'ouvrage ou touristique du site, stabilisation du profil, ...) et des points négatifs (risque hydraulique en cas de rupture, érosion, obstacle à la circulation des poissons, dégradation de la qualité de l'eau et présence d'espèces indésirables dans les retenues, non-respect du débit réservé, ...),
 - proposition d'objectifs de gestion (à discuter/valider en phase 2),
- **dysfonctionnements morphodynamiques** :

Pour chacun des problèmes, on a qualifié le niveau d'importance/gravité (3 niveaux). La cartographie figure le type de problème et d'enjeu concerné (agricole, terrain privé (jardins, maisons de particuliers) ou infrastructure publique (pont, route, camping, ...)) et le niveau de gravité.

 - zones d'érosion en secteur agricole (prairies) (seulement estimées en longueur et cartographiées),
 - zones d'érosion en secteur non-agricole présentant des enjeux (notées ER, cf. tableau "érosions" en annexe 3),
 - zones d'incision ou enfoncement du lit (seulement cartographiées),
 - zones d'atterrissement, notable (non gênant en l'état) ou gênant du point de vue de l'intérêt général, (notées AT et pour les gênants, repris dans le tableau "points problématiques" en annexe 3)
 - autres dysfonctionnements ponctuels (notés PP, cf. tableau "points problématiques" en annexe 3) : zones de remblai, décharge et dépôts divers, obstacles à l'écoulement (hors embâcle/encombres), problèmes touchant un ouvrage hydraulique ou une protection de berge, problème de ruissellement ou débordement avec cause locale identifiable, etc...

- nombreux accès directs du bétail au cours d'eau (secteur de 500 m environ avec plus de 3 accès directs)
- **usages particuliers des berges et occupation remarquable des parcelles riveraines** (seulement cartographiés) : aire de détente aménagée, infrastructure remarquable (camping, STEP, lagune, points de captage pour l'eau potable, traversée de canalisation de gaz, ...), ...

1.1.2.3. ETAT DE LA VEGETATION DES BERGES ET DU LIT (CF. CARTO. 2 "MILIEU NATUREL RIVERAIN" ET FICHES-TRONÇONS EN ANNEXE 1)

- **état de la ripisylve²** :
 - linéaire sans ripisylve (arbres/arbustes coupés, berges murées ou enrochées, espèces autochtones remplacées complètement par des espèces invasives ou plantés),
 - continuité de la ripisylve (ponctuelle, discontinue, continue, sur une ou plusieurs rangée(s) d'arbres/arbustes ou large de plus de 10 m),
 - état de la ripisylve selon 3 classes (bon état, état moyen et mauvais état) essentiellement basées sur l'état sanitaire des arbres/arbustes, leur âge et leur stabilité,
 - problèmes d'espèces envahissantes ou "indésirables" : présence plus ou moins importante de la Renouée du Japon³ ou d'arbres plantés (résineux/peupliers de culture⁴).
- **embâcles et encombres⁵** (notés E) :
 - embâcles/encombres intéressant pour la faune,
 - embâcles/encombres non gênant en l'état du point de vue de l'intérêt général,
 - embâcles/encombres gênant (ou potentiellement gênant en cas de dérive) du point de vue de l'intérêt général,
 - atterrissement (le plus souvent boisé) intéressant écologiquement ou car jouant un rôle de "pièges à bois mort" en amont d'un site à enjeux hydrauliques (pont, ville, ...),
- **ouvrages hydrauliques de franchissement** (ponts, passerelles et gués, notés OH) :
 - degré de sensibilité de chaque ouvrage à l'obstruction par les embâcles/encombres (notamment en fonction de leur tendance à l'engravement ou de leur sous-dimensionnement d'origine),
 - les ouvrages privés de particuliers (passerelle d'habitation ou agricole) ont été figurés différemment car ne relevant pas de l'intérêt général.

² Ripisylve : de "ripi" = berge et "sylva" = forêt, boisements (arbres et arbustes) naturels des bords de cours d'eau.

³ Espèce exotique originaire d'Asie, introduite en France comme plante ornementale, et qui envahit désormais énormément de bords de cours d'eau en Rhône-Alpes, tout en "étouffant" la reprise des espèces autochtones. S'installe sur les berges dénudées (espèce pionnière) et notamment, les remblais.

⁴ Résineux et peupliers de culture sont inaptes à tenir correctement les berges.

⁵ Encombre = accumulation de bois mort formant un obstacle dans le lit, l'embâcle pouvant être constitué de divers éléments (végétaux, minéraux et importés : plastiques, métaux, ...).

1.1.2.4. PATRIMOINE REMARQUABLE LIE AUX COURS D'EAU (CF. CARTO. 2)

- **vieux ponts et ponceaux** en pierres remarquables,
- **autres patrimoines bâtis** remarquables (moulin, lavoir, aqueduc, ...),
- **site naturel à valeur récréative ou paysagère** (gorges, cascade, forêt riveraine, "étang", ...),
- secteur de cours d'eau à **fort intérêt hydrobiologique** (milieu très peu ou non perturbé présentant une belle diversité d'habitats aquatiques),
- présence signalée (par les fédérations de pêche) de **l'espèce patrimoniale d'écrevisse (Ecrevisse à pieds blancs)**,
- **ZNIEFF⁶ de type 1** en rapport avec les cours d'eau ou englobant un de ceux-ci.

1.1.2.5. ZONES HUMIDES RIVERAINES (CF. CARTO. 3 ET FICHES-ZONES HUMIDES EN ANNEXE 4)

- **zones humides riveraines "de premier rang"**⁷ (notés ZH), *cf. annexe 4 précédée d'un tableau récapitulatif de toutes les zones humides ; la cartographie figure le type de zone humide et son intérêt fonctionnel*) : description spécifique de chaque zone humide riveraine "de premier rang" à l'aide d'une fiche illustrée contenant divers renseignements :
 - localisation précise, photo, forme et dimensions,
 - type SDAGE et sous-type (adapté au contexte local) de la zone humide,
 - critères de délimitation de l'espace de fonctionnalité et de la zone humide,
 - hydrologie et fonctionnalité : entrées et sorties principales d'eau, répartition et permanence de l'eau au sein de la zone, évolution de l'hydromorphie, note d'intérêt fonctionnel sur une échelle à 3 niveaux (expansion de crue, milieu de vie permanent ou temporaire pour la faune, ...),
 - valeurs socio-économiques (réservoir d'eau, exploitation forestière, pâturage, fauche, pêche, chasse, ...) et note d'intérêt socio-économique sur une échelle à 4 niveaux,
 - patrimoine naturel : typologie simplifiée des habitats (inspirée de la typologie Corine Biotope), liste des espèces repérées sur le terrain lors de l'observation et note d'intérêt naturel sur une échelle à 3 niveaux,
 - facteurs anthropiques d'évolution positifs (entretien) et négatifs (drainage, piétinement par le bétail, ...),
 - proposition d'objectifs de gestion (à discuter/valider en phase 2),
- **zones humides riveraines "de second rang"** (seulement cartographiées mais non numérotées sur les cartes, *la cartographie figure le type de zone humide et son intérêt fonctionnel*) : pas de description spécifique de chacune de ces zones car elles sont d'un intérêt limité, notamment parce qu'elles sont en grande majorité :
 - soit des prairies très peu humides quasi "monospécifiques" (ou très peu diversifiées) à joncs ou autre espèce commune,
 - soit des fossés ou "flaques d'eau" de très petites tailles (zones humides artificielles).

⁶ ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique ou Faunistique.

⁷ Zones humides les plus intéressantes ayant fait l'objet d'une description individuelle par fiche, à la différence des zones humides de second rang, seulement cartographiées.

1.2. DECOUPAGE EN TRONÇONS HOMOGENES

Afin de faciliter la description des cours d'eau et de leurs milieux riverains, l'ensemble des linéaires reconnus ont été découpés en **tronçons homogènes** du point de vue des 2 catégories principales d'éléments décrits : **morphodynamique et ripisylve** (cf. § 1.1.2.1).

Les tronçons ont été numérotés de l'amont vers l'aval, avec une logique d'intégration des affluents au niveau de leur confluence avec le Sornin, ce qui donne la liste suivante pour les **42 tronçons délimités sur les environ 200 km de réseau hydrographique principal** du bassin versant reconnu : cf. *tableau pages suivantes*.



Au bord du Ruisseau d'Aillant (Pouilly-sous-Charlieu)

Les tronçons des Sornins

N° Tronçon	Cours d'eau	Limites du tronçon (amont-aval)	Longueur (km)	Altitude Amont (m)	Altitude Aval (m)	Pente
TR1	Sornin amont	de Propières - St-Igny (les Jolivets) à Propières (la Fabrique)	1.2	580	540	3.4%
TR2	Sornin de Propières	de Propières (le Mort) à St-Igny-de-Vers (la Fabrique)	2.2	618	540	3.5%
TR3	Sornin	de St-Igny-de-Vers (la Fabrique) à St-Igny-de-Vers (la Noue)	5.7	540	447	1.6%
TR4	Sornin	de St-Igny-de-Vers (la Noue) à St-Racho (le Sordet)	3.4	447	406	1.2%
TR5	Sornin de St-Igny	de St-Igny-de-Vers (les Hayes) à St-Igny-de-Vers (les Glives)	1.2	615	560	4.8%
TR6	Sornin de St-Igny	de St-Igny-de-Vers (les Glives) à Aigueperse (confluence Sornin d'Aigueperse)	7.1	560	422	1.9%
TR7	Sornin de St-Bonnet	d'Aigueperse (la Tuilerie) à Aigueperse (confluence Sornin des Ronzeaux)	1.2	457	434	2.0%
TR8	Sornin d'Aigueperse	d'Aigueperse (confluence Ronzeaux/St-Bonnet) à St-Racho (le Sordet)	3.2	434	406	0.9%
TR9	Sornin	de St-Racho (le Sordet) à Varennes-sous-Dun (Pont de Varennes)	5.7	406	360	0.8%
TR10	Sornin	de Varennes-sous-Dun (Pont de Varennes) à la Clayette (Gothard - confluence Genette)	4.1	360	335	0.6%
TR15	Sornin	de la Clayette (confluence Genette) à St-Maurice-les-Châteauneuf (Papillon)	11.8	335	298	0.3%
TR18	Sornin	de St-Maurice-les-Châteauneuf (Papillon) à St-Edmond (aval Baligand)	3.8	298	283	0.4%
TR22	Sornin	de St-Edmond (aval Baligand) à St-Denis-de-Cabanne (confluence Botoret)	2.1	283	279	0.2%
TR32	Sornin	de St-Denis-de-Cabanne (confluence Botoret) à Charlieu (la Douze)	4.2	279	271	0.2%
TR38	Sornin	de Charlieu (la Douze) à Charlieu (STEP)	2.0	274	270	0.2%
TR39	Sornin	de Charlieu (STEP) à Pouilly-sous-Charlieu (confluence Loire)	7.7	270	254	0.2%

Les tronçons des affluents principaux (étudiés) du Sornin

N° Tronçon	Cours d'eau	Limites du tronçon (amont-aval)	Longueur (km)	Altitude Amont (m)	Altitude Aval (m)	Pente
TR11	Genette	de Monbellard (le Pontet) à Gibles (la Rivière)	2.2	467	422	2.0%
TR12	Genette	de Gibles (la Rivière) à la Clayette (le Grand Etang)	9.9	422	360	0.6%
TR13	Ruisseau du Fourneau	de Curbigny (les Ranches) à la Clayette (pont SNCF le Fourneau)	2.5	377	360	0.7%
TR14	Genette (+aval r ^{au} Fourneau)	de la Clayette (au droit du Grand Etang) à la Clayette (Gothard - confluence Sornin)	2.5	360	335	1.0%
TR16	Ruisseau des Barres	de Beaudemont-en-Bayard à Chassigny/St-Maurice (confluence Sornin)	5.8	352	312	0.7%
TR17	Ruisseau des Monts	de St-Laurent-en-Brionnais (les Monts) à Chassigny/St-Laurent (confluence ruisseau des Barres)	3.4	385	312	2.2%
TR19	Mussy	de Propières (base de loisirs d'Azole) à St-Germain-la-Montagne (pont amont moulin de la Roche)	3.9	565	487	2.0%
TR20	Mussy	de St-Germain-la-Montagne (pont amont moulin de la Roche) à Anglure-sous-Dun (pont RD416)	5.7	487	368	2.1%
TR21	Mussy	d'Anglure-sous-Dun (pont RD416) à la confluence du Sornin	10.4	368	295	0.7%
TR23	Botoret	de Belleroche (la Fonchin) à Belleroche (pont de Montveneur)	2.6	570	480	3.4%
TR24	Botoret	de Belleroche (pont de Montveneur) à Chauffailles (Conforchon)	4.7	480	410	1.5%
TR25	Botoret	de Chauffailles (Conforchon) à Chauffailles (sortie ville - point 373)	3.7	410	373	1.0%
TR26	Botoret	de Chauffailles (sortie ville - point 373) à Tancon (aval Clairmatin)	5.4	373	339	0.6%
TR27	Botoret	de Tancon (aval Clairmatin) à Tancon-Maizilly (amont "Chez Déal")	2.5	339	295	1.7%
TR28	Aron	de Belmont-de-la-Loire (Batty) à Coublanc (Cadollon)	5.4	520	372	2.7%
TR29	Aron	de Coublanc (Cadollon) à Maizilly-Tancon (confluence Botoret)	5.5	372	325	0.9%
TR30	Pontbrenon (+ r ^{au} de Vatron)	d'Ecoche (amont la Baize et Vatron) à Coublanc (confluence Aron)	6.5	469	332	2.1%
TR31	Botoret	de Tancon-Maizilly (amont "Chez Déal") à St-Denis-de-Cabanne (confluence Sornin)	3.5	295	279	0.5%

Les tronçons des affluents principaux (étudiés) du Sornin (suite et fin)

N° Tronçon	Cours d'eau	Limites du tronçon (amont-aval)	Longueur (km)	Altitude Amont (m)	Altitude Aval (m)	Pente
TR33	Ruisseau des Equetteries	de Vauban (l'Abbaye) à St-Edmond (gué de la Genette)	3.2	368	331	1.2%
TR34	Ruisseau des Equetteries	de St-Edmond (gué de la Genette) à Charlieu (confluence Sornin)	7.1	331	274	0.8%
TR35	Bézo	de Ligny-en-Brionnais (pont RD8) à St-Bonnet-de-Clay (la Forêt)	2.5	353	327	1.0%
TR36	Bézo	de St-Bonnet-de-Clay (la Forêt) à St-Bonnet-de-Clay (aval Moulin de la Motte)	5.7	327	290	0.7%
TR37	Bézo	de St-Bonnet-de-Clay (aval Moulin de la Motte) à Charlieu (confluence Sornin)	3.3	290	272	0.5%
TR40	Chandonnet	de Cuinzier-Arcinges (ancien moulin) à Chandon (passerelle des Pins)	8.1	440	312	1.6%
TR41	Chandonnet	de Chandon (passerelle des Pins) à Pailly-sous-Charlieu (confluence Sornin)	6.7	312	265	0.7%
TR42	Ruisseau d'Aillant	de St-Hilaire-sous-Charlieu (les Ragots) à Pouilly-sous-Charlieu (confluence Sornin)	3.8	298	262	0.9%

1.3. CONTENU, NOMBRE ET FORME DES DONNEES RECUEILLIES

La saisie cartographique de l'ensemble des données sur le terrain et leur report informatique ont été réalisés sur fond IGN 1/25000^{ème} agrandi au 1/10000^{ème}.

1.3.1. FICHES-TRONÇONS, FICHES-OUVRAGES ET FICHES-ZONES HUMIDES

Fiches	Nombre et forme	Renvoi et liens
Fiches-tronçons (TR)	<ul style="list-style-type: none"> - 42 fiches correspondant à 42 tronçons de cours d'eau principaux - 7 fiches "simplifiées" correspondant à 7 tronçons de cours d'eau secondaires (partie amont, affluent) - Format : A4 2 pages 	<ul style="list-style-type: none"> - environ 250 photos numériques⁸ - table MapInfo de délimitation des tronçons principaux (42), avec longueur, altitude départ, altitude arrivée et pente moyenne
fiches-ouvrages (SB)	<ul style="list-style-type: none"> - 130 fiches correspondant à 130 seuils ou barrages recensés sur les cours d'eau reconnus - Format : A4 2 pages, avec photo numérique intégrée (quasi systématique) 	<ul style="list-style-type: none"> - tableau Excel et table MapInfo reprenant les principaux indicateurs : localisation précise, franchissabilité⁹, Indice Global de Désordre¹⁰ (état de l'ouvrage), usage actuel (oui/non), existence d'un bief de dérivation (oui/non), longueur du tronçon court-circuité TCC (en m), existence d'une retenue (oui/non) - table Map-Info des dérivations fonctionnelles, permanentes et temporaires (localisation)
fiches-zones humides (ZH) et simple recensement des autres zones humides	<ul style="list-style-type: none"> - 108 fiches correspondant à 108 zones humides de "premier rang"¹¹ recensées le long des cours d'eau reconnus - Format : A4 3 pages, avec photo numérique intégrée (quasi systématique) - simple recensement des 222 zones humides de "second rang" 	<ul style="list-style-type: none"> - tableau Excel et table MapInfo reprenant les principaux indicateurs pour l'ensemble des 330 zones humides (premier et second rang) : localisation précise, type et sous-type¹², surface (en m², à 50-100 m² près), notes d'intérêts¹³ fonctionnel, socio-économique, naturel et global, espèces dominantes pour les zones de second rang (non fichées)

⁸ Les photos numériques de "tronçon" ont été localisées sur une table MapInfo.

⁹ FO : strictement infranchissable, F1 : franchissable temporairement par quelques individus, F2 : franchissable de manière permanente par quelques individus, F3 : franchissable de manière permanente par tous les individus (ou la majorité) ; l'espèce cible retenue est la Truite fario.

¹⁰ IGD=0 aucun désordre apparent, IGD=1 désordres mineurs et non structurels, IGD=2 désordres touchant la structure de l'ouvrage, IGD=3 désordres graves mettant l'ouvrage en péril, IGD=4 brèche (ruine) complète ou partielle.

Le classement retenu pour ces 2 indicateurs (F et IGD) est issu d'une publication du Cemagref d'Aix-en-Provence : Mise en œuvre d'une approche intégrée pour le diagnostic de seuils en rivière (Ingénieries EAT n°11 de septembre 1997).

¹¹ Afin de ne pas alourdir le recensement, nous avons distingué les zones humides "de premier rang" (108) précisément décrites dans des fiches individuelles, des zones humides "de second rang" (222), qui sont des zones peu humides et peu diversifiées en flore (essentiellement des prairies (62%) à joncs) ou des zones artificielles de petite taille (fossé ou "flaques" (30%), également peu diversifiées en flore.

¹² d'après la typologie du SDAGE RMC, voir paragraphe 3.5.

¹³ Intérêts appréciés à l'échelle des zones humides françaises, voir paragraphe 3.5.

1.3.2. TABLEAUX DESCRIPTIFS DES EROSIONS ET AUTRES POINTS PROBLEMATIQUES

Tableau	Nombre et forme	Renvoi et liens
Tableau descriptif précis des érosions (ER, hors terrain agricole) et simple recensement des érosions importantes en terrain agricole	<ul style="list-style-type: none"> - description précise des 62 érosions touchant des enjeux de type habitation/jardin ou espace/infrastructure collective recensées sur les cours d'eau principaux - simple recensement des 220 érosions importantes en terrain agricole¹⁴ et des zones d'incision¹⁵ situées sur les cours d'eau principaux 	<ul style="list-style-type: none"> - tableau Excel et table MapInfo des érosions hors terrain agricole renvoyant à environ 60 photos numériques et décrivant : localisation précise (y compris lieu-dit et rive), longueur, hauteur, type d'érosion¹⁶, absence totale de ripisylve (oui/non)¹⁷, origines/causes de l'érosion, enjeux menacés et niveau d'importance/gravité du risque (3 niveaux) - tables MapInfo des érosions en terrain agricole avec localisation et quantification (longueur en m, à 5-10 m près) et des zones d'incision (localisation)
Tableau descriptif précis des autres points problématiques (PP)	<ul style="list-style-type: none"> - description précise des 64 autres points problématiques (remblai, décharge, dépôt, obstacle à l'écoulement, protection de berge ou ouvrage hydraulique endommagé, atterrissement, ...) recensés sur les cours d'eau principaux - simple recensement des atterrissements notables en terrain agricole et des zones à nombreux accès directs du bétail situés sur les cours d'eau principaux 	<ul style="list-style-type: none"> - tableau Excel et table MapInfo des autres points problématiques renvoyant à environ 60 photos numériques et décrivant : localisation précise (y compris lieu-dit et rive), description du problème et dimensions, origines/causes, enjeux menacés et niveau d'importance/gravité du risque (3 niveaux) - table MapInfo des atterrissements notables (localisation) et des zones à nombreux accès directs du bétail (localisation)

¹⁴ Les érosions ont été recensées dans la mesure où elles dépassaient l'ordre de grandeur de 20 m de long et qu'elles étaient actives parce que localisées en extérieur de méandre.

¹⁵ Les zones d'incision du lit relevées correspondent toutes à un phénomène d'enfoncement consécutif à la rupture d'un vieux seuil lors d'une crue (par érosion régressive). Aucune n'est située en secteur à enjeux importants. Elles sont ponctuelles et très limitées en impact.

¹⁶ Extérieur de méandre, ponctuelle, régressive (liée à une incision du lit) ou sapement.

¹⁷ L'absence totale de ripisylve étant clairement un facteur aggravant le risque d'érosion.

1.3.3. AUTRES ELEMENTS CARTOGRAPHIQUES ET RENSEIGNES

Thème	Nombre et forme	Renvoi et liens
Qualité des habitats du lit mineur	- sectorisation linéaire de la qualité des habitats des 200 km (environ) de cours d'eau principaux	- table MapInfo des secteurs de qualité des habitats (pas minimal de l'ordre de 50 m), selon 5 classes (bleu à rouge)
Structure et état de la ripisylve	- sectorisation linéaire de la structure et de l'état de la ripisylve de chaque berge des 200 km (environ) de cours d'eau principaux	- table MapInfo des secteurs de ripisylve (pas minimal de l'ordre de 50 m), selon 7 classes de structure ¹⁸ et 3 classes d'état ¹⁹
Embâcles/encombres (E) et atterrissements intéressants (AT)	- recensement et caractérisation typologique d'environ 300 embâcles et de quelques atterrissements intéressants pour la faune ou pour leur rôle de "piège à bois mort" sur les cours d'eau principaux	- tables MapInfo des embâcles et des atterrissements, avec localisation et type selon 3 niveaux de "gêne" ²⁰
Ouvrages hydrauliques (OH)	- recensement et caractérisation typologique d'environ 500 ouvrages hydrauliques (ponts, passerelles, gués et seuils-barrages), dont environ 90 ouvrages "secondaires, privés" sur les cours d'eau principaux	- table MapInfo des ouvrages hydrauliques, avec localisation et type selon 3 niveaux de sensibilité ²¹ à l'obstruction par le bois mort, et précision de la nature secondaire privée de l'ouvrage ²² (OH entre parenthèses sur les cartes)
Espèces envahissantes et indésirables en berge	- recensement et quantification d'environ 100 foyers de Renouée du Japon (~ 11000 m ²), 110 zones de peupliers de culture (~ 800 arbres) et 40 zones de résineux (~ 800 arbres) sur les cours d'eau principaux	- tables MapInfo des espèces indésirables (1 pour la Renouée du Japon, 1 pour les résineux et 1 pour les peupliers de cultures), avec localisation et quantité (en surface ou nombre d'arbres et selon 2 ou 3 classes d'importance)
Patrimoine remarquable lié aux cours d'eau	- recensement de 23 sites naturels à valeur paysagère , 20 ponts-ponceaux , 13 autres ouvrages bâtis , 9 secteurs à fort intérêt hydrobiologique - report de 14 secteurs de présence signalée de l'Ecrevisse à pieds blancs et des ZNIEFF de type 1 du bassin (sources bibliographiques)	- 1 table MapInfo pour chaque type d'éléments remarquables, avec simples localisation et dénomination

¹⁸ Ripisylve absente (berge nue), berge murée/enrochée, ripisylve remplacée par espèces "indésirables", ripisylve ponctuelle (arbres isolés ou bosquets d'arbres espacés de 10 à 50 m environ), ripisylve discontinue (mono-strate ou bi-strate avec espacements de moins de 10 m, le plus souvent sur une seule rangée de 1-3 m de large), ripisylve continue (strates arbustive et arborée bien présentes, le plus souvent sur quelques rangées, soit une largeur de 3 à 10 m environ), ripisylve large de plus de 10 m.

¹⁹ Bon état : ripisylve entretenue présentant très peu d'arbres vieux ou déstabilisés (environ <10%) ; Etat moyen : ripisylve présentant une proportion notable d'arbres vieux ou déstabilisés (10-30%); Mauvais état : ripisylve présentant une forte proportion d'arbres vieux ou déstabilisés (environ >30%).

²⁰ Vert : non gênant voire intéressant, Orange : gênant à surveiller mais sans impact d'intérêt collectif (impact limité à un terrain privé), Rouge : gênant à traiter prioritairement car présentant un risque pour l'intérêt collectif.

²¹ Vert : non ou très peu sensible, Orange : moyennement sensible, Rouge : très sensible (ouvrage le plus souvent sous-dimensionné ou mal conçu/positionné).

²² Ces ouvrages sont normalement inaccessibles et "sans intérêt" pour la collectivité et sont soit des ponts-passerelles-gués en terrain agricole, soit des passerelles privées d'accès à une habitation, soit des restes d'anciens seuils complètement ouverts et sans chute d'eau.

2. – RESULTATS DETAILLES PAR TRONÇON (TABLEAUX ET GRAPHIQUES DES PRINCIPAUX INDICATEURS)

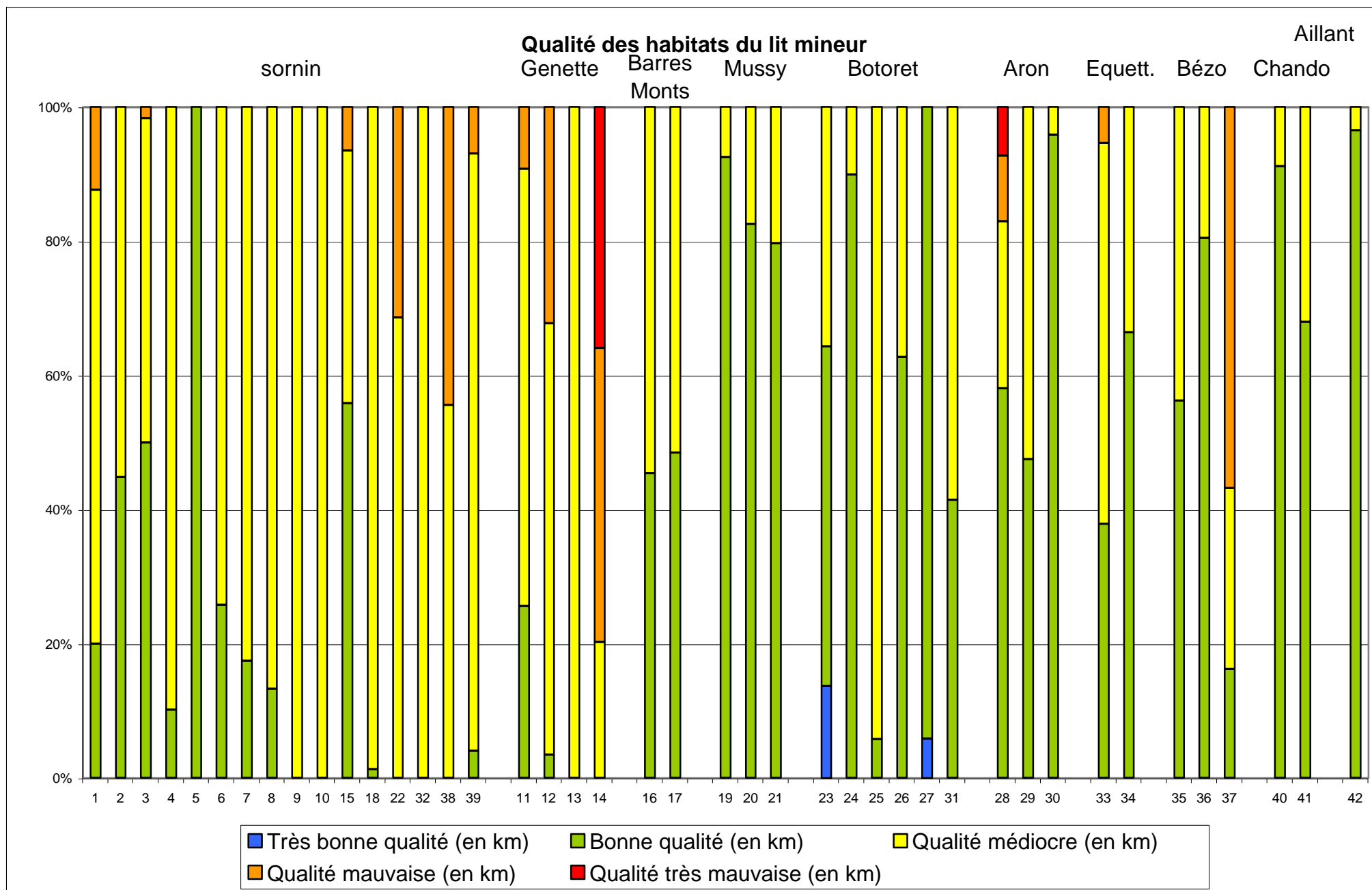
Les 13 pages suivantes présentent les tableaux de valeurs et des graphiques illustratifs des principaux indicateurs étudiés par tronçon de cours d'eau.

- **Qualité des habitats du lit mineur** : répartition dans les 5 classes de qualité ;
- **Structure de la ripisylve** : répartition dans les 7 classes de structure, dont 3 classes correspondant à la modalité "ripisylve absente" (berge nue ou berge murée/enrochée ou berge avec seulement des espèces indésirables) ;
- **Etat de la ripisylve** : répartition dans les 3 classes de qualité ;
- **Erosions en terrain agricole** : nombre, longueur cumulée et relative (en proportion de la longueur totale de berge) par tronçon ;
- **Etat des seuils-barrages** : nombre et nombre moyen par km, répartition dans les 4 classes de franchissabilité et dans les 5 classes d'état (indice global de désordre ou IGD) ;
- **Utilisation des seuils-barrages** : existence d'un usage actuel, existence d'un bief de dérivation fonctionnel, longueur cumulé et relative (en proportion de la longueur totale du tronçon) des tronçons court-circuités (TCC) par des dérivations fonctionnelles et existence d'une retenue.
- **Typologie des zones humides** : nombre et surface des zones humides de "premier rang" et de "second rang"

L'ensemble de ces résultats sont commentés dans le diagnostic thématique par problématique (*cf. partie 3*) et ont servi au diagnostic synthétique par cours d'eau (*cf. partie 4*).

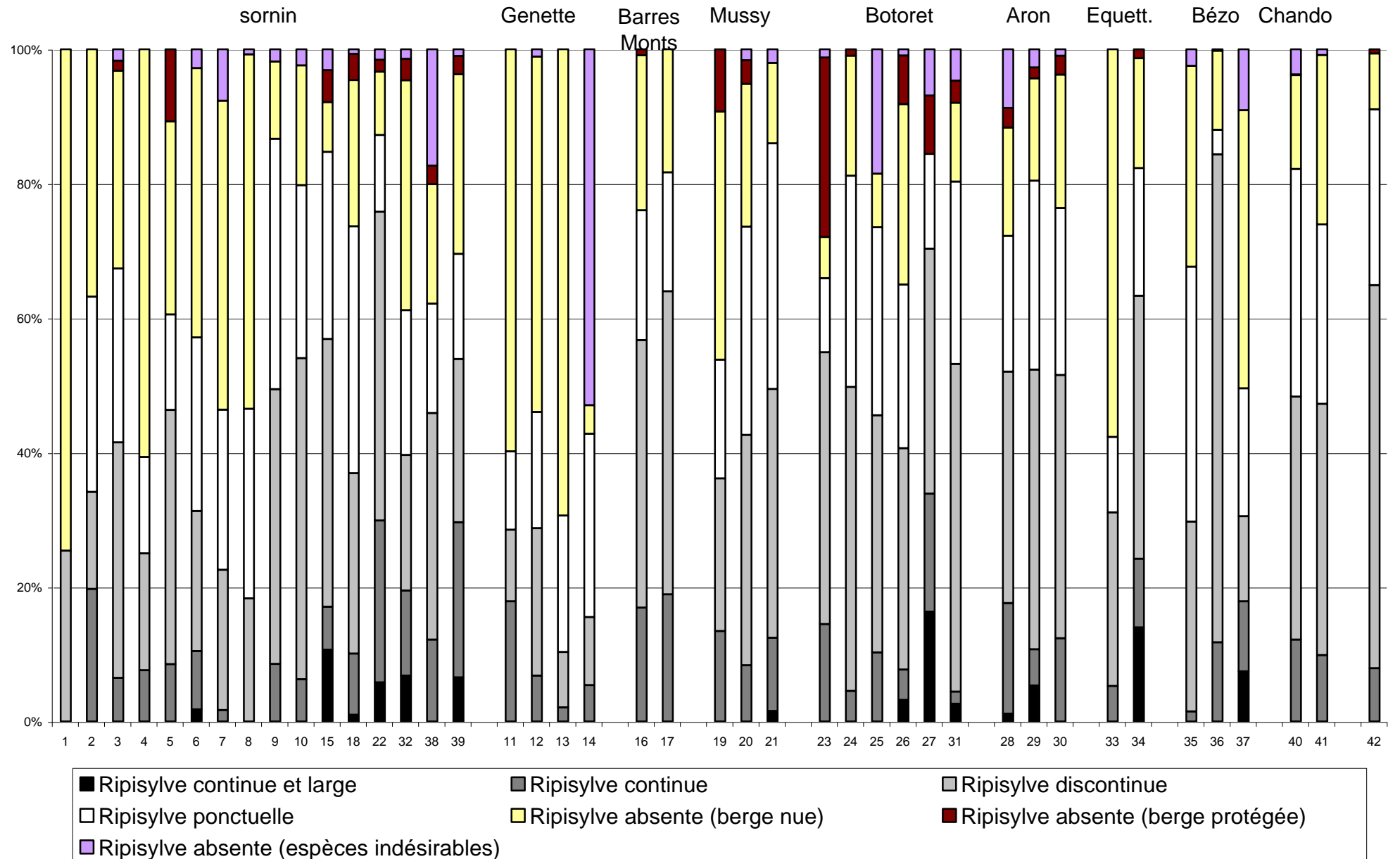
Voir § 1.2. pour la délimitation des tronçons numérotés de 1 à 42 sur tous les graphiques et tableaux suivants.

			Qualité des habitats du lit mineur (en km de cours d'eau)				
	Tronçon	Longueur (en km)	Très bonne qualité (en km)	Bonne qualité (en km)	Qualité médiocre (en km)	Qualité mauvaise (en km)	Qualité très mauvaise (en km)
Sornin	1	1.2	0.0	0.2	0.8	0.1	0.0
	2	1.9	0.0	0.9	1.1	0.0	0.0
	3	5.7	0.0	2.9	2.8	0.1	0.0
	4	3.4	0.0	0.3	3.1	0.0	0.0
	5	1.2	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0
	6	7.1	0.0	1.8	5.3	0.0	0.0
	7	1.3	0.0	0.2	1.0	0.0	0.0
	8	3.2	0.0	0.4	2.8	0.0	0.0
	9	6.1	0.0	0.0	6.1	0.0	0.0
	10	3.7	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0
	15	8.5	0.0	4.8	3.2	0.6	0.0
	18	6.5	0.0	0.1	6.4	0.0	0.0
	22	2.1	0.0	0.0	1.4	0.7	0.0
	32	4.2	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0
	38	2.0	0.0	0.0	1.1	0.9	0.0
	39	7.7	0.0	0.3	6.8	0.5	0.0
Genette	11	2.4	0.0	0.6	1.6	0.2	0.0
	12	9.9	0.0	0.3	6.4	3.2	0.0
	13	2.5	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0
	14	2.6	0.0	0.0	0.5	1.1	0.9
Raux des Barres et des Monts	16	6.0	0.0	2.7	3.3	0.0	0.0
	17	3.4	0.0	1.6	1.7	0.0	0.0
Mussy	19	3.9	0.0	3.6	0.3	0.0	0.0
	20	5.7	0.0	4.7	1.0	0.0	0.0
	21	10.5	0.0	8.4	2.1	0.0	0.0
Botoret	23	2.6	0.4	1.3	0.9	0.0	0.0
	24	4.7	0.0	4.2	0.5	0.0	0.0
	25	3.7	0.0	0.2	3.5	0.0	0.0
	26	5.4	0.0	3.4	2.0	0.0	0.0
	27	2.5	0.1	2.4	0.0	0.0	0.0
	31	3.5	0.0	1.5	2.1	0.0	0.0
Aron et Pontbrenon	28	5.4	0.0	3.2	1.4	0.5	0.4
	29	5.5	0.0	2.6	2.9	0.0	0.0
	30	6.5	0.0	6.2	0.3	0.0	0.0
Rau des Equetteries	33	3.2	0.0	1.2	1.8	0.2	0.0
	34	7.1	0.0	4.7	2.4	0.0	0.0
Rau de Bézo	35	2.5	0.0	1.4	1.1	0.0	0.0
	36	5.7	0.0	4.6	1.1	0.0	0.0
	37	3.3	0.0	0.5	0.9	1.9	0.0
Rau de Chandonnet	40	8.1	0.0	7.4	0.7	0.0	0.0
	41	6.7	0.0	4.5	2.1	0.0	0.0
Rau d'Aillant	42	3.8	0.0	3.7	0.1	0.0	0.0
	Autres ce	10.6	0.0	4.7	5.9	0.0	0.0
	Total	203.7	0.5	93.0	98.9	10.0	1.3
		100.0%	0.2%	45.6%	48.6%	4.9%	0.3%
			45.9%		48.6%	5.3%	



		Structure de la ripisylve (en kml de berges)						
	Tronçon	Ripisylve ponctuelle	Ripisylve discontinue	Ripisylve continue	Ripisylve continue et large	absente (berge nue)	absente (berge protégée)	absente (espèces indésirabl
Sornin	1	0.0	0.5	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0
	2	1.1	0.5	0.7	0.0	1.4	0.0	0.0
	3	3.1	4.2	0.8	0.0	3.5	0.2	0.2
	4	1.0	1.2	0.5	0.0	4.0	0.0	0.0
	5	0.4	0.9	0.2	0.0	0.7	0.3	0.0
	6	3.6	2.9	1.2	0.3	5.6	0.0	0.4
	7	0.5	0.5	0.0	0.0	1.1	0.0	0.2
	8	1.7	1.1	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0
	9	4.5	5.0	1.0	0.0	1.4	0.0	0.2
	10	1.9	3.6	0.5	0.0	1.3	0.0	0.2
	15	4.4	6.4	1.0	1.7	1.2	0.8	0.5
	18	4.9	3.6	1.2	0.1	2.9	0.5	0.1
	22	0.5	1.9	1.0	0.2	0.4	0.1	0.1
	32	1.7	1.6	1.0	0.6	2.8	0.3	0.1
	38	0.7	1.4	0.5	0.0	0.7	0.1	0.7
	39	2.4	3.7	3.6	1.0	4.1	0.4	0.2
Genette	11	0.5	0.5	0.8	0.0	2.6	0.0	0.0
	12	2.2	2.8	0.9	0.0	6.6	0.0	0.1
	13	1.0	0.4	0.1	0.0	3.4	0.0	0.0
	14	1.5	0.6	0.3	0.0	0.2	0.0	3.0
Raux des Barres et des Monts	16	2.2	4.5	1.9	0.0	2.6	0.1	0.0
	17	1.2	3.2	1.3	0.0	1.3	0.0	0.0
Mussy	19	1.3	1.7	1.0	0.0	2.8	0.7	0.0
	20	3.4	3.8	0.9	0.0	2.3	0.4	0.2
	21	7.7	7.8	2.3	0.3	2.5	0.0	0.4
Botoret	23	0.5	2.0	0.7	0.0	0.3	1.3	0.1
	24	2.9	4.2	0.4	0.0	1.7	0.1	0.0
	25	2.0	2.5	0.7	0.0	0.6	0.0	1.3
	26	2.6	3.5	0.5	0.3	2.9	0.8	0.1
	27	0.7	1.7	0.8	0.8	0.0	0.4	0.3
	31	1.9	3.4	0.1	0.2	0.8	0.2	0.3
Aron et Pontbrenon	28	2.0	3.4	1.6	0.1	1.6	0.3	0.9
	29	3.2	4.7	0.6	0.6	1.7	0.2	0.3
	30	3.1	5.0	1.6	0.0	2.5	0.4	0.1
Rau des Equetteries	33	0.7	1.6	0.3	0.0	3.6	0.0	0.0
	34	2.6	5.4	1.4	1.9	2.2	0.2	0.0
Rau de Bézo	35	1.9	1.4	0.1	0.0	1.5	0.0	0.1
	36	0.4	8.3	1.4	0.0	1.3	0.0	0.0
	37	1.1	0.8	0.6	0.5	2.5	0.0	0.5
Rau de Chandonnet	40	5.5	5.9	2.0	0.0	2.3	0.0	0.6
	41	3.1	4.4	1.2	0.0	2.9	0.0	0.1
Rau d'Aillant	42	1.8	4.0	0.6	0.0	0.6	0.0	0.0
	Autres ce	2.1	4.8	2.2	0.0	10.4	0.0	0.0
	Total	91.7	130.9	39.5	8.6	99.6	7.7	11.4
		23.6%	33.6%	10.2%	2.2%	25.6%	2.0%	2.9%
		69.5%				30.5%		

Structure de la ripisylve



	Tronçon	Etat de la ripisylve (en kml de berges)			Erosions agricoles (en ml de berges)		
		Ripisylve en bon état	Ripisylve en état moyen	Ripisylve en mauvais état	Nb.	Longueur en m	En % du linéaire de berges
Sornin	1	0.1	0.4	0.0			
	2	1.2	1.1	0.0			
	3	1.9	6.3	0.0			
	4	0.0	2.6	0.0			
	5	0.1	1.3	0.1			
	6	0.1	7.8	0.1			
	7	0.0	1.1	0.0			
	8	0.0	2.9	0.0			
	9	0.8	9.8	0.0			
	10	0.0	6.0	0.0			
	15	0.1	13.4	0.0	4	90	1%
	18	0.3	7.7	1.8	26	1100	8%
	22	0.0	3.2	0.5	4	200	5%
	32	0.1	4.3	0.6	19	1330	16%
	38	0.1	1.5	0.9	5	630	16%
	39	0.2	8.3	2.3	22	2010	13%
Genette	11	0.0	1.7	0.0			
	12	0.0	5.5	0.2			
	13	0.0	1.5	0.0			
	14	0.9	1.5	0.0			
Raux des Barres et des Monts	16	0.0	8.6	0.0			
	17	0.0	5.7	0.0			
Mussy	19	0.4	3.7	0.0			
	20	0.2	7.9	0.0			
	21	0.3	17.8	0.1	3	80	0.4%
Botoret	23	0.4	2.9	0.0			
	24	1.2	6.4	0.0			
	25	0.5	4.6	0.1			
	26	0.0	7.0	0.0	18	510	5%
	27	0.8	3.2	0.0	2	90	2%
	31	0.1	5.5	0.0	9	210	3%
Aron et Pontbrenon	28	0.7	6.2	0.2	6	155	1%
	29	0.5	8.6	0.0	18	445	4%
	30	0.3	9.3	0.1	2	50	0.4%
Rau des Equetteries	33	0.0	2.7	0.0			
	34	0.1	11.2	0.0	14	360	3%
Rau de Bézo	35	0.0	3.4	0.0	3	75	1%
	36	0.2	9.8	0.2	18	875	8%
	37	0.2	2.8	0.0	7	460	7%
Rau de Chandonnet	40	0.1	13.2	0.0	7	165	1%
	41	0.0	8.4	0.2	40	1100	8%
Rau d'Aillant	42	0.1	6.3	0.0			
	Autres ce	1.4	7.7	0.0			
	Total	13.2	250.2	7.4	227	9935	2.4%
		4.9%	92.4%	2.7%			
		100.0%					

Etat de la ripisylve

Aillant

Barres
Monts

Mussy

Botoret

Aron

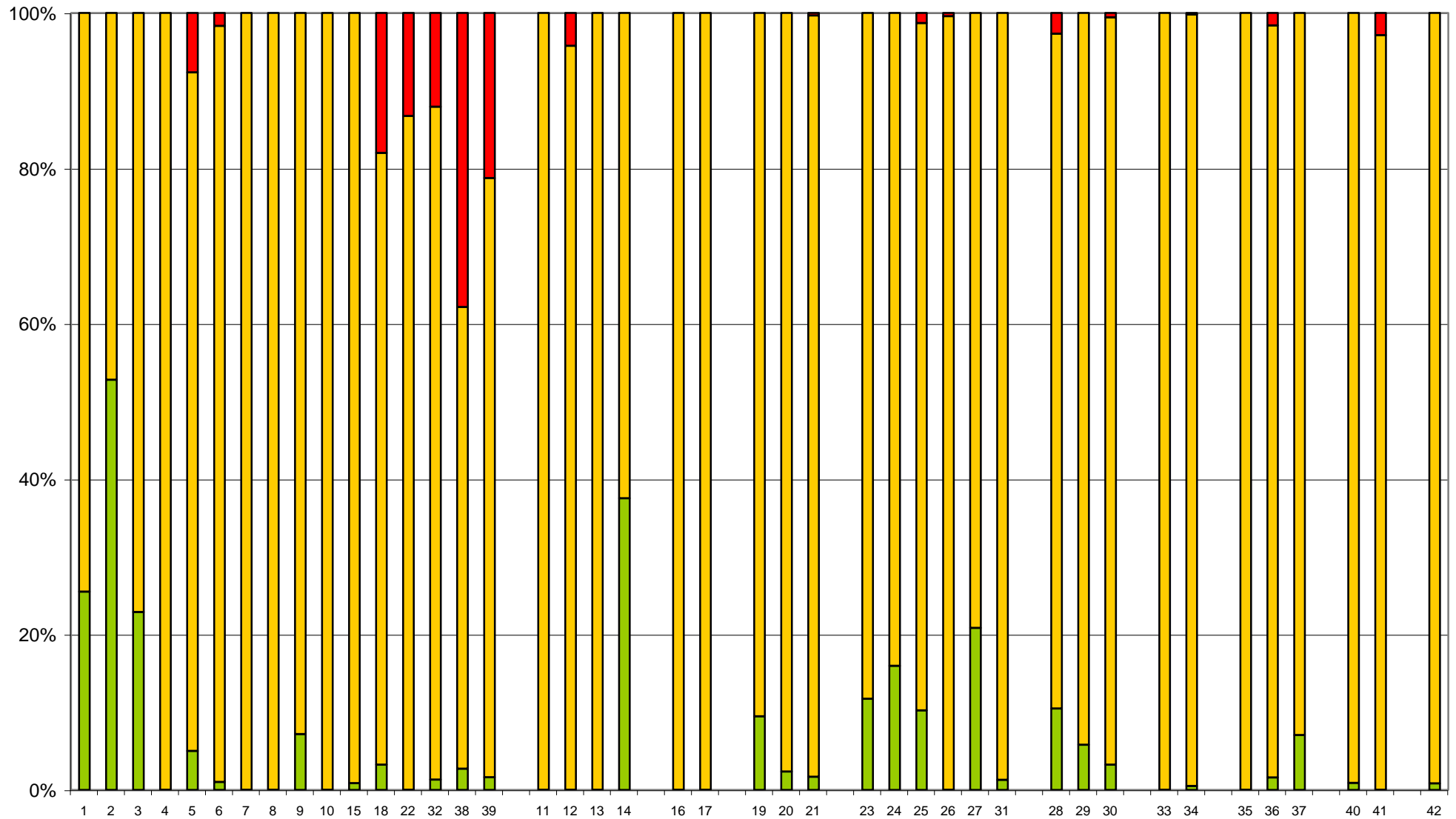
Equett.

Bézo

Chando

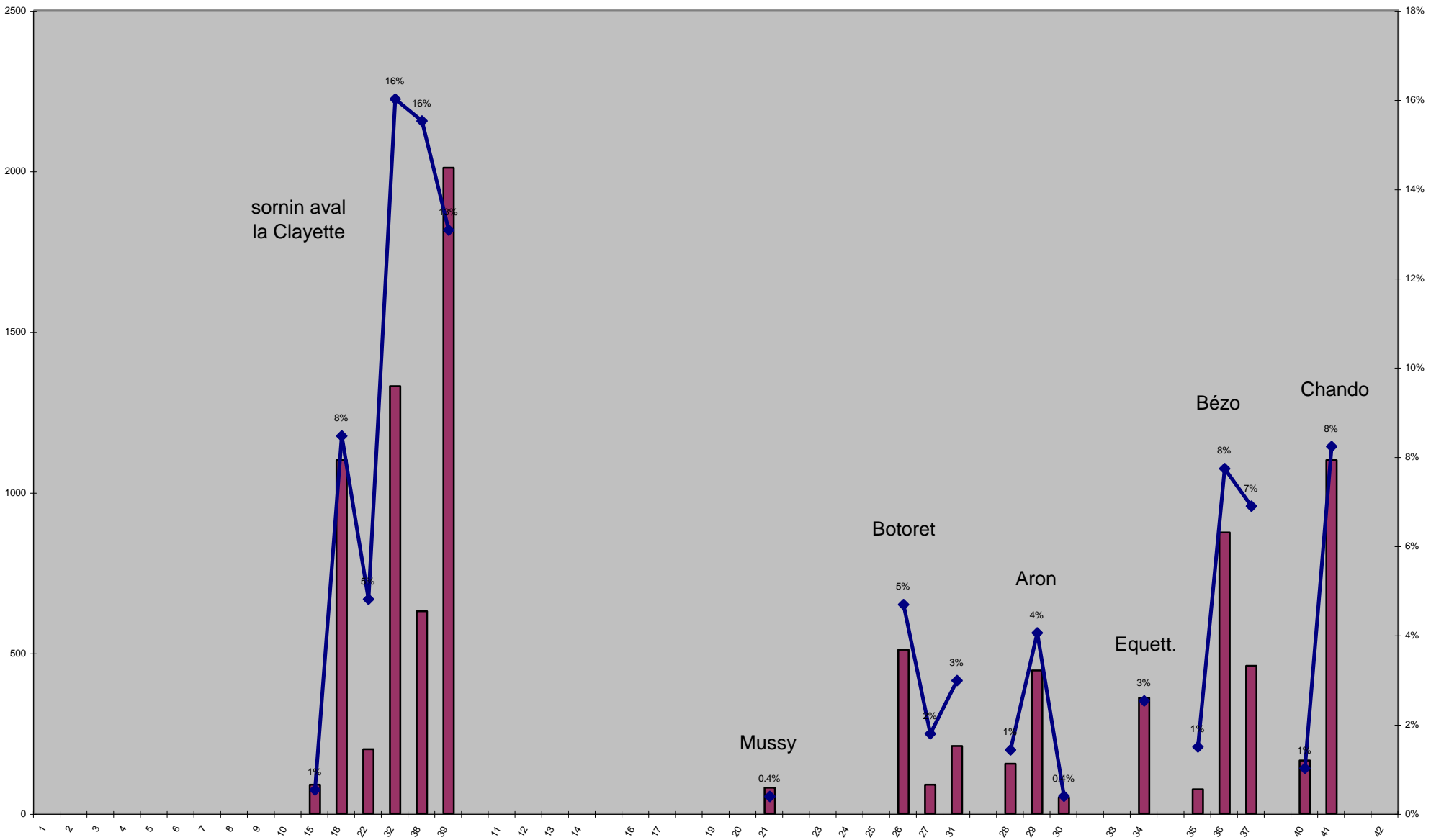
sornin

Genette



■ Ripisylve en bon état
 ■ Ripisylve en état moyen
 ■ Ripisylve en mauvais état

Longueur cumulée et relative des érosions en terrain agricole (en ml de berges)

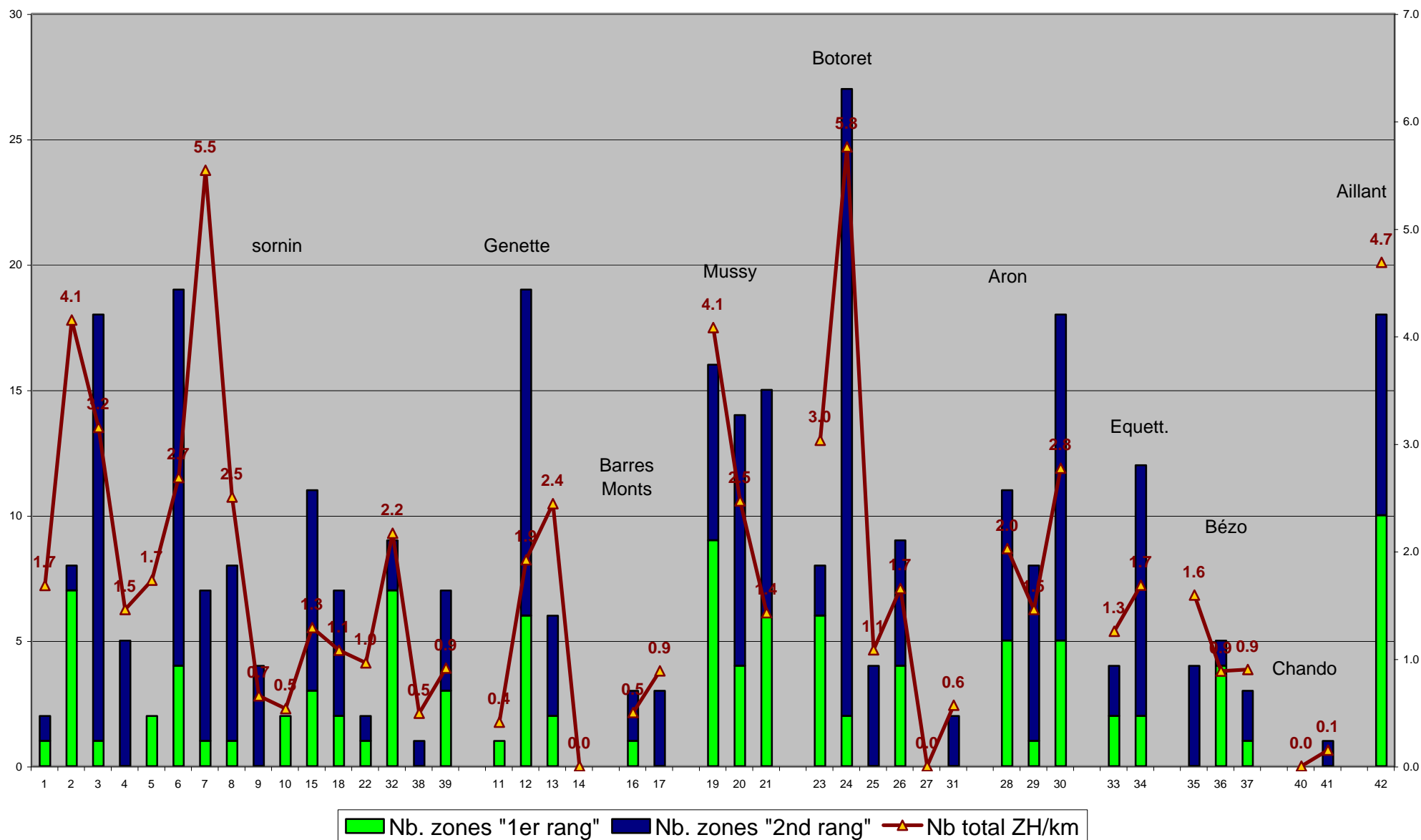


		Zones humides riveraines						
	Tronçon	zones "1er rang"	zones "2nd rang"	Nb. zones totales	Surf. zones "1er rang" ha	zones "2ndrang" ha	Surf. zones totales ha	Nb total ZH/km
Sornin	1	1	1	2	0.8	0.0	0.8	1.7
	2	7	1	8	0.7	0.0	0.8	4.1
	3	1	17	18	0.5	1.6	2.1	3.2
	4		5	5	0.0	0.5	0.5	1.5
	5	2		2	0.4	0.0	0.4	1.7
	6	4	15	19	0.7	0.6	1.3	2.7
	7	1	6	7	0.1	0.1	0.3	5.5
	8	1	7	8	0.6	0.1	0.7	2.5
	9		4	4	0.0	1.6	1.6	0.7
	10	2		2	0.8	0.0	0.8	0.5
	15	3	8	11	1.9	0.2	2.1	1.3
	18	2	5	7	0.7	0.2	1.0	1.1
	22	1	1	2	0.2	0.0	0.2	1.0
	32	7	2	9	2.3	0.1	2.4	2.2
	38		1	1	0.0	0.0	0.0	0.5
	39	3	4	7	2.0	0.2	2.1	0.9
Genette	11	1		1	6.3	0.0	6.3	0.4
	12	6	13	19	7.0	1.1	8.1	1.9
	13	2	4	6	0.5	0.4	0.9	2.4
	14			0	0.0	0.0	0.0	0.0
Raux des Barres et des Monts	16	1	2	3	0.3	0.1	0.3	0.5
	17		3	3	0.0	0.0	0.0	0.9
Mussy	19	9	7	16	3.8	0.4	4.2	4.1
	20	4	10	14	0.6	0.5	1.1	2.5
	21	6	9	15	0.6	0.2	0.8	1.4
Botoret	23	6	2	8	1.5	0.1	1.6	3.0
	24	2	25	27	0.4	4.0	4.4	5.8
	25		4	4	0.0	0.1	0.1	1.1
	26	4	5	9	5.1	0.8	5.9	1.7
	27			0	0.0	0.0	0.0	0.0
	31		2	2	0.0	0.3	0.3	0.6
Aron et Pontbrenon	28	5	6	11	3.6	0.3	3.9	2.0
	29	1	7	8	0.3	0.2	0.5	1.5
	30	5	13	18	1.4	1.1	2.5	2.8
Rau des Equetteries	33	2	2	4	0.5	0.1	0.6	1.3
	34	2	10	12	16.4	0.5	16.9	1.7
Rau de Bézo	35		4	4	0.0	0.1	0.1	1.6
	36	4	1	5	0.9	0.0	0.9	0.9
	37	1	2	3	0.0	0.0	0.1	0.9
Rau de Chandonnet	40			0	0.0	0.0	0.0	0.0
	41		1	1	0.0	0.1	0.1	0.1
Rau d'Aillant	42	10	8	18	3.5	0.3	3.8	4.7
	Autres ce	2	5	7	0.8	0.1	0.9	0.7
	Total	108	222	330	65.3	15.9	81.2	1.6

32.7% 67.3% 100.0% 4028.4% 982.9%

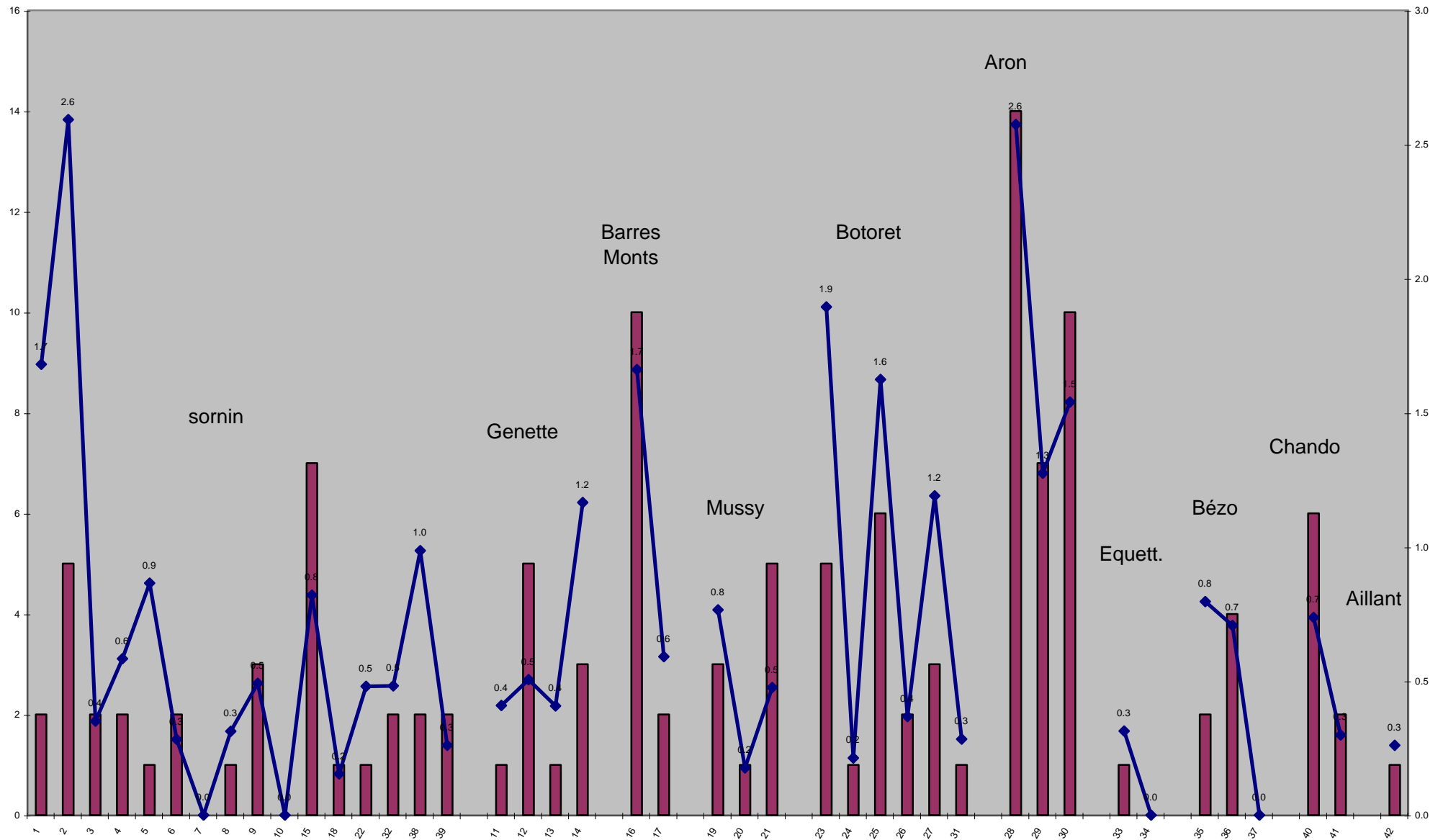
50%

Nombre cumulé et nombre moyen (/km) de zones humides riveraines



		Typologie des seuils-barrages (SB)										
	Tronçon	Nb. SB	Nb. SB/km	F0	F1	F2	F3	IGD0	IGD1	IGD2	IGD3	IGD4
Sornin	1	2	1.7	1		1		1				1
	2	5	2.6	3	1	1		1	2		1	1
	3	2	0.4			2			1	1		
	4	2	0.6			1	1		1		1	
	5	1	0.9	1					1			
	6	2	0.3		2			2				
	7		0.0									
	8	1	0.3				1	1				
	9	3	0.5	1		2			3			
	10		0.0									
	15	7	0.8	1	2	3	1		6			1
	18	1	0.2				1					1
	22	1	0.5			1			1			
	32	2	0.5			1	1	1				1
	38	2	1.0		1	1				1	1	
	39	2	0.3		1	1		2				
Genette	11	1	0.4	1				1				
	12	5	0.5	5				4	1			
	13	1	0.4			1		1				
	14	3	1.2	1	1	1		2	1			
Raux des Barres et des Monts	16	10	1.7	1	2	5	2		1	5	3	1
	17	2	0.6		2						2	
Mussy	19	3	0.8	1		1	1	1	1	1		
	20	1	0.2			1		1				
	21	5	0.5	1	2	2		2	1	2		
Botoret	23	5	1.9	2	1	2			3	1	1	
	24	1	0.2				1			1		
	25	6	1.6			6			1	4		1
	26	2	0.4				2					2
	27	3	1.2	2			1		1	1		1
	31	1	0.3		1							1
Aron et Pontbrenon	28	14	2.6	4	3	5	2		3	4	3	4
	29	7	1.3	2	1	4		4		1	1	1
	30	10	1.5	2	5	3		1		4	1	4
Rau des Equetteries	33	1	0.3		1					1		
	34		0.0									
Rau de Bézo	35	2	0.8	1		1				1	1	
	36	4	0.7	2	2						3	1
	37		0.0									
Rau de Chandonnet	40	6	0.7	1	1	4		2		2		2
	41	2	0.3		2					2		
Rau d'Aillant	42	1	0.3	1						1		
	Autres ce	1	0.1		1				1			
Total		130	0.64	34	32	50	14	27	29	33	18	23
				26%	25%	38%	11%	21%	22%	25%	14%	18%

Nombre cumulé et moyen (par km) de seuils-barrages



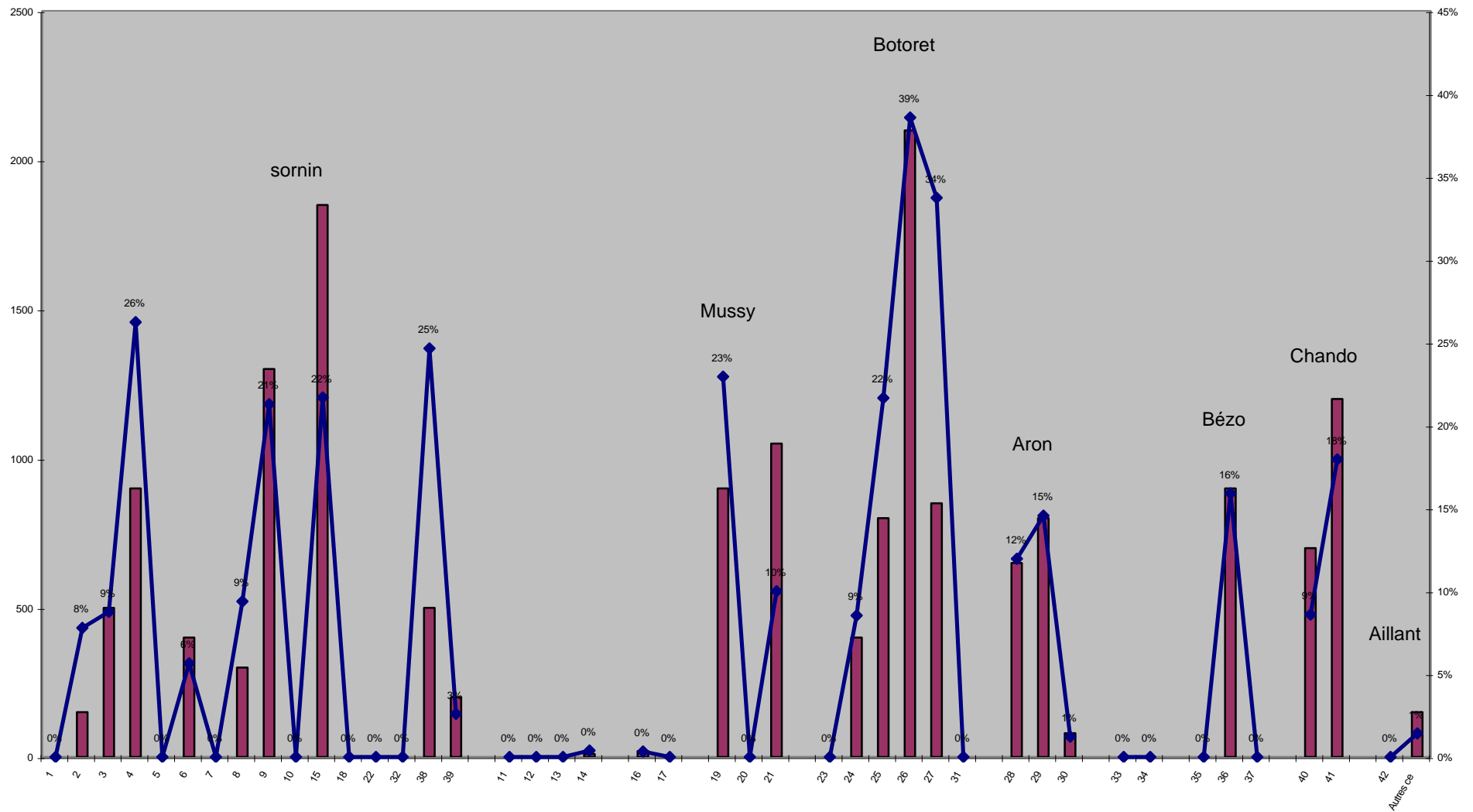
		Typologie des seuils-barrages (SB)				
	Tronçon	Existence bief (nb SB)	Longueur tot. TCC	Long.tot. TCC en % du tronçon	Existence retenue (nb SB)	Existence usage actuel (nb SB)
Sornin	1		0	0%	1	1
	2	1	150	8%	2	3
	3	2	500	9%	1	1
	4	2	900	26%	1	1
	5		0	0%		1
	6	1	400	6%	1	2
	7			0%		
	8	1	300	9%	1	1
	9	3	1300	21%	1	2
	10			0%		
	15	4	1850	22%	1	3
	18		0	0%		
	22		0	0%		1
	32	1	0	0%		1
	38	1	500	25%		2
	39	1	200	3%		2
Genette	11		0	0%	1	1
	12		0	0%	5	5
	13		0	0%		1
	14	3	10	0%		1
Raux des Barres et des Monts	16	2	20	0%	2	3
	17		0	0%		
Mussy	19	2	900	23%	2	3
	20		0	0%		1
	21	3	1050	10%	2	4
Botoret	23		0	0%	1	4
	24	1	400	9%	1	1
	25	1	800	22%		5
	26	2	2100	39%		1
	27	3	850	34%	2	2
	31	1	0	0%		1
Aron et Pontbrenon	28	6	650	12%	3	8
	29	2	800	15%		2
	30	1	80	1%	1	3
Rau des Equetteries	33		0	0%		1
	34			0%		
Rau de Bézo	35	1	0	0%		
	36	1	900	16%		1
	37			0%		
Rau de Chandonnet	40	1	700	9%	1	5
	41	1	1200	18%	1	1
Rau d'Aillant	42		0	0%		1
	Autres ce	1	150	1%	1	1
	Total	49	16710	8.2%	32	77

37.7%

24.6%

59.2%

Longueur cumulée et relative des tronçons court-circuités par des dérivations fonctionnelles





Le Sornin moyen (la Chapelle-sous-Dun)



*Le Ruisseau des Equetteries dans le Bois de Montrochet
(St-Denis-de-Cabanne – St-Denis-de-Cray)*

3. - DIAGNOSTIC THEMATIQUE

Rappelons que le diagnostic s'appuie sur l'**état observé** des cours d'eau en **avril-mai 2005**. Par ailleurs, pour simplifier la désignation des Sornins, on retiendra :

- "**Sornin(s) amont**" (TR1 à TR8) pour parler des différents Sornin(s) du département du Rhône (le Sornin *au sens strict* et ceux de Propières, de Saint-Igny, d'Aigueperse, ...) qui forment finalement le Sornin à Saint-Racho (le Sordet) ;
- "**Sornin moyen**" (TR9, TR10 et TR15), de la limite départementale 69/71 à Saint-Maurice-lès-Châteauneuf (amont confluence Mussy) ;
- "**Sornin aval**" (TR18, TR22, TR32, TR38 et TR39), de Saint-Maurice-lès-Châteauneuf à la Loire.

3.1. MORPHODYNAMIQUE DES COURS D'EAU, EROSION-ATTERVISSEMENT, SEUILS-BARRAGES ET QUALITE DES HABITATS AQUATIQUES

Voir carte de synthèse 1 ci-jointe.

3.1.1. TYPES MORPHOLOGIQUES

Voir fiches-tronçons en annexe 1.

Les parties amont des cours d'eau étudiés correspondent à un **type "ruisseau"**, large de 0,5 à 2 m, avec des pentes de l'ordre de 3 à 5% (altitudes situées entre 600 et 450 m), de fortes vitesses de courant (écoulements de type ressauts-chutes, radiers et plats courants dominants) et une granulométrie dominante grossière (blocs, pierres, cailloux, graviers) pour les cours d'eau de la rive gauche du Sornin, plus sablo-graveleuse (dès l'amont) pour les cours d'eau de la rive droite (côté Brionnais).



Puis les ruisseaux grossissent rapidement pour devenir de **petites rivières courantes et sinueuses** en pieds de collines (altitudes entre 450 et 350 m), larges de 2 à 5 m, avec des pentes de l'ordre de 1 à 3% et une granulométrie très variée avec cailloux et graviers dominants (accompagnés d'éléments plus gros et plus fins en proportion variable) ; on observe encore la même distinction granulométrique entre la rive gauche et la rive droite, beaucoup plus sableuse.

Le Sornin moyen et ses plus importants affluents dans leur partie aval (Mussy, Botoret, Equeterries et Bézo) montrent entre environ 300 et 350 m d'altitude une configuration de **rivière courante à méandres**, large de 5 à 10 m, avec des pentes de l'ordre de 0,5 à 1% et une granulométrie moyenne où dominent graviers, sable et cailloux. Le profil de ces rivières évolue avec l'érosion active des méandres.



Enfin, **le Sornin aval**, entre 300 m d'altitude et sa confluence avec la Loire (250 m), devient une **large rivière à amples méandres très actifs** (plusieurs centaines de mètres d'amplitude), dont le lit moyen atteint 15 à 20 m voire plus localement ; la pente est assez faible (de l'ordre de 0,2%), les écoulements sont majoritairement des plats plus ou moins courants et la granulométrie est à dominante sablo-graveleuse.

On note aussi quelques courts **secteurs en gorges**, qui constituent des points durs où le lit est fixé latéralement et verticalement par l'affleurement du substratum rocheux :

- court secteur sur le Sornin à la fin du tronçon 15, en amont de Papillon (Saint-Maurice-lès-Châteauneuf),
- le tronçon 22 du Sornin (environ 3 km), en amont de Saint-Denis-de-Cabanne (de Baligand à l'amont du Botoret),
- le Mussy aval, le Botoret en amont de Michaudon (Tancon).

3.1.2. PHENOMENES D'EROSION, DE TRANSPORT SOLIDE ET D'ATTERVISSEMENT

Généralités

Sans entrer dans le détail de ces phénomènes qui sont complexes et difficiles à quantifier, il est utile de rappeler qu'**un cours d'eau est un système fondamentalement dynamique qui modèle son lit essentiellement lors des crues : érosion, transport solide (des éléments minéraux : sable, graviers, cailloux...) et dépôt en fin de crue formant des atterrissements sont donc des phénomènes naturels**, qu'il est difficile de maîtriser voire risqué de vouloir contraindre ...

En effet, avec le recul des "erreurs passées" (période de fort aménagement des cours d'eau dans les années 1960 à 1980 en France qui a conduit à des situations irréversibles, très impactantes pour le milieu naturel mais aussi très coûteuses en terme d'entretien pour la collectivité), la plupart des scientifiques et des experts de terrain se rejoignent aujourd'hui sur l'idée qu'**"un cours d'eau, moins on cherche à le contraindre et moins on a de problèmes sur le long terme et de coûts pour la collectivité à l'échelle globale des bassins versants"**. Bref, l'heure n'est plus aux "enrochements à la moindre

érosion de berge" ou au "curage au moindre atterrissement" : il est impératif de considérer ces problèmes morphodynamiques à l'échelle globale des bassins versants et de n'effectuer **aménagements ou travaux que là où cela est strictement nécessaire** car des enjeux collectifs (infrastructures) ou humains sont menacés. Les conclusions sont d'ailleurs aujourd'hui comparables concernant les problèmes d'inondation. On reviendra sur ces thèmes en seconde phase d'étude.

Constats sur les cours d'eau étudiés

► L'absence de boisement de berge augmente nettement le risque érosif :

Du fait de leur configuration morphodynamique et de la nature érodable, notamment côté Brionnais, des terrains, les cours d'eau étudiés montrent **une importante activité érosive**, qui s'exprime principalement sous la forme du **méandrage** : érosion en extérieur de courbe et dépôt à l'intérieur des courbes et/ou au niveau des zones de moindre



vitesse de courant. Un facteur influence très fortement cette activité érosive, la présence/absence de boisement naturel en berge ; en effet, il est prouvé et facilement observable sur le terrain que **la présence d'un boisement naturel²³ en berge limite nettement le phénomène d'érosion**. Or le constat sur les cours d'eau étudiés est alarmant tellement les secteurs sans boisement de berge sont dominants (cf. *paragraphe 3.3.*) : 30% de linéaire sans boisement du tout, plus 24% avec un boisement très ponctuel (arbres ou bosquets isolés) qui ne suffit pas à tenir les berges. Ainsi, **54% des linéaires de cours d'eau sont sur-exposés au risque d'érosion du fait de la quasi-absence de boisement de berge**.

► On a comptabilisé près de 10 km d'érosions importantes²⁴ dans le bassin moyen et aval du Sornin, représentant, sur les tronçons les plus touchés, jusqu'à 16% du linéaire de berges :

On observe logiquement les plus importantes érosions dans les tronçons aval de type "rivière courante à méandres" et "large rivière à amples méandres", en terrain agricole (prairies), en extérieur de méandres et quand le boisement de berge est absent ou très ponctuel ; la cartographie n°1 (cf. *atlas au 1/10000^{ème}*) situe précisément ces zones d'érosion et indique leur longueur approximative ; les tableaux et graphiques de la partie 2 récapitulent les longueurs par tronçons.



²³ Espèces adaptées à la tenue des berges : Aulne glutineux (fayard ou verne), Frêne, saules, noisetiers, aubépine, ...

²⁴ Seules les érosions d'environ 20 m et plus ont été recensées, ce qui laisse imaginer un linéaire d'érosion en réalité bien plus élevé si l'on comptabilisait l'ensemble des « petites » érosions ...

Ainsi, les tronçons les plus touchés sont :

Erosions importantes représentant :	Tronçons concernés :
de 3 à 5 % du linéaire de berges	TR22 (Sornin moyen), TR26 et TR31 (Botoret moyen et aval), TR29 (Aron aval), TR34 (Equetteries aval)
environ 8 % du linéaire de berges	TR18 (Sornin moyen), TR36 (Bézo moyen), TR41 (Chandonnet aval)
environ 15 % du linéaire de berges	TR32, TR38 et TR39 (Sornin à l'aval de Saint-Denis-de-Cabanne)

► **Les impacts de l'érosion accrue des berges sont multiples :**

D'abord, cette érosion accrue conduit à un **fort ensablement-engravement des tronçons aval** de moindre pente où se déposent plus massivement les alluvions, notamment du **Sornin aval** qui récupère l'ensemble des charges transportées par ses affluents. Cette accumulation explique sans doute des phénomènes "pressentis", à confirmer, tels que **l'élargissement du lit** (il s'exhausse par accumulation de sable-graviers et de ce fait, pour rétablir sa section d'écoulement en crue, il attaque d'autant plus ses berges) **et localement, des débordements plus fréquents** par réduction de la section du lit au niveau d'endroits contraints latéralement (ponts, ...).

Par ailleurs, **ces phénomènes d'ensablement-engravement appauvrissent la qualité des habitats aquatiques et riverains** : homogénéisation des substrats et colmatage par les éléments fins (sable), disparition des "trous" d'eau propices à une vie particulière (qui tendent à se combler), verticalisation des berges qui offrent ainsi moins d'abris et de micro-habitats différents, ... Même si ces impacts ont rarement été quantifiés en terme de retombées sur l'écosystème, ils sont nettement observables sur le terrain.

► **Les atterrissements ne causent pas systématiquement de problèmes, ils sont aussi des milieux particuliers intéressants :**

Situé sous un pont ou dans une section réduite de traversée ce zone urbanisée, un atterrissement de taille notable a une forte probabilité d'être gênant ou de le devenir voire de constituer un risque important : il n'est alors pas question de le laisser se végétaliser et se fixer. En revanche, le même atterrissement situé en amont d'une zone à enjeux, en zone agricole, non seulement n'est plus une source de risque pour la collectivité mais peut même jouer plusieurs rôles intéressants, notamment s'il commence à se végétaliser :

- **rôle de "piège à bois morts"** qu'il peut retenir comme un "peigne" lors des crues et éviter ainsi leur dérive vers un pont sensible, tout en permettant que ce bois mort soit régulièrement enlevé après chaque grosse crue en un site bien identifié ;
- **milieu de vie spécifique d'une faune riche** d'oiseaux, mammifères, amphibiens, ... appréciant la proximité de la rivière et une végétation de type herbacée ou arbustive, voire arborée si l'atterrissement est plus ancien.



Carte de synthèse 1 (A3).
morpho 1

3.1.3. ACCES DIRECTS DU BETAIL AUX COURS D'EAU

Généralités

Il paraît pratique et "naturel" de laisser le bétail au pré utiliser les cours d'eau librement comme des zones d'abreuvement. Cependant, si les impacts du piétinement des berges et du lit par le bétail sont réduits quand les accès sont en nombre limité et suffisamment espacés, **quand les accès deviennent nombreux et « concentrés », les impacts peuvent s'avérer importants :**

- **sur la qualité de l'eau :** pollution organique et bactériologique due aux déjections animales qui se retrouvent dans l'eau²⁵,
- **sur l'"érosion" des berges piétinées,** phénomène se rajoutant à l'érosion "naturelle".



Constats sur les cours d'eau étudiés

- **Le bassin versant du Sornin est une zone d'élevage bovin intensif, ce qui explique que l'ensemble des cours d'eau sont concernés.**
- **Les cours d'eau de taille modeste sont les plus touchés (la moitié du réseau étudié) et l'impact s'y fait le plus sentir :**

En effet, les ruisseaux et petites rivières aux berges basses et facilement praticables par les bovins sont les secteurs où l'on recense fréquemment des accès directs du bétail voire des traversées, les bovins passant librement d'une rive à l'autre. Un autre facteur intervient, l'absence de boisement rivulaire : quand il est continu et suffisamment dense, il fait office de « clôture » naturelle.

Ainsi, **les tronçons les plus touchés répertoriés (cf. carte de synthèse 1 et cartographie n°1 de l'atlas au 1/10000^{ème}) concernent environ la moitié des cours d'eau étudiés :**

Nombreux accès directs du bétail :	Tronçons concernés :
tronçon fortement touché	TR16 (Barres amont), TR33 et TR34 (Equetteries amont), TR35 et TR36 (Bézo amont), TR41 (Chandonnet aval), TR42 (Aillant aval)
tronçon moyennement touché	TR4 (Sornin amont), TR7 et TR8 (Sornin d'Aigueperse), TR9, TR10 et TR15 (Sornin moyen), TR12 (Genette), TR17 (Monts), TR21 (Mussy moyen), TR24 et TR26 (Botoret moyen), TR28 et TR29 (Aron), TR30 (Pontbrenon), TR34 (Equetteries aval), TR36 (Bézo moyen), TR40 et TR41 (Chandonnet amont et moyen)

²⁵ Sans parler du fait que la présence de nombreux bovins sur le territoire, même s'ils n'accèdent pas directement aux cours d'eau, est forcément source d'une pollution diffuse de ceux-ci.

► **La présence du bétail entraîne aussi des problèmes de gestion des clôtures :**



En effet, il est courant de voir des clôtures en travers du lit, qui en retenant les flottants (bois mort, ...) en crue, constituent des obstacles au bon écoulement de l'eau, ce qui s'accompagne souvent de problèmes d'érosion de berges à ces endroits. Ces problèmes ne sont pas graves en soit dans la mesure où ils restent ponctuels et ne concernent que les riverains propriétaires des clôtures, du bétail et des berges... mais **ils peuvent devenir plus conflictuels quand c'est la berge d'un second riverain qui est attaquée du fait de la mauvaise**

gestion des clôtures d'un premier riverain. De manière plus générale, cette mauvaise gestion des clôtures peut aggraver le phénomène déjà généralisé d'érosion des berges, voire plus ponctuellement créer des embâcles infranchissables par les poissons (quelques cas observés).

Bien sûr, c'est d'abord un problème pour l'agriculteur que de gérer l'arrachage des clôtures lors des crues, surtout quand la ripisylve stabilisant les berges est absente.

3.1.4. SEUILS-BARRAGES

Typologie des seuils-barrages (cf. fiches-ouvrages en annexe 2)

Au total, **130 ouvrages de type seuil ou barrage** de plus de quelques dizaines de centimètres de hauteur (posant "au minimum" problème de franchissement par les poissons) **ont été recensés** sur les 200 km cours d'eau étudiés (cf. *carte de synthèse 2 et cartographie n°1 de l'atlas au 1/10000^{ème}*).



La grande majorité sont des seuils de dérivation d'anciens moulins ou usines, présentant ou non aujourd'hui encore une dérivation fonctionnelle, voire un usage. Essentiellement sur la Genette, on compte aussi **quelques barrages créant une retenue "en direct" (ou au fil de l'eau)** sur le cours d'eau. Une autre catégorie est celle des **seuils de stabilisation du profil**, plus récents, que l'on trouve généralement sous les ouvrages de franchissement (ponts, buses, gués).



Tronçons concernés :	Retenues en direct sur les cours d'eau :
Sornin amont (TR2)	SB7 : retenue de la Fabrique (Saint-Clément-de-Vers)
Genette (TR11)	SB30 : Etang des Claies (Montmelard-Gibles) SB31 : Etang des Grands Moulins (Gibles) SB32 : Etang des Petits Moulins (Gibles) SB33 : Etang de la Basolle (Curbigny) SB34 : Etang de la Clayette (la Clayette)
Aron (TR28)	SB100 : Etang du Bout du Monde (Belmont-de-la-Loire – Ecoche)

Constats sur les cours d'eau étudiés

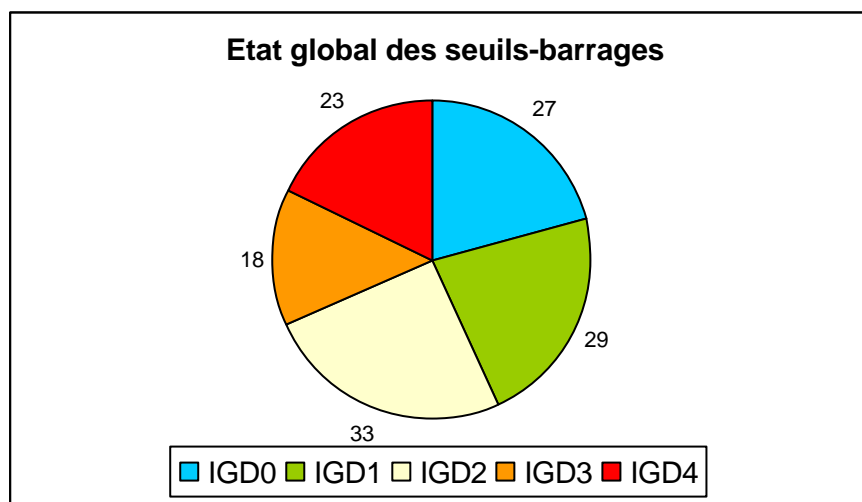
- Le bassin versant du Sornin compte un nombre important de seuils (130), soit en moyenne 0,6 par km de cours d'eau :

Les tronçons présentant le plus de seuils-barrages au km sont les suivants :

Forte "concentration" en seuils-barrages :	Tronçons concernés :
1 < nb. SB/km > 3	TR1 et TR2 (Sornin amont), TR14 (Genette aval), TR16 (Barres), TR23, TR25 et TR27 (Botoret), TR28, TR29 et TR30 (Aron : le plus touché)
0,5 < nb. SB/km > 1	TR4 et TR5 (Sornin amont et Sornin de St-Igny amont), TR15 (Sornin moyen), TR17 (Monts), TR19 (Mussy amont), TR35 et 36 (Bézo amont et moyen), TR38 (Sornin Charlieu), TR40 (Chandonnet amont)

Carte de synthèse 2 (A3).
seuils-barrages

- 18% (23) des ouvrages sont en état de délabrement avancé (IGD4), 14% (18) présentent des désordres graves mettant l'ouvrage en péril (IGD3), les autres (68%) présentant un état bon à correct :



- 38% (49) des ouvrages sont associés à un bief de dérivation fonctionnel (au moins temporairement).
- La longueur totale des tronçons court-circuités (TCC) par une dérivation fonctionnelle s'élève à 16,7 km (soit 8% du linéaire total de cours d'eau) :

Les tronçons présentant les plus fortes proportions court-circuitées sont les suivants :

Proportion importante du cours d'eau court-circuitée	Tronçons concernés :
30% < TCC > 40%	TR26 et TR27 (Botoret aval : le plus touché)
20% < TCC > 30%	TR4 (Sornin amont), TR9 et TR15 (Sornin moyen), TR38 (Sornin à Charlieu), TR19 (Mussy amont), TR25 (Botoret moyen)
10% < TCC > 20%	TR28 et TR29 (Aron amon et moyen), TR36 (Bézo moyen), TR41 (Chandonnet aval)

- Dans la majorité des cas, la desserte du "débit réservé" est aléatoire :

Réglementairement, les ouvrages de prélèvement (dérivation) de l'eau d'un cours d'eau sont soumis à la desserte d'un "débit réservé" au moins égal au 1/10^{ème} du module²⁶. Nous n'avons pas pu, sur le terrain, observer le respect ou non de cette règle, notamment car notre reconnaissance a eu lieu au printemps, en situation de débit "favorable". Néanmoins, l'observation des ouvrages eux-mêmes conduit à avoir des **doutes dans la majorité des cas sur le respect des débits réservés car pratiquement aucun des ouvrages n'est équipé d'un système permettant de réguler le débit réservé**, ce qui laisse supposer une desserte très aléatoire en quantité, l'été, en période d'étiage. Maintenant que tous les ouvrages avec dérivation fonctionnelle sont recensés, il serait

²⁶ Module : débit moyen inter-annuel calculé sur de longues chroniques de mesure des débits.

sans doute intéressant de les visiter en période d'été afin de cerner les plus impactants en terme de débit prélevé.

► **25% (32) des ouvrages sont associés à une retenue (25/32 sont en dérivation) ; ces retenues ont un impact négatif sur la qualité des cours d'eau en aval :**

Les retenues en dérivation sont dans des états d'entretien très variables. De manière générale, **elles ont toutes un impact certain** (mais plus ou moins important en fonction de leur taille et de leurs modalités d'entretien) **sur la qualité de l'eau et/ou des milieux aquatiques en aval** (réchauffement, recharge en éléments nutritifs, envasement lors des vidanges, apport de poissons blancs ou carnassiers en première catégorie piscicole, ...). Clairement, l'impact des grandes retenues en direct sur le cours d'eau est très important, notamment sur la Genette qui en compte 6 successives.

► **59% (77) des ouvrages ont un usage actuel, qui peut être différent de leur usage d'origine ; les usages actuels, intérêts et impacts associés déterminent les enjeux actuels de gestion de chaque ouvrage :**

Au niveau de beaucoup des seuils d'anciens moulins, quand ceux-ci sont devenus des habitations, l'usage actuellement associé est généralement un **usage d'agrément privé** (passage du canal de dérivation dans le jardin, alimentation d'une petite retenue éventuellement empoisonnée, ...). Quelques retenues servent à une activité de pêche collective, mais qui reste privée (ou dans quelques cas, communale).

Environ 40% (53) des ouvrages n'ont plus d'usage actuellement (en tous cas visible lors de notre visite) ; parmi ceux-ci, quelques-uns peuvent néanmoins présenter un "usage associé" ou un intérêt :

- la dérivation circulant au milieu des prairies pâturées sert à l'abreuvement des animaux,
- la queue de retenue (par exemple les étangs de la Genette) ou la retenue vide constitue une zone humide écologiquement intéressante,
- le site a un intérêt patrimonial ou touristique (par exemple les étangs de la Genette),
- le seuil lui-même est un ouvrage du patrimoine bâti intéressant²⁷.

Par ailleurs, nous avons attribué à quelques vieux seuils un "**usage de stabilisation du profil**" quand ceux-ci assuraient cette **fonction de manière induite** au niveau d'un secteur à risque (pont ou zone habitée/construite en amont). Cet enjeu sera important à prendre en compte dans la seconde phase d'étude (objectifs sur les ouvrages).

²⁷ Nous n'avons classé que quelques ouvrages dans ce cas-là, car la plupart ne sont pas bien conservés et finalement, assez "banals" dans leur structure/architecture.

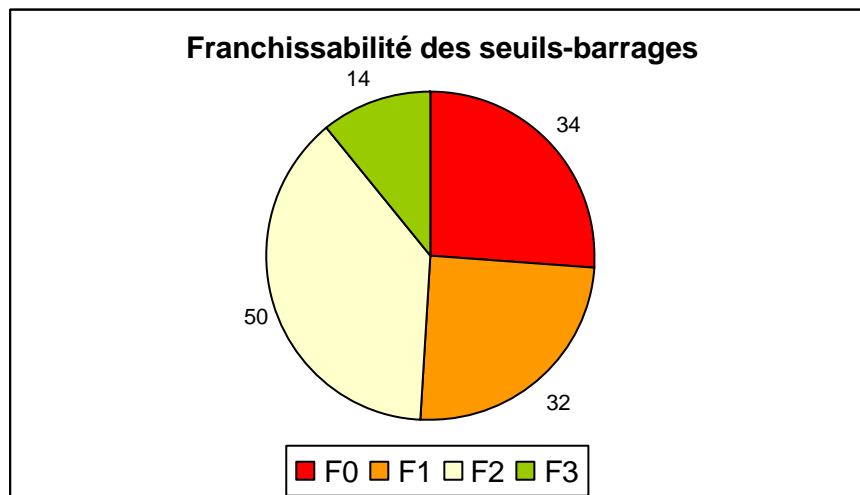
- **Un ¼ (34) des ouvrages sont strictement infranchissables (F0), un autre ¼ (32) ne le sont que temporairement par quelques individus²⁸ (F1) :**

La présence d'obstacle aux migrations peut constituer un facteur limitant le développement ou le maintien des espèces de poissons si les zones de reproduction sont inaccessibles ou trop limitées entre 2 obstacles.

Le Sornin est classé en "rivière à migrateurs" sur sa partie aval jusqu'à la limite départementale 42/71, les espèces visées étant l'Anguille, le Brochet et les 2 Lamproies (marine et de rivière). 3 seuils sont concernés par cette réglementation, qui demande la mise en conformité des ouvrages pour le franchissement :

- le SB128 ("Cul du Sornin") en amont de la confluence avec la Loire est a priori franchissable par tous les individus, au moins la plus grande partie de l'année et ne pose donc pas de problème ;
- le SB127 (pont de Pouilly-sous-Charlieu) et le SB126 (barrage de Charlieu) sont eux franchissables mais de manière temporaire et/ou pas par tous les individus.

Pour le reste des cours d'eau et des ouvrages, c'est la **franchissabilité par la Truite fario** qui a été prise en compte.



Il conviendra en seconde phase de mettre en regard la localisation des ouvrages infranchissables, la présence d'obstacles naturels infranchissables (cascades, repérées sur les cartes) et les potentialités de reproduction des poissons, afin de déterminer les ouvrages qui devront être aménagés pour le franchissement.

²⁸ Reproducteurs de salmonidés suffisamment puissants pour sauter de l'ordre d'un mètre de haut.

3.1.5. QUALITE DES HABITATS AQUATIQUES

(cf. carte de synthèse 3 et cartographie n°1 de l'atlas au 1/10000^{ème})

Généralités

La qualité physique des habitats aquatiques est fonction de nombreux paramètres et facteurs d'évolution :

- **les paramètres morphodynamiques** qui peuvent être plus ou moins variés ou limités naturellement : tracé du lit, largeur en eau, profondeur en eau, granulométrie, types d'écoulements, ... ;
- **les paramètres liés à la végétation** : aquatique (algues, mousses, plantes supérieures), "amphibie" (herbacées ou arbustes vivant temporairement "les pieds dans l'eau") et riveraine (boisement rivulaire ou ripisylve) ; en effet, cette végétation fournit **énormément de micro-habitats favorables** à une faune variée (sous-berges, racines, débris végétaux, herbiers, ...) ;
- **les facteurs anthropiques d'évolution, qui sont majoritairement négatifs** (hors actions de réhabilitation écologique, rares ...) : curage, recalibrage, artificialisation des berges, faucardage, déboisement des rives, ...

Notre échelle de qualité à 5 classes est essentiellement basée sur la dégradation anthropique du lit et/ou des berges, nous la rappelons :

- Très bonne qualité (trait bleu) : lit et berges naturels, milieu diversifié correspondant à un état proche de l'état naturel de référence,
- Bonne qualité (trait vert) : lit et berges naturels (ou ponctuellement dégradés), milieu moyennement diversifié du fait d'un (ou plusieurs) facteur(s) limitant(s), naturels ou anthropiques,
- Qualité moyenne (trait jaune) : lit ou berges dégradé(s) ; ou lit et berges dégradés mais localement ou présence de facteur(s) limitant cette dégradation,
- Qualité médiocre (trait orange) : lit et berges dégradés,
- Très mauvaise qualité (trait rouge) : milieu complètement artificialisé (busage, lit et berges bétonnés, ...).

Constats sur les cours d'eau étudiés

- **Le bassin versant du Sornin présentent globalement une bonne potentialité de qualité d'habitats aquatiques, parce que les aménagements lourds du lit et/ou des berges sont peu nombreux et localisés.**

Outre les retenues classées en qualité médiocre car ne correspondant pas à un état naturel, **les tronçons présentant une qualité médiocre ou mauvaise sont très peu nombreux** et représentent au total environ **5% du linéaire** des cours d'eau étudiés :

Tronçons de qualité d'habitats médiocre ou mauvaise :
la Genette (TR14) dans la traversée de la Clayette, fortement et anciennement anthropisée
le Bézo (TR37) en aval de Montrochet (Saint-Bonnet-de-C. - Charlieu), qui a subi un recalibrage drastique
l'Aron à Belmont-de-la-Loire (ancienne usine, scierie, plan d'eau)
le Sornin à Saint-Denis-de-C., à Charlieu et à Pouilly-sous-C., dans les traversées aménagées des zones urbaines

Carte de synthèse 3 (A3).
morpho 2

- **Près de la moitié des linéaires de cours d'eau est de bonne qualité (verte 46%) mais seul le Botoret atteint très localement la qualité excellente (bleue 500 m).**

Les cours d'eau étudiés se situent tous dans des zones sous influence des activités humaines, puisque le choix a été fait de ne pas étudier les secteurs les plus amont et très petits cours d'eau, sans doute les plus "naturels". Ceci explique que la note de qualité bleue ne soit pratiquement pas attribuée, car la seule exploitation forestière ou présence de bétail en berges suffit à déclasser le cours d'eau du bleu au vert par les atteintes ponctuelles aux berges qu'elle engendre.

Les tronçons les mieux classés en qualité d'habitats sont les suivants :

Bonne (ou très bonne) qualité d'habitats	Tronçons concernés :
sur plus de 80% du linéaire	TR5 (Sornin de St-Igny amont), TR19 à 21 (totalité du Mussy), TR24 et TR27 (Botoret amont et à Tancon), TR30 (Pontbrenon), TR40 (Chandonnet amont), TR42 (Aillant)
sur 60 à 80% du linéaire	TR23 et TR26 (Botoret amont et moyen), TR34 (Equetteries aval), TR36 (Bézo moyen), TR41 (Chandonnet aval)

On remarquera que le **Botoret** est dégradé essentiellement dans sa traversée de Chauffailles (TR25) et dans sa partie aval (TR31). Il appartient, **comme le Mussy, le Pontbrenon, le Chandonnet et le ruisseau d'Aillant**, à un **groupe de cours d'eau de très bonne qualité, affluents rive gauche du Sornin**. Ces cours d'eau ont notamment d'excellentes potentialités salmonicoles.

De l'autre côté du bassin pour autant, **les ruisseaux de la rive droite (Equetteries et Bézo amont et moyen, secondairement Monts et Barres)**, bien que limités par un fort ensablement, présentent de beaux secteurs variés en habitats, notamment parce qu'ils ont moins que les autres été déboisés jusqu'en berge (talwegs encaissés).

- **Loin devant les aménagements "urbains", le premier facteur limitant la qualité des habitats, en termes de linéaire touché, est le déboisement excessif des berges (cf. paragraphe 3.3.)**

En effet, dans les secteurs "agricoles", il est net qu'en absence de ripisylve ou dans le cas d'une ripisylve ponctuelle, **la qualité des habitats est directement diminuée** et est alors classée en classe moyenne (jaune). Ceci explique que cette classe de qualité soit dominante, concernant près de la moitié des linéaires des cours d'eau étudiés.

- **Plus localement, sur les hauts bassins du Mussy et du Sornin de St-Igny notamment, la présence de plantations de résineux en bordure des ruisseaux est aussi un facteur de déclassement de la qualité (cf. paragraphe 3.3.)**

Facteurs négatifs : ombrage, acidification des sols, absence de végétation autochtone (en plus de la non tenue des berges...).



3.2. AUTRES DYSFONCTIONNEMENTS TOUCHANT LE LIT OU LES BERGES

(cf. carte de synthèse 4 ci-jointe, annexe 3 et cartographie n°1 de l'atlas au 1/10000^{ème})

Rappels méthodologiques et généralités

Cette partie traite de **points particuliers et dysfonctionnements très divers** observés sur le terrain et regroupés au sein de 2 tableaux spécifiques des « érosions » (hors terrain agricole) et des autres « points problématiques » donnés en annexe 3. Ils ont été notés parce qu'ils touchent ou menacent un **bien privé autre qu'une terre agricole ou un bien d'intérêt général**, que l'on a classé de la manière suivante :

Type d'enjeu	Sous-type d'enjeu
1-infrastructures supra-communales	route départementale/nationale
	voie SNCF
	poteau électrique/telecom
2-infrastructures communales	camping
	station d'épuration
	route-pont-seuil, ...
	terrain de sport-parc
	chemin-sentier
3-terrain privé	habitation
	bâtiment annexe d'habitation (hangar, ...)
	parking industriel (ou entrepôt scierie, ...)
	protection de berge-pont-passerelle
	jardin-parc-potager
4-autres enjeux	prairies – cultures agricoles (cas particuliers)
	atteinte à la dynamique ou à l'expansion naturelle du cours d'eau en crue (ou risque de pollution)

Différents types d'enjeux menacés par l'érosion




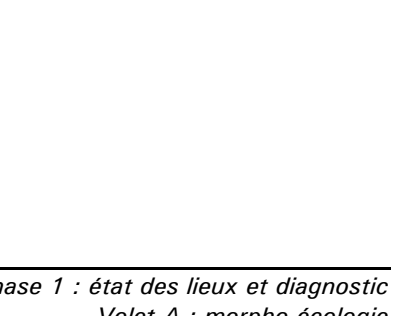


Carte de synthèse 4 (A3).

erosions et points problematiques pontuels

Le niveau d'importance/gravité a été évalué selon 3 niveaux de gravité croissante (1 faible, 2 moyen, 3 fort), prenant en compte le type d'enjeu et le risque d'évolution négative. Sur les 4 exemples ci-dessus, le dernier est classé en niveau fort (le sapement de berge est important et menace une habitation), les autres sont classés en niveau 2.

Outre les « érosions non agricoles », ont été relevés des problèmes des types suivants :

Types problèmes	Risques associés	
Remblai empiétant sur le lit du cours d'eau	Diminution de la capacité d'écoulement en crue (donc de débordement ou d'érosion), dégradation physique de la berge, propension des remblais peu cohésifs à être érodés pouvant entraîner une pollution du cours d'eau (gravats, matériaux divers), voire le comblement local du lit, propension à être colonisés par la Renouée du Japon (espèce pionnière indésirable)	
Décharges et dépôts divers en berge	Atteinte à la qualité paysagère, propension des dépôts à être emportés en crue pouvant entraîner une pollution du cours d'eau (déchets verts et autres)	
Atterrissement « mal placé »	Réduction de la capacité d'écoulement en crue en zone habitée ou sous un ouvrage de type pont (risque de débordement ou d'érosion)	
Obstacles à l'écoulement (passerelle, pylône, mur ... dans le lit)	Diminution de la capacité d'écoulement en crue (donc de débordement ou d'érosion), risque de ruine de l'ouvrage lui-même	
Problèmes sur protection (enrochement, mur) ou ouvrage hydraulique	En général, mauvaise conception ou mauvais entretien ou facteur extérieur menaçant la pérennité de la protection de berge ou de l'ouvrage (risque de ruine), répercussions possibles sur le cours d'eau	
Débordement, inondation, ruissellement	En général, ouvrage mal positionné ou sous-dimensionné entraînant un débordement amont du cours d'eau sur un chemin, ou cours d'eau changeant de lit en crue (pour retrouver son ancien lit naturel, voir explication en haut de page suivante)	
« Complexe »	Risques multiples concernant une zone urbaine (2 cas relevés, voir description ci-après)	

Cas des cours d'eau débordant pour retrouver leur lit naturel :

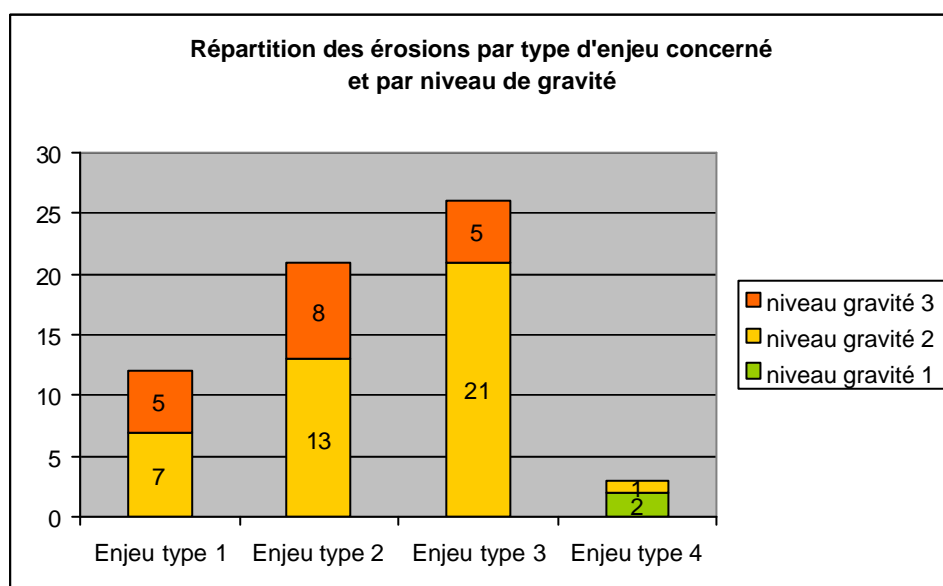
Ce problème particulier est à signaler car il se reproduit à une dizaine d'endroits, sans forcément menacer un enjeu notable (non relevé quand situé en prairie). Le cours d'eau actuel emprunte (depuis longtemps) l'ancien canal de dérivation d'un ancien moulin, qui est « perché » (1 ou 2 m) par rapport au lit d'origine ; de ce fait, en crue, le cours d'eau tend à retrouver son ancien lit, notamment s'il trouve sur son passage un obstacle à l'écoulement, provoquant une rupture locale de la berge et un creusement d'un chenal de crue vers cet ancien lit.

Constat général sur les cours d'eau étudiés

- La grande majorité des problèmes relevés sont très ponctuels, aucun ne relève de l'urgence et leur répartition se superpose (assez logiquement) avec les zones habitées ou construites en bordure des cours d'eau.
- L'origine des problèmes est très diverse, parfois naturelle mais le plus souvent anthropique.

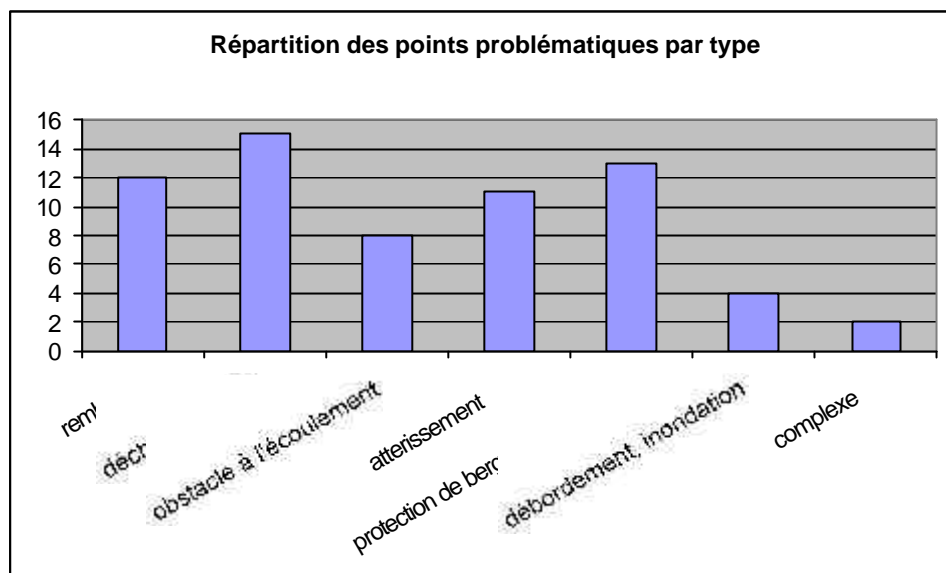
Constats concernant les "érosions non agricoles" sur les cours d'eau étudiés

- $\frac{2}{3}$ des "érosions non agricoles" (41/62) ont été classées en gravité moyenne et 29% (18) en gravité forte ; la majorité concernent des enjeux privés (type 3, 26/62) ou des infrastructures communales (type 2, 21/62).

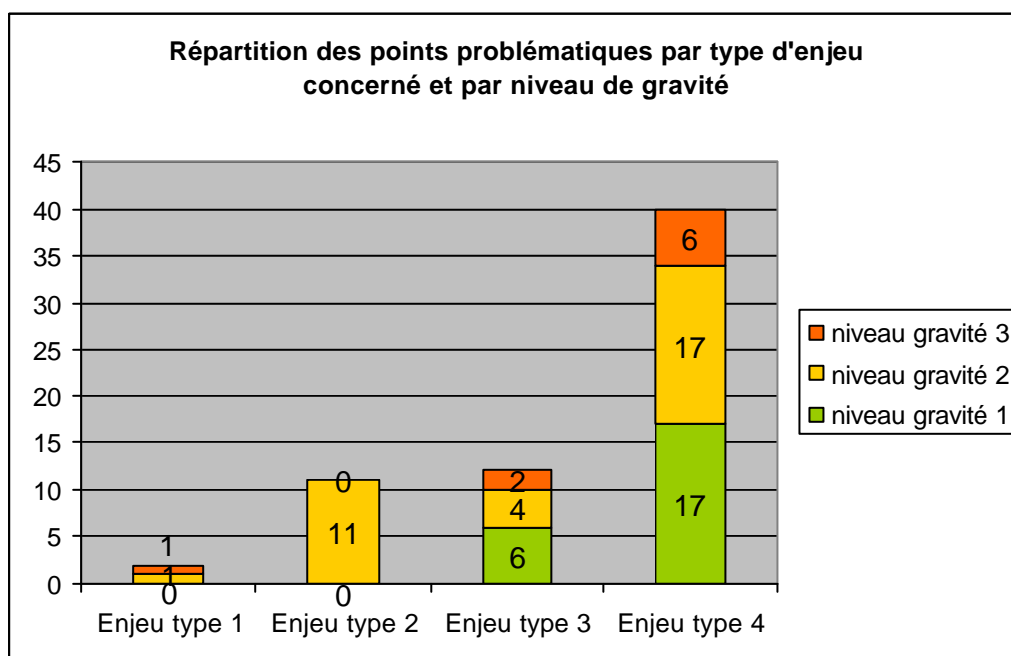


Constats concernant les autres points problématiques

- Décharge-dépôt (15), problèmes sur ouvrages (13), remblais (12) et atterrissements (11) sont les principaux types de problèmes relevés (41/65).



- La moitié des points problématiques ont été classés en gravité moyenne et 14% (9) en gravité forte ; la majorité concernent des enjeux liés à la qualité ou à la dynamique de la rivière, secondairement des enjeux privés ou communaux.



► **Deux « points noirs » à Baudemont (Sornin) et à Belmont-de-la-Loire (Aron).**

A noter 2 cas complexes et classés en gravité forte du fait de l'étendue de leurs retombées ou des risques engendrés :

« Points noirs » (complexes et graves)
<p>PP11 (Baudemont) : Il s'agit de l'ancienne pisciculture désaffectée du lieu-dit « les Crottes », en rive droite du Sornin, qui constitue actuellement, outre un « point noir paysager », un énorme foyer de Renouée du Japon ; l'espèce se propage à partir de ce point vers l'aval à chaque crue. De plus, le site amont de l'ancien plan d'eau de pêche, à l'abandon, se dégrade également à chaque crue.</p>
<p>PP40 (Belmont-de-la-Loire) : Il s'agit du site de l'ancienne usine désaffectée, qui se situe en couverture sur l'Aron ; en amont, un vieux seuil de dérivation (SB90) et le passage couvert menacent de s'écrouler, ce qui pourrait causer, en cas d'obstruction lors d'une crue, des dégâts importants au niveau de terrains habités proches. De plus, ce site est « un point noir paysager » situé à proximité du village et le ruisseau mériterait d'être découvert et mis en valeur.</p>



PP11 : ancienne pisciculture de Baumont



PP40 : ancienne usine de Belmont

3.3. RIPISYLVE ET ESPECES "INDESIRABLES"

(cf. fiches-tronçons et cartographie n°2 de l'atlas au 1/10000^{ème})

Généralités

La **ripisylve**, rappelons-le, désigne l'ensemble des arbres, arbustes et buissons présents naturellement le long des cours d'eau, sur les berges voire dans le lit majeur. Les principales essences observées sur les cours d'eau étudiés sont les suivantes :

- Arbres : **Aulne glutineux** (*Alnus glutinosa*), **Frêne élevé** (*Fraxinus excelsior*), Charme commun (*Carpinus betulus*), Erable champêtre (*Acer campestre*), Saule blanc (*Salix alba*), Chêne pubescent (*Quercus pubescens*), Hêtre (*Fagus sylvatica*),...
- Arbustes : **Aubépine** (*Crataegus monogyna*), **Noisetier** (*Coryllus avellana*), **Prunellier** (*Prunus spinosa*), Sureau noir (*Sambucus nigra*), Ronce commune (*Rubus fruticosus*), ...

Cette **ripisylve « naturelle »** aux essences variées et adaptées constitue un **écotone**²⁹ **particulièrement intéressant**, à la fois pour la faune terrestre qui s'y cache ou s'y nourrit (oiseaux, mammifères, reptiles, ...) mais aussi pour la faune amphibie et aquatique, dans la mesure où racines, feuillages et/ou branchages bas constituent des caches ou des micro-habitats propices à la nourriture ou à la reproduction des batraciens, des petits mammifères et invertébrés aquatiques ou des poissons. **Les herbacées** (hélrophytes et plantes de zones humides) qui accompagnent la ripisylve jouent aussi un rôle intéressant pour les invertébrés, les oiseaux et les amphibiens.

Par ailleurs, rappelons encore que **ce boisement naturel est la meilleure protection des berges contre l'érosion**, parce ces essences sont adaptées à leur tenue (enracinement profond et ramifié), et qu'il joue un rôle important de « filtre à polluants ».

Le terme de « **boisement de berge** », plus large que « ripisylve », intègre aussi les essences d'**arbres plantés** en alignement comme le Robinier faux-acacia, les résineux (Epicéa, Sapin) ou les peupliers de culture. Ces arbres, parce que plantés en haut de berge, n'influencent que très peu les habitats aquatiques (ne créent pas de caches ou de « sous-berges ») et ont un intérêt nettement moindre qu'une ripisylve naturelle, d'autant plus qu'ils sont souvent plantés en alignement mono-spécifique.

Il en est de même pour l'espèce d'herbacée géante et invasive qu'est la **Renouée du Japon**, véritable « **peste** » **des berges de cours d'eau en Rhône-Alpes**.

Se reproduisant par reproduction végétative à partir de ses tiges et rhizomes³⁰, cette espèce affectionne tout particulièrement les berges nues et remaniées (remblais) voire les enrochements au milieu desquels elle peut s'installer. Une fois installée, plus aucune autre plante ne peut pousser sous son important couvert végétal, ses plants mesurant jusqu'à 3-4 m de haut.



²⁹ Écosystème de transition (de « lisière ») entre deux écosystèmes voisins, particulièrement riche en espèces végétales et animales du fait de la présence d'espèces pouvant provenir des deux types de milieux (en l'occurrence : aquatique et terrestre).

³⁰ Rhizome : Racines très superficielles, à partir desquelles peuvent pousser de nouveaux plants. Boutures de tiges et rhizomes sont facilement disséminées lors des crues.



peupliers de culture et Renouée du Japon.

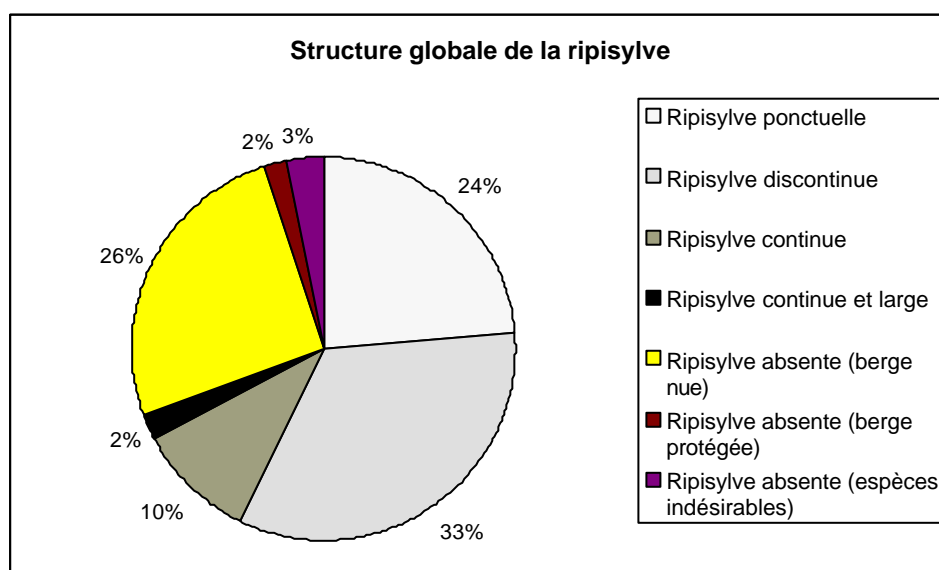
Au-delà du moindre intérêt écologique de ces essences, renouées, résineux et peupliers de culture sont inaptes à stabiliser les berges et créent souvent des problèmes d'érosion suite au déchaussement puis à la chute des arbres (sur la photo ci-contre, c'est un peuplier).

Ainsi, l'intérêt écologique des milieux riverains est fonction :

- premièrement, de la **présence/absence d'une ripisylve naturelle** et de la diversité de sa composition floristique,
- deuxièmement, de sa continuité, de sa largeur et de sa densité (plus elle est développée mieux c'est ...),
- troisièmement, de la **présence d'espèces « indésirables »** sur les berges : résineux,

Constats sur les cours d'eau étudiés : structure et état de la ripisylve

- **31% des linéaires de berge sont complètement démunis de ripisylve, dont 26% correspondent à une berge nue, 2% à une berge protégée (mur, ...) et 3% à une berge présentant seulement des essences indésirables :**



- **Si on y rajoute les linéaires avec une ripisylve ponctuelle³¹, on atteint près de 55% de linéaires sans, ou pratiquement sans, ripisylve !**

Ce constat est particulièrement négatif et il est clair qu'il constitue l'enjeu «morpho-écologique» principal du bassin versant du Sornin, notamment parce que de là découlent d'une part les problèmes d'érosion de berges et d'autre part ceux liés à la diminution de qualité d'habitats du lit traités plus haut (cf. paragraphe 3.1.).

³¹ Rappelons que cette modalité correspond à des arbres ou bosquets isolés espacés de 10 à 30 m environ.



Bien sûr, on observe des variations, d'un tronçon à l'autre, concernant ce problème :

Proportion de ripisylve absente ou ponctuelle	Tronçons concernés :
plus de 60% du linéaire	TR1 à TR8 (les Sornins amont) sauf TR3 et TR5 (moins touchés), TR18 et TR32 (le Sornin moyen entre Châteauneuf et Charlieu , sauf le tronçon en gorges TR22), TR11 et TR13 (Genette amont et moyenne), TR19 (Mussy amont), TR33 (Equetteries amont), TR35 et TR37 (Bézo amont et aval)
40 à 60% du linéaire	Les 22 autres tronçons étudiés !
10 à 40% du linéaire	TR22 (gorges du Sornin), TR17 (Monts), TR27 (gorges du Botoret), TR34 (Equetteries moyen et aval), TR36 (Bézo moyen), TR42 (Aillant)
Moins de 10%	Aucun !

Ainsi, il apparaît qu'hormis dans les tronçons « encaissés » où l'exploitation de la ripisylve jusqu'en rive est difficile, **tous les cours d'eau du bassin sont touchés sur au moins 40% de leur linéaire par le problème de déboisement excessif des berges.**



- **Quand la ripisylve est présente de manière continue, elle l'est en très grande majorité seulement sous la forme d'un cordon de 1-3 rangées d'arbres-arbustes, de l'ordre de 2 à 4 m de large.**

On observe très peu de secteurs de ripisylve large de plus de 5 m.

- **Souvent, le mode d'entretien observé de la ripisylve est « antinomique », consistant à la tailler de l'extérieur (parfois mécaniquement), sans se préoccuper de son état ni de son influence sur le cours d'eau lui-même.**





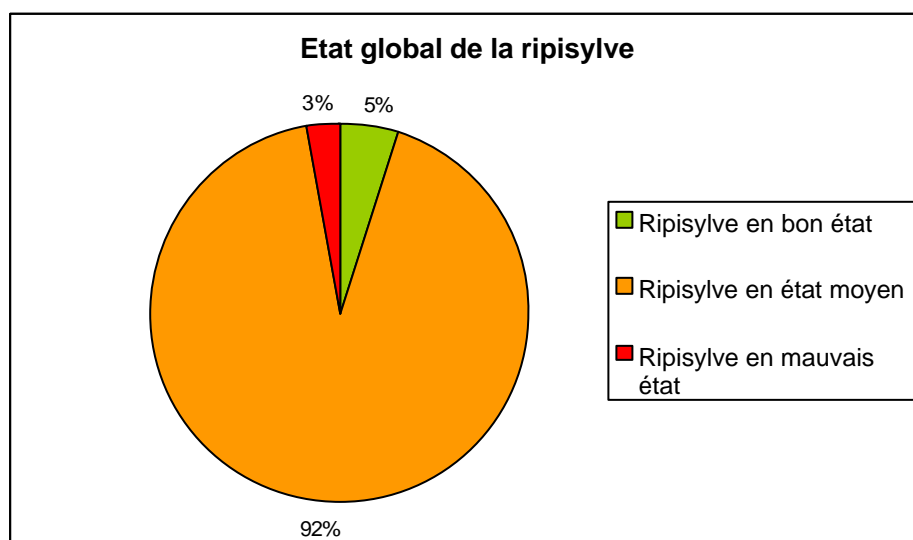
On arrive de ce fait souvent dans la configuration d'une ripisylve « relictuelle », mais qui, en plus, est en état médiocre, avec des arbres souvent trop avancés dans le lit. Au lieu de sélectionner les arbres à abattre en fonction de leur mauvaise position par rapport à la rivière, on dirait que c'est ceux qui étaient le plus facile à couper ou qui empiétaient le plus sur les prés qui ont été coupés ... Situation qui prendra beaucoup de temps à être

renversée, du fait du manque de « relève » (strate arbustive la première éliminée). Il est en effet plus rapide de restaurer une vieille ripisylve naturellement dense et large que de recréer complètement celle-ci ...

- **Quand la ripisylve est ponctuelle ou très discontinue sur les cours d'eau les plus « érosifs », elle est souvent en mauvais état (forte proportion d'arbres contournés en crue, déstabilisés, ...)**

Autant sur un petit cours d'eau, même des arbres isolés créent des points fixes qui limitent le déplacement latéral du cours d'eau, autant sur une rivière érosive à larges méandres, comme le Sornin en aval de Châteauneuf, ces arbres ou bosquets isolés se font contourner en crue et sont plus vite déstabilisés. C'est ce qui explique la proportion notable de ripisylve classée en mauvais état dans ces tronçons.

- **La très grande majorité (92%) des linéaires de berge sont en état moyen, parce que la ripisylve est entretenue d'une manière « minimale » :**



Ce constat s'explique par plusieurs raisons :

- **Très majoritairement la ripisylve est entretenue**, elle n'est pas laissée dans un état de complet abandon, les arbres très vieux et morts et les embâcles gênants sont régulièrement enlevés par les riverains (ou parfois, les communes). De ce fait, on recense peu de secteurs en mauvais état.
- **Cependant, l'entretien pratiqué est « minimal » avec comme objectif que la ripisylve ne gêne pas les activités riveraines**, leur laisse un maximum de place dans le cas du pâturage par les bovins mais aussi dans le cas d'activités péri-urbaines (zones d'activités) ou urbaines.
- **L'entretien, très majoritairement, n'est pas fait avec comme objectif d'avoir un peuplement équilibré en strates et en espèces présentes** ; ce qui explique le très faible taux de ripisylve en bon état.
- Seulement dans les quelques traversées urbanisées (Chauffailles, Charlieu), l'entretien est fait par la collectivité avec un objectif hydraulique (maintenir l'écoulement dans le lit) et paysager.

En conclusion, l'état global de la ripisylve des cours d'eau du bassin versant reflète **un long passé d'entretien « minimal »**, parfois inadapté, mais qui a perduré parce que les enjeux humains ne sont finalement pas très nombreux le long des cours d'eau. Mais cet entretien s'est fait aux dépens des milieux naturels, la ripisylve elle-même et les milieux aquatiques. Changer les modalités d'entretien et reconstituer une ripisylve en bon état nécessitera un changement complet d'habitudes de la part des riverains (et des collectivités) et prendra forcément beaucoup de temps. Ces considérations seront développées dans la phase 2 de l'étude.



Constats sur les cours d'eau étudiés : les embâcles

Cf. carte récapitulative en fin de ce rapport.

- On relève plus de 300 embâcles, dont la majorité (environ 200) sont considérés comme non gênants pour la collectivité et moins de 100 comme gênants, ou potentiellement gênants s'ils venaient à dériver lors d'une prochaine crue et se coincer sous un ouvrage aval :

On retiendra que globalement, **les gros embâcles sont relativement peu nombreux**, et que les petits cours d'eau, du fait de leur largeur limitée, ne présentent que des embâcles peu susceptibles de dériver, ce qui fait qu'on les considère comme potentiellement gênant uniquement pour le propriétaire riverain et non pour la collectivité (en orange). **Les embâcles gênants se répartissent un peu partout dans le bassin versant, mais sont plus nombreux sur le Sornin moyen et aval (TR18 à TR39).**



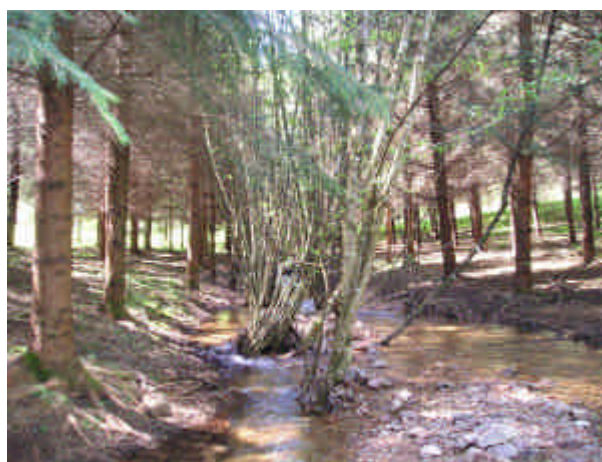
Par ailleurs, on a classé une quinzaine d'embâcles en vert (potentiellement intéressants pour la faune piscicole) dans des secteurs où la ripisylve était manquante et les habitats aquatiques en deçà de leurs potentialités (Sornins amont notamment). A l'inverse, certains embâcles (classés rouge et mis entre parenthèses dans la table MapInfo) peuvent constituer des obstacles à la circulation des poissons (*comme celui sur la photo ci-dessus*).

Constats sur les cours d'eau étudiés : les résineux

Cf. carte récapitulative en fin de ce rapport.

- On relève 45 secteurs enrésinés (environ 800 arbres) jusqu'en bordure de cours d'eau, dont 18 importants (plus de 30 arbres) ; ces secteurs importants correspondent à des plantations d'épicéas (ou plus rarement de sapins) :

On trouve les secteurs de fort enrésinement sur les hauts bassins versants du Mussy (TR19 et TR20, 15 secteurs), du Botoret (TR23, 13 secteurs) et de l'Aron (TR28, 6 secteurs), ce qui est regrettable étant donné la très bonne qualité de ces cours d'eau par ailleurs ...



Sans l'avoir mesuré précisément, on évalue à 1,5 km le linéaire de berges occupé par des résineux.

Constats sur les cours d'eau étudiés : les peupliers de culture

Cf. carte récapitulative en fin de ce rapport.

- On relève environ 110 secteurs de peupliers plantés en bordure de cours d'eau (environ 800 arbres), dont environ 80 secteurs ne comptent que quelques arbres (moins de 10) et environ 30 en compte plus de 10 (et sont parfois associés à une peupleraie).

On trouve les secteurs de peupliers en nombre important surtout sur le **Sornin moyen (TR18)** à Châteauneuf, Saint-Edmond – Saint-Martin-de-Lixy, le **Sornin aval (TR39)** à Saint-Nizier et Pouilly-sous-Charlieu et sur le **Botoret moyen (TR26 et TR27)** à Tancon.

Sans l'avoir mesuré précisément, on évalue à 1,5 km le linéaire de berges occupé par des peupliers de cultures.



Constats sur les cours d'eau étudiés : la Renouée du Japon

Cf. carte récapitulative en fin de ce rapport.

- On relève une centaine de foyers de Renouée du Japon en bordure de cours d'eau (environ 11 000 m²), dont une vingtaine de foyers "moyens" de 100 à 300 m² et une dizaine de foyers "importants" de plus de 300 m² ; pour le reste, plus de 6 foyers sur 10 sont inférieurs à 60 m².

La Renouée n'est jamais plantée en bordure des cours d'eau, elle s'y retrouve accidentellement (graines présentes dans un remblai, transportées sous les bottes des pêcheurs, ...). Elle se propage ensuite essentiellement par l'aval, par dissémination des graines dans le courant et lors des crues. Il est donc particulièrement important de **repérer les foyers les plus en amont sur les cours d'eau**. Ainsi, sur le bassin du Sornin, 3 cours d'eau sont plus particulièrement touchés par cette espèce :

- le **Sornin à partir de la Clayette** (et notamment du gros foyer de l'ancienne pisciculture, déjà cité en "point noir"), les communes de la Clayette et la Chapelle-sous-Dun sont très touchées,
- le **Botoret dès sa partie amont** (Belleruche, Pont de Montveneur),
- l'**Aron dès le Bout du Monde** (Belmont) mais surtout à partir de Cadollon (ancienne usine), de même que son affluent le **Pontbrenon**.

Plusieurs foyers de Renouée du Japon le long du Sornin en aval de la Clayette.



3.4. PATRIMOINE REMARQUABLE LIE AU COURS D'EAU

(cf. cartographie n°2 de l'atlas au 1/10000^{ème})

Le recensement qui suit du patrimoine ne s'est volontairement pas restreint aux terrains collectifs ; la mise en valeur de certains sites pourra être envisagée en terrain privé (à discuter en seconde phase de l'étude).

- **20 ponts ou ponceaux (vieux ouvrages en pierres maçonnées) et 14 autres ouvrages bâtis remarquables, dont presque aucun n'est vraiment mis en valeur (sauf Château de la Clayette, Viaduc de Mussy et Musée de Varennes) :**

Les ponts ou ponceaux remarquables :	Cours d'eau
Le pont du Diable (St-Igny)	Sornin
Pont des Barriers (Varennes)	Sornin
Pont des Noirards	Sornin
Le pont de Châteauneuf	Sornin
Le pont du Château des Gateliers (St-Denis-de-C.)	Sornin
Le Pont de Pierre (Charlieu)	Sornin
Pont des Bruyères	Genette
Ponceau de Champ Court	Genette
Ponceau de la Ramée	Fourneau
Vieux pont de la Planchette	Genette
Le Pont de la Roche (St-Germain-la-M.)	Mussy
Ponceau de Thomabée (Anglure-sous-D.)	Mussy
Pont de l'ancien moulin de la Mouille (Mussy-sous-D.)	Mussy
Vieux pont de Mussy-sous-Dun	Mussy
Pont Chevalier (Mussy-sous-D.)	Mussy
Pont de Moncarron (Chassigny-sous-D.)	Mussy
Pont du Moulin de Montvener (St-Germain-la-M.)	Botoret
Ponceau de la Grande Terre (Chauffailles)	Botoret
Pont de Clairmatin (Tancon)	Botoret
Ponceau de la Baize (Ecoche)	Pontbrenon



Le pont du Diable (Sornin)



Le pont et la Porte de la Planchette (Genette)

Les autres ouvrages bâtis :	Cours d'eau
Ancien moulin (roue) de la Barge (St-Cléments)	Sornin
Ancienne filature (musée de Varennes)	Sornin
Les vieux seuil et canal usiniers de Charlieu	Sornin
Ancien moulin à huile et scierie des Claies	Genette
Vielle porte de la Planchette	Genette
Château de la Clayette	Genette
Ancien moulin des Barres (cf. SB50)	Barres
Viaduc de Mussy-sous-Dun	Mussy
Ancien moulin (scierie) de Milan (Tancon)	Botoret
Ancien Lavoir de Saint-Igny-de-Roche	Aron
Ancien Moulin de Virrot (St-Bonnet-de-C.)	Bézo
Vieux seuil de la Grange Godot (St-Bonnet-de-C.)	Bézo (cf. SB114)
Vieux seuil de la Fleur de Lierre (Pouilly-s/C.) (cf. SB129)	Chandonnet
Ancien moulin et Tour des Mouches (Pouilly-sous-C.)	Aillant



Pont et viaduc de Mussy-sous-Dun (Mussy)

- **24 sites naturels à valeur récréative ou paysagère, dont la plupart ne sont pas mis en valeur (sauf quelques-uns situés dans les traversées urbaines : Etang de la Clayette, Botoret à Chauffailles, Mussy à Mussy-sous-Dun, Aron à Belmont, ...) :**

Les sites naturels à valeur récréative ou paysagère :	Cours d'eau
Cascade du Gothard à Beaudemont - la-Chapelle-s/D. (cf. SB17)	Sornin
Lac de la Mine (cf. ZH46)	Sornin
Gorges du Sornin en amont de Papillon (St-Maurice-les-C., fin TR15)	Sornin
Bois et rochers en bord du Sornin vers Beauvais (rive gauche)	Sornin
Promenade du Sornin dans Charlieu (rive droite)	Sornin
Promenade du Sornin à Pouilly-sous-Charlieu	Sornin
Etang des Claies (cf. SB30 et ZH36)	Genette
Etang des Grands Moulins (cf. SB31 et ZH37)	Genette
Etang de la Basolle (cf. SB33)	Genette
Bois de la Garenne et queue d'étang de la Clayette (cf. ZH42)	Genette
Etang de la Clayette (cf. SB34)	Genette

Cascade du Verdier (cf. SB49) et Vallon sous les Chevennes	Barres
Vieux seuil et Petite Cascade de la Roche	Mussy
Chemin de la Combe du Saut	Botoret
Promenade du Botoret dans Chauffailles	Botoret
Ressauts (blocs...) et Bois de Fargeot (début du TR27)	Botoret
Plan d'eau et parc de l'Aron à Belmont	Aron
Etang du Bout du Monde (ou de Cadollon) (cf. SB100)	Aron
Bois de Montrochet (cf. ZH69)	Equetteries
La passerelle de Ligny-en-Brionnais	Bézo
La passerelle de la Terre des Bois	Bézo
La passerelle de Burchy	Bézo
Promenade et aire de détente du Pont de Fer (Mars)	Chandonnet
La passerelle sous Chandon	Chandonnet

► **6 secteurs à très fort intérêt hydrobiologique et 15 sites de présence signalée de l'Ecrevisse à pieds blancs (d'après FDPMA69/71/42).**

Lors de notre reconnaissance de terrain, sur la base de la qualité des habitats aquatiques et riverains observés et de l'absence (ou quasi-absence) de facteurs de perturbations anthropiques de ces milieux, **nous avons attribué à quelques rares secteurs des cours d'eau étudiés un "fort intérêt hydrobiologique"**. Par ailleurs, nous avons reporté les éléments **d'inventaire de l'Ecrevisse à pieds blancs**, espèce patrimoniale protégée, donnés par les 3 fédérations départementales de pêche. Tous ces secteurs mériteraient une étude écologique plus poussée (cf. *proposition en seconde phase*).

Les secteurs à fort intérêt hydrobiologique :
Le Mussy sur la commune d'Azolette (TR19 à partir de la sortie d'une pessière en amont du Magny), soit environ 2,3 km
Le Mussy sur la commune de St Germain la Montagne (fait suite au secteur précédent, TR19 et TR20 jusqu'aux Ybesses), soit environ 3,5 km
Le Botoret en amont de la Combe du Saut (Commune de Belleruche, TR23)
Le Botoret vers le Chassigny (Commune de Belleruche, TR23)
Le ruisseau des Equetteries dans le Bois de Montrochet (TR34, communes de Saint-Bonnet-de-Cray, Saint-Denis-de-Cabanne et Charlieu)
Le Chandonnet vers le Petit Bois Fagot (TR40, communes de Cuinzier et Arcinges)

Les secteurs de présence signalée de l'Ecrevisse à pieds blancs :
Le Sornin amont vers les Blanchons (Propières – St-Igny)
Le Sornin de Propières vers les Condamines
Le Sornin amont et le ruisseau des Perdus (St-Igny-de-V.)
Le ruisseau des Jugnets (St-Clémens-de-V.)
Le ruisseau des Ronzeaux (Aiguperse)
Le ruisseau de la Combe (St-Igny-de-V.)
Le ruisseau des Bruyères (St-Igny-de-V.)
Le ruisseau de Pralon (St-Igny-de-V.)
Le ruisseau des Hayes (amont du Sornin de St-Igny)
Le ruisseau de la Violetterie (St-Maurice-lès-C.)
Le ruisseau de la Caserio (St-Maurice-lès-C.)
Le Mussy amont (ou Mousset) vers le Magny (Azolette)
Le ruisseau de Trémontet sous Paquier (Belmont-de-la-Loire)
Le Chandonnet amont sous le Cergne

3.5. ZONES HUMIDES RIVERAINES DES COURS D'EAU

(cf. carte de synthèse 5 ci-jointe, fiches-zones humides en annexe 4 et cartographie n°3 de l'atlas au 1/30000^{ème})

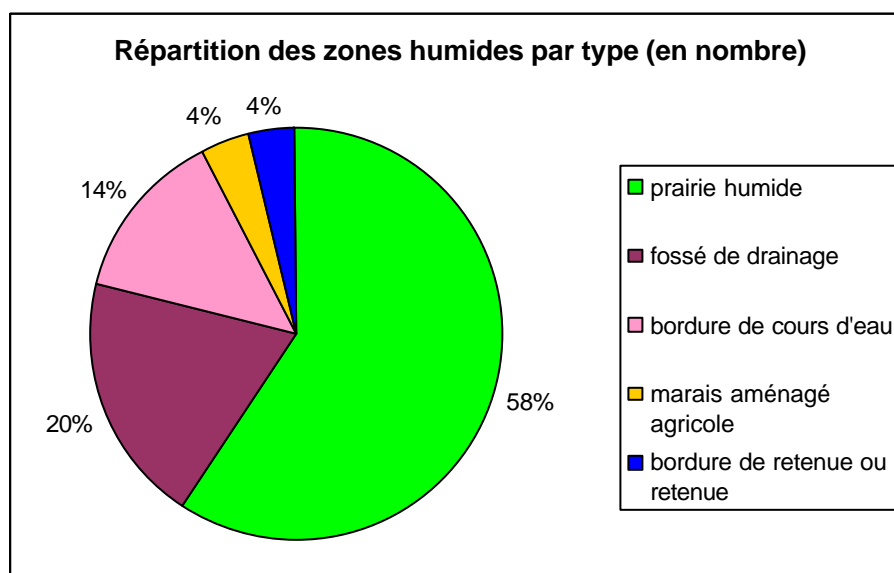
Mise en garde préalable

Notre mission a consisté en un **"premier inventaire"** des zones humides riveraines des 200 km de cours d'eau parcourus ; le reste de l'inventaire des zones humides du bassin versant devant être réalisé par un stagiaire de la Communauté de Communes de Charlieu durant l'été.

Cet inventaire n'avait pas vocation à être une étude floro-faunistique de chaque zone, ce travail important devant être une étude en soi. Etant donné le peu de temps que nous avons à "accorder" à chaque zone (de l'ordre d'un ¼ d'heure), il est nécessaire de **ne pas considérer les fiches remplies ni comme complètes** sur les thèmes abordés, **ni comme exhaustives** dans les éléments donnés (notamment floro-faunistiques), **ni comme parfaitement justes**, car beaucoup des éléments ont été appréciés "de loin" et beaucoup des déterminations d'espèces n'ont pas été suffisamment vérifiées.

Constats sur les cours d'eau étudiés : typologie des zones humides

- Les 330 zones humides riveraines appartiennent à 5 types :
- 195 (58%) prairies humides,
 - 65 (20%) fossés de drainage,
 - 45 (14%) bordures de cours d'eau (ripisylve, bras mort, ...) ³²,
 - 13 (4%) marais aménagés agricoles (peupleraies/pessières),
 - 12 (4%) bordures de retenue ou retenues ³³.



Les 4 types principaux sont présentés synthétiquement dans les fiches suivantes. Sont décrits les modes d'alimentation en eau, les principales espèces présentes et les fonctions assurées par ces zones humides.

³² Nous avons pris le parti de classer en « zone humide de bordure de cours d'eau » uniquement les biotopes particulièrement humides et naturels (sinon, toutes les rives pourraient être classées...).

³³ Afin de ne pas biaiser le recensement et notamment en termes de surfaces, nous avons pris le parti de ne prendre en compte que les « zones humides de queue de retenue » (et non la retenue dans sa globalité).



Prairie humide à Jonc accompagnée de Renoncules flammettes (fleurs jaunes)

1 – Description :

Il s'agit d'une prairie humide riveraine qui peut être soumise aux inondations lors des crues moyennes et fortes du cours d'eau, mais est aussi alimentée en grande partie par ruissellement provenant du versant ; ce qui nous a fait hésiter à les classer en zones de bordure de cours d'eau (sous-type : prairie inondable).

Le taux d'hydromorphie des sols est variable et notamment du drainage effectué ou pas et de la configuration des écoulements (stagnation ou ressuyage plus rapide).

Ce sont des formations dominées par des herbacées (joncs, scirpes, carex et graminées) dont la répartition et les espèces dominantes varient en fonction du taux d'hydromorphie des sols.

2 – Typologie :

On distingue plusieurs types de prairies humides en fonction de ou des espèces dominantes :

- ✖ **Prairie humide à Scirpe :**
L'espèce dominante est *Scirpus sylvaticus* (Scirpe des bois)
- ✖ **Prairie humide à Jonc :**
L'espèce dominante est *Juncus effusus* (Jonc envahissant)
- ✖ **Prairie humide à Reine des Prés :**
L'espèce dominante est *Filipendula ulmaria*
- ✖ **Prairie humide à Populage des marais :**
L'espèce dominante est *Caltha palustris*

3 - Espèces caractéristiques en fonction du degré d'humidité :

Sols peu hydromorphes :

Juncus effusus
Ranunculus acris
Lychnis flos-cuculis
Myosotis arvensis

Sols moyennement hydromorphes :

Scirpus sylvaticus
Ranunculus flammula
Filipendula ulmaria
Myosotis scorpioides

Sols très hydromorphes :

Caltha palustris
Callitriche palustris
Iris pseudacorus
Veronica beccabunga
Carex riparia

4 - Intérêts fonctionnels et socio-économiques :

Ces zones humides offrent généralement un accueil temporaire à la faune aquatique ou amphibie. Elles sont propices au développement larvaire pendant une majeure partie de l'année (amphibiens, insectes), mais subissent une période d'assèchement en été. Elles jouent un rôle d'expansion et de rétention des crues.

Elles sont utilisées soit en prairie de fauche, soit pour le pâturage bovin extensif. Localement, le drainage, les fauches répétées et le piétinement et l'enrichissement en nutriments dus aux bovins contribuent à la détérioration et à la banalisation de la zone humide avec l'installation souvent, d'une espèce unique dominante : le jonc envahissant.



Type	Boisement marécageux (ripisylve)
5	SDAGE : Bordure de cours d'eau Sous-type : Marais périfluvial Code CORINE biotopes : 44.1 Formations riveraines de saules 44.3 Forêt de frênes et d'aulnes des fleuves medio-européens



Un boisement marécageux de Saules à Populage, Dorne et Ficaire

1 - Description :

Ces zones marécageuses se développent sous un boisement d'arbres et/ou d'arbustes riverains du cours d'eau, que l'on peut assimiler à une ripisylve évoluant naturellement (non entretenue du fait de la forte hydromorphie). Ce type de zone marécageuse est alimenté par la nappe phréatique très proche, et gorgée d'eau lors des fortes pluies, par les crues moyennes et fortes du cours d'eau ainsi que par le ruissellement provenant du bassin versant.

L'engorgement des sols est variable, les boisements de bois blancs sont souvent monospécifiques, allant du Saule pour les sols gorgés d'eau toute l'année, à l'Aulne glutineux pour les sols inondés au moins une partie de l'année. Les arbres sont assez espacés ou en petit bosquet et généralement peu élevés. La végétation herbacée est également assez typique : les tapis de Dorne et de Ficaire sous le couvert des arbres, accompagnés de Populage, d'Iris et de Reine des prés dans les endroits plus ouverts.

2 – Typologie :

On distingue plusieurs types de boisements marécageux en fonction (de la) ou des espèces arborescentes et herbacées dominantes :

*** Boisement marécageux de Saules :**

L'espèce arborescente dominante est *Salix sp.*

Sous-type :

*** Boisement marécageux de Saules à Dorne :**

L'espèce herbacée dominante est *Chrysosplenium oppositifolium* (Dorne à feuilles opposées) et/ou *Chrysosplenium alternifolium* (Dorne à feuilles alternées)

*** Boisement marécageux de Saules à Populage**

L'espèce herbacée dominante est *Caltha palustris* (Populage des marais)

*** Boisement marécageux d'Aulnes :**

L'espèce arborescente dominante est *Alnus glutinosa* (Aulne glutineux ou verne)

Sous-type :

*** Boisement marécageux d'Aulnes à Ficaire :**

L'espèce herbacée dominante est *Ranunculus ficaria*

*** Boisement marécageux d'Aulnes à Reine des prés**

L'espèce herbacée dominante est *Filipendula ulmaria*

*** Boisement marécageux de Frênes :**

L'espèce arborescente dominante est *Fraxinus excelsior* (Frêne commun)

N.B. : d'autres combinaisons entre les espèces arborescentes et herbacées sont possibles, mais on ne les rencontre que très peu fréquemment sur le bassin versant du Sornin.

3 - Espèces caractéristiques en fonction de la permanence de l'eau :

Sols inondés une partie de l'année :

Alnus glutinosa
Fraxinus excelsior
Corylus avellana
Crataegus monogyna

Ranunculus ficaria
Filipendula ulmaria
Fougères sp.
Scirpus sylvaticus
Myosotis scorpioides
Anemona nemorosa

Sols gorgés d'eau toute ou quasiment toute l'année :

Salix caprea
Salix viminalis
Sambucus nigra
Prunus spinosa

Chrysosplenium oppositifolium
Chrysosplenium alternifolium
Caltha palustris
Callitriche palustris
Iris pseudacorus
Bryophytes

4 - Intérêts fonctionnels et socio-économiques :

Ces boisements marécageux offrent le plus souvent un milieu de vie permanent pour une faune variée, terrestre et liée aux milieux humides. Plus spécifiquement, ils sont propices au développement larvaire de la faune aquatique pendant une majeure partie de l'année (amphibiens, insectes, mollusques), ils restent humides et frais pendant la saison sèche. Ils jouent un rôle d'expansion et de rétention de crue ; si par ailleurs, le boisement est suffisamment étendu et dense, il permet aussi un ralentissement des écoulements de crue.

Ce sont généralement des boisements de qualité de bois médiocre, très peu exploités car très peu accessibles à cause de l'engorgement des sols ; cependant les essences à bois plus dur de la ripisylve (aulnes, frênes) ont longtemps servi de bois de chauffage. Ils représentent avant tout un intérêt paysager et un refuge remarquable pour beaucoup d'espèces animales et végétales.

Type	Annexe fluviale (bras-mort, bras secondaire)
5	SDAGE : Bordure de cours d'eau Sous-type : annexe fluviale Code CORINE biotopes :



Un bras-mort boisé d'aunles



Un bras-mort en prairie

1 - Description :

Les bras-morts sont des milieux correspondant à l'ancien lit vif d'un cours d'eau à méandres. La dynamique naturelle de la rivière provoque le recoupement d'un méandre (mais ils peuvent aussi provenir d'une rectification artificielle du lit du cours d'eau). Ces milieux sont plus ou moins en contact hydrologique avec le cours d'eau au moment des crues (en fonction de leur éloignement par rapport au lit vif) et via la nappe en saison sèche.

L'eau est stagnante à l'intérieur du bras mort le reste de l'année et s'évacue essentiellement par évaporation et infiltration vers le cours d'eau.

La végétation environnante peut varier d'un milieu densément boisé (ancienne ripisylve du cours d'eau, quand le milieu est tellement humide qu'elle n'a pas été coupée...) à une prairie sans arbres ni arbustes.

2 - Typologie :

Type :

On distingue plusieurs types de bras-morts en fonction des espèces arborescentes dominantes :

*** Bras-mort boisé d'Aunles et de Frênes :**

Les espèces arborescentes dominantes sont *Alnus glutinosa* (Aulne glutineux) et *Fraxinus excelsior* (Frêne commun)

*** Bras-mort boisé de Saules :**

Les espèces arborescentes dominantes sont des Saules (*Salix sp.*)

*** Bras-mort en prairie pâturée ou fauchée :**

Les arbres sont absents.

Sous-type :

On distingue plusieurs sous-types de bras-morts en fonction des espèces herbacées dominantes :

*** Bras-mort boisé d'Aunles et de Frênes à Callitriche :**

L'espèce herbacée dominante est *Callitriche palustris* (Callitriche des marais)

*** Bras-mort boisé de Saules à Baldingère :**

L'espèce herbacée dominante est *Phalaris arundinacea*

*** Bras-mort en prairie inondable à Jonc et Iris :**

Les espèces herbacées dominantes sont *Juncus effusus* (Jonc envahissant) et *Iris pseudacorus* (Iris faux-acore)

*** Bras-mort en prairie inondable à Nénuphar :**

L'espèce aquatique dominante est *Nuphar pumila* (Nénuphar nain)

N.B. : d'autres combinaisons entre les espèces arborescentes et herbacées sont possibles, mais on ne les rencontre que très peu fréquemment sur le bassin versant du Sornin.

3 - Espèces caractéristiques en fonction du niveau d'eau :

Végétation hygrophile :

Alnus glutinosa
Fraxinus excelsior
Salix caprea
Sambucus nigra
Salix viminalis
Prunus spinosa
Crataegus monogyna

Phalaris arundinacea
Iris pseudacorus
Juncus effusus

Végétation aquatique :

Nuphar pumila
Callitriche palustris
Ranunculus aquatilis
Najas marina

4 - Intérêts fonctionnels et socio-économiques :

En général, lors de leur remise en eau en crue, poissons et invertébrés du cours d'eau peuvent coloniser les bras secondaires ; ainsi, certains alevins y accomplissent leurs premiers stades de grossissement, à l'abri du courant. Ce sont aussi des milieux de vie permanents pour de nombreuses espèces animales aquatiques d'eau calme (amphibiens, insectes, mollusques, ...) et des lieux très souvent fréquentés par les espèces terrestres pour y nicher, s'y abreuver ou s'y nourrir (oiseaux, mammifères, ...).

Ces bras-morts sont rarement utilisés par l'homme : ils peuvent servir de point d'abreuvement du bétail, ou, si le bras mort est assez grand, de lieu de chasse voire de pêche.

Type	Marais aménagé agricole (plantation d'arbres)
12	SDAGE : marais aménagé agricole Sous-type : peupleraie / pessière / sapinière Code CORINE biotopes : 83.3 Plantations



Une plantation de peupliers ou peupleraie



Une plantation d'épicéas ou pessière

1 - Description :

Les peupleraies sont fréquemment implantées en plaine et en bordure de cours d'eau, en zone inondable. Les pessières et sapinières sont en revanche localisées en tête de bassin versant, sur les zones pentues des massifs et certaines à proximité immédiate des cours d'eau. Les sols hydromorphes de bordure de cours d'eau gênant l'exploitation de ces boisements, il est fréquent que la parcelle soit drainée.

Ces boisements sont monospécifiques composés souvent de variétés hybrides pour les peuplier et les sapins. Les arbres sont alignés et régulièrement espacés. Ces plantations sont parfois (faiblement) colonisées par les espèces naturelles des forêts riveraines (saule, aulne, noisetier, prunellier, ...).

2 - Typologie :

On distingue plusieurs types de boisements agricoles en fonction des espèces arborescentes (type) et herbacées (sous-type) dominantes :

Type :

*** Plantation de Sapins**

L'espèce arborescente dominante est du Sapin *Abies sp.*

*** Plantation d'Epicéas**

L'espèce arborescente dominante est *Picea abies*

*** Plantation de Peupliers**

L'espèce arborescente dominante est un cultivar hybride de Peuplier *Populus sp.*

Sous-type :

*** Plantation d'Epicéas à Dorne**

L'espèce herbacée dominante est *Chrysosplenium oppositifolium* (Dorne à feuilles opposées) et/ou *Chrysosplenium alternifolium* (Dorne à feuilles alternées)

*** Plantation de Peupliers à Ficaire**

L'espèce herbacée dominante est *Ranunculus ficaria*

*** Plantation de Peupliers à Baldingère**

L'espèce herbacée dominante est *Phalaris arundinacea*

N.B. : d'autres combinaisons entre les espèces arborescentes et herbacées sont possibles, mais on ne les rencontre que très peu fréquemment sur le bassin versant du Sornin.

3 - Espèces caractéristiques en fonction de l'acidité des sols :

Sols acides des plantations de conifères :

Picea abies

Abies alba

Chrysosplenium oppositifolium

Chrysosplenium alternifolium

Callitriche palustris

Bryophytes

Sols neutres des plantations de peupliers :

Populus sp.

Salix Caprea

Alnus glutinosa

Caltha palustris

Ranunculus ficaria

4 - Intérêts fonctionnels et socio-économiques :

Ces plantations agricoles peuvent offrir un accueil temporaire pour la faune aquatique, quand le drainage n'y est pas trop sévère. Néanmoins, les milieux (flaques, ...) ne sont souvent pas très étendus et demeurent éphémères. L'inondation périodique des parcelles n'empêche pas un assèchement des sols en été. Leur rôle dans l'extension et la rétention des crues existe mais est moins prononcé que pour les zones humides "naturelles".

Leur intérêt est avant tout économique, pour la production de bois, pour les besoins en pâte à papier (peuplier) ou scierie (résineux).

Type	Retenue de barrage
13	SDAGE : Zone humide artificielle Sous-type : retenue de barrage (13bis) Code CORINE biotopes :



Une "queue" de retenue boisée



Une "queue" de retenue en prairie

1 – Description :

Ces zones correspondent à la partie amont (ou queue) des retenues de barrages implantés en direct sur les cours d'eau ; elles constituent des secteurs où s'accumulent les alluvions et notamment le sable, c'est le phénomène d'"atterrissement naturel" par l'amont des retenues (vouées à plus ou moins long terme à se remplir d'alluvions ...). Ainsi, parce qu'elles sont très plates et en amont d'une zone de rétention de l'eau (barrage), ce sont des parcelles sur-inondées très fréquemment et les sols y sont saturés en eau quasiment toute l'année. La végétation naturelle qui s'y installe est très hygrophile voire hydrophile. Les bosquets naturels qui finissent par s'y installer sont constitués d'arbres rabougris.

2 - Typologie :

On distingue plusieurs types de retenue de barrage en fonction de la hauteur d'eau et des espèces arborescentes (type) et herbacées (sous-type) dominantes :

Type :

*** Boisements d'Aulnes de queue de retenue :**

L'espèce arborescente dominante est *Alnus glutinosa*

*** Boisements de Saules de queue de retenue :**

L'espèce arborescente dominante est du Saule *Salix sp.*

*** Prairie inondée de queue de retenue :**

Les espèces arborescentes sont absentes.

*** Boisements d'Aulnes de retenue vide :**

L'espèce arborescente dominante est *Alnus glutinosa*

*** Boisements de Saules de retenue vide :**

L'espèce arborescente dominante est du Saule *Salix sp.*

Exemples de Sous-type :

*** Boisements d'Aulnes de queue de retenue à Iris et Scirpe :**

Les espèces herbacées dominantes sont *Iris pseudacorus* (Iris faux-acor) et *Scirpus sylvaticus* (Scirpe des bois)

*** Boisements de Saules de queue de retenue à Baldingère :**

L'espèce herbacée dominante est *Phalaris arundinacea*

*** Prairie inondée de queue de retenue à Jonc :**

L'espèce herbacée dominante est *Juncus effusus* (Jonc envahissant)

N.B. : d'autres combinaisons entre les espèces arborescentes et herbacées sont possibles, mais on ne les rencontre que très peu fréquemment sur le bassin versant du Sornin.

3 - Espèces caractéristiques en fonction du type de zone humide :

Queue de retenue en prairie :

Juncus effusus
Scirpus sylvaticus
Lychnis flos-cuculis
Iris pseudacorus
Ranunculus flammula

Queue de retenue boisée :

Salix caprea
Alnus glutinosa
Sambucus nigra
Phalaris arundinacea
Chrysosplenium oppositifolium
Ranunculus ficaria

4 - Intérêts fonctionnels et socio-économiques :

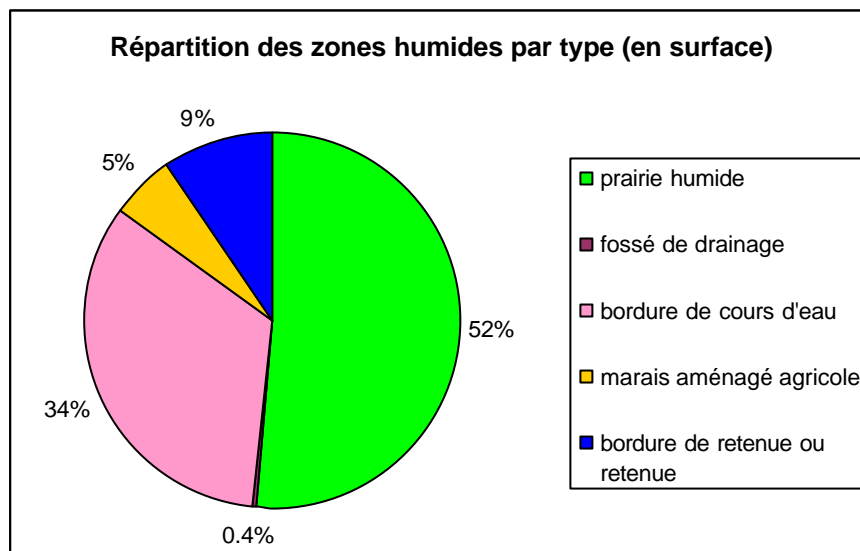
Comme pour les bras morts ce sont des milieux en eau permanents et qui profitent surtout aux espèces aquatiques et amphibiens d'eau calme, ainsi qu'à de nombreux oiseaux et mammifères.

Ce sont souvent des lieux de fraie pour les espèces de poissons présentes dans les retenues.

Les queues de retenue présentent par ailleurs un intérêt paysager et sont également le lieu de loisirs comme la chasse et la pêche, ou la pratique de l'ornithologie.

Carte de synthèse 5 (A3).
zones humides

- Les 330 zones humides riveraines recensées représentent une surface de l'ordre de 80 hectares qui se répartissent de la manière suivante :



Ainsi, les zones de bordure de cours d'eau et de bordure de retenues sont en moyenne les plus grandes zones rencontrées.

Constats sur les cours d'eau étudiés : localisation des zones humides

- 9 tronçons cumulent 50% (164) des zones humides : le Sornin de St-Igny à Aigueperse, la Genette moyenne, le Mussy sur tout son cours, le Botoret de Bellerroche à Chauffailles, le Pontbrenon et l'Aillant.
- Le nombre moyen de zones humides riveraines dépasse 2 par km au niveau des mêmes tronçons plus le Sornin de Propières, le Sornin de St-Bonnet, le Sornin d'Aigueperse, le ruisseau du Fourneau, le Sornin moyen (entre St-Denis et Charlieu) et le Botoret en amont de Bellerroche :

Forte "concentration" en zones humides :	Tronçons concernés :
4 < nb. ZH/km > 6	TR2 (Sornin de Propières), TR7 (Sornin de St-Bonnet), TR19 (Mussy amont), TR24 (Botoret moyen de Bellerroche à Chauffailles), TR42 (Aillant)
2 < nb. ZH/km > 4	TR3 (Sornin amont à St-Igny), TR6 (Sornin de St-Igny aval), TR8 (Sornin d'Aigueperse), TR32 (Sornin moyen de St-Denis à Charlieu), TR13 (Fourneau), TR20 (Mussy moyen), TR23 (Botoret amont), TR28 (Aron amont), TR30 (Pontbrenon)

En résumé, les Sornins amont (Rhône), le Mussy, le Botoret, l'Aron, le Pontbrenon et l'Aillant sont les cours d'eau qui cumulent et concentrent le plus de zones humides.

Constats sur les cours d'eau étudiés : intérêts des zones humides

En termes de surfaces cumulées, la Genette (TR11 et TR12) cumulent 14 ha du fait de ses grandes retenues et les Equetteries (TR34) possède la plus grande zone, le Bois de Montrochet (16 ha). Pour le reste, la taille moyenne des zones humides est de l'ordre de 2000 m², 14 zones humides riveraines cumulent environ 40 ha, soit la moitié de la surface totale recensée.

► **Un important intérêt fonctionnel des zones humides riveraines est d'être des zones d'expansion de crues et de rétention d'eau :**

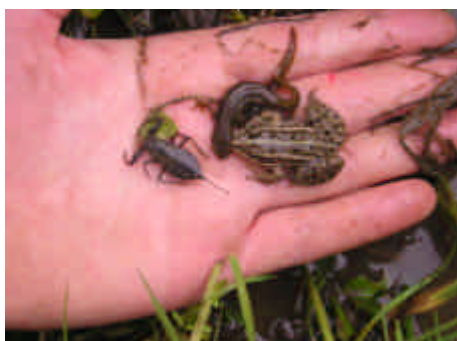
Ce rôle est d'autant plus important en amont des secteurs à enjeux hydrauliques forts (traversées urbaines). Parmi les tronçons de plus importante surface cumulée (au km) de zones humides, on en retiendra 6 dont l'intérêt dans l'écêtement des crues doit être le plus significatif, du fait de la présence d'une zone à enjeu en aval :

Forte "concentration" en surface de zones humides (> 0,6 ha/km) : Tronçons concernés :	Secteur à forts enjeux en aval
Genette TR12	la Clayette
Botoret TR23 et TR24, puis TR26	Chauffailles, puis Saint-Denis-de-Cabanne
Sornin aval TR32	Charlieu

Pour affiner cette analyse, il sera intéressant de cumuler par sous-bassin versant les surfaces de l'ensemble des zones humides (une fois le travail du stagiaire de la CC de Charlieu terminé) et non seulement les zones riveraines des cours d'eau, même si celles-ci ont d'évidence un **rôle supplémentaire de ralentissement des écoulements en crue**, en plus du rôle de rétention, et qu'elles sont donc en ce sens plus « stratégiques » dans la lutte contre les problèmes d'inondation.

► **Un autre important intérêt fonctionnel des zones humides riveraines, de manière plus générale, est de constituer, chacune individuellement un milieu écologiquement riche, et ensemble un réseau de milieux plus ou moins connectés par la présence des cours d'eau.**

Les zones humides sont des réserves floristiques très intéressantes, en témoignent la diversité rencontrées, nettement plus importante que dans les milieux plus secs alentours. Par ailleurs, comme déjà évoqués dans les fiches par type ci-avant, elles sont des **milieux de vie temporaires ou permanents pour une faune également très riche, d'invertébrés, de batraciens, d'oiseaux, de mammifères**. Le



fait que l'on recense un nombre si important de zones riveraines dans le bassin versant laisse à penser que des déplacements d'espèces (batraciens par exemple au moment de la reproduction) sont possibles d'une zone à l'autre en empruntant les corridors que forment les cours d'eau. Mais une étude plus poussée serait nécessaire pour l'affirmer.



Un couple de Tritons alpestris et une Grenouille verte sur leur site de reproduction (fossés).



De nombreuses traces d'oiseaux et de petits mammifères (bras mort).



Mais le plus beau c'était ce faon sur lequel j'ai bien failli marcher...

Bourg-de-Péage, le 7 novembre 2006

Pour GEOPLUS
Hélène LUCZYSZYN
Service Hydraulique – Environnement

Quelques cartes synthétiques annexes au rapport

- 1- Embâcles
- 2- Résineux en bord de cours d'eau
- 3- Peupliers de culture en bord de cours d'eau
- 4- Renouée du Japon

Les autres annexes au rapport

- 1- Fiches-tronçons (TR)
- 2- Fiches-ouvrages (SB) : seuls quelques exemples (sauf ex. maître d'ouvrage complet), précédés d'un tableau récapitulatif
- 3- Tableaux descriptifs des érosions (ER) et des points problématiques (PP)
- 4- Fiches-zones humides (ZH) : seuls quelques exemples (sauf ex. maître d'ouvrage complet), précédés d'un tableau récapitulatif

Annexe 1

Fiches-tronçons (TR)

Annexe 2

Fiches-ouvrages (SB)
précédées d'un tableau récapitulatif

Annexe 3

Tableaux descriptifs des érosions (ER) et des points problématiques (PP)

Annexe 4

Fiches-zones humides (ZH)
précédées d'un tableau récapitulatif